



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับ
แหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



โดย
นางสาวศศิกันต์ หลวงนุช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps
ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3



โดย
นางสาวศศิกันต์ หลวงนุช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITY BY G-PAS 5 STEPS
LEARNING WITH PLACE BASED LEARNING FOR CREATIVE THINKING PROBLEM
SOLVING FOR THIRD GRADE STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

Department of Curriculum and Instruction
Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2021

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดย	ศศิกานต์ หลวงนุช
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต



	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)	
พิจารณาเห็นชอบโดย	ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒน์วรชัย)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม)	
	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรัณย์พล วิวรรธมมงคล)	

61263325 : หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps, การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

นางสาว ศศิกานต์ หลวงนุช: การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) พัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ศึกษาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 4.1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ 4.2) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4.3) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 4.4) ศึกษาความคิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 4) แบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ 6) แบบประเมินความคิดเห็น สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย (X), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องมีความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน มีการวัดผลและประเมินผลให้ครอบคลุมพฤติกรรมและหลายรูปแบบ

2. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) นักสืบไทรโยค 2) ระบบนิเวศไทรโยค 3) วัฏจักรไทรโยค 4) ชุมชนในฝัน ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 steps ได้แก่ 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิต

สาธารณะ โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (= 4.60, S.D.=0.14)

3. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 24 ชั่วโมง ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 steps และใช้แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค น้ำตกไทรโยคใหญ่ โดยมีเจ้าหน้าที่อุทยานร่วมให้ความรู้ ทำการทดสอบหลังเรียนและประเมินผลต่าง ๆ

4. ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 4.1) นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงวก่อนเรียน 4.2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก (=3.51, S.D.=0.53) 4.3) นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก (=4.22, S.D.=0.66) 4.4) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (=4.41, S.D.=0.62)



61263325 : Major (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

Keyword : LEARNING ACTIVE SERIES, GPAS 5 Steps LEARNING, CREATIVE PROBLEM SOLVING

MISS SASIKARN LOUNGNUCH : THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITY BY G-PAS 5 STEPS LEARNING WITH PLACE BASED LEARNING FOR CREATIVE THINKING PROBLEM SOLVING FOR THIRD GRADE STUDENTS THESIS ADVISOR : CHANASITH SITHSUNGNOEN

The purposes of this research were to 1) Study the fundamental data to the development of science learning activity by g-pas 5 steps learning with place based learning for creative problem solving thinking for third grade students 2) Develop and find quality of science learning activity 3) Experiment of the learning activity package 4) To study the effectiveness of the activity package 4.1) Compare the learning 4.2) Study the ability of creative problem solving thinking 4.3) Study psychology of students 4.4) Study the opinions after learning of students. The sample at the research were third grade students for the first semester of the academic year 2021 at Saiyokyai School

The instruments the research were 1) The Development of science learning activity 2) Eight Ecosystem Learning Management Lesson Plan 3) A ecosystem learning test by outcomes 20-item and four-choice 4) Creative problem-solving thinking evaluation form 5) psychological evaluation form 6) opinion evaluation form. The statistics used in the data analysis were percentage (%) , Average (\bar{X}) , Standard Deviation (S.D.), Content Analysis (t-test)

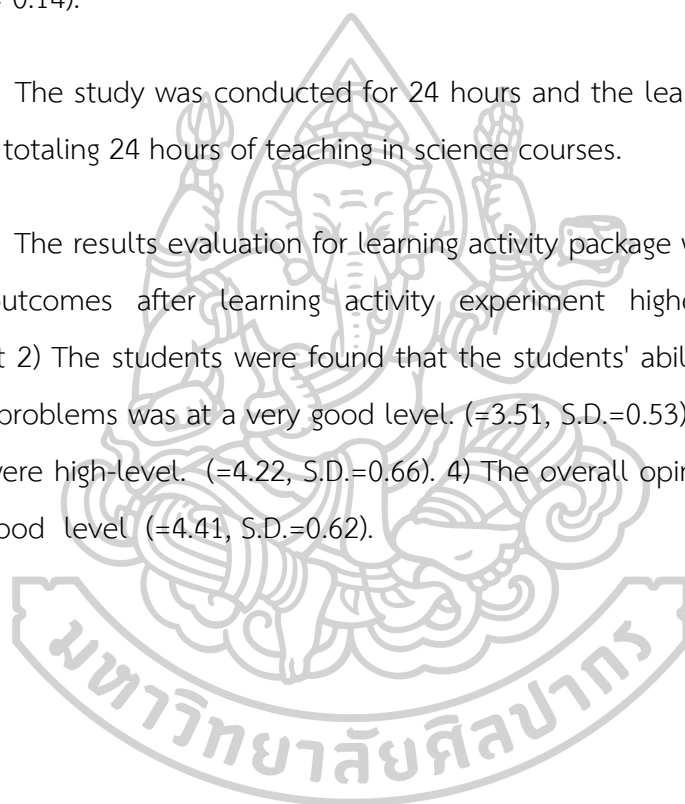
The results were as follows:

1. The results of study the development of science learning activity were organizing learning activities that it allows students to practice and discover knowledge with themselves. It is operated by the Ecosystem Content Group. The results were assessed to cover cognitive behaviors, cognitive abilities, range skills by using a variety of measuring tools.

2. The results of the development of learning activities. Activity groups are tools that teachers can use to organize teaching activities. 1) the name of the activity 2) the introduction 3) the user manual 4) the teacher's statement. 5) Instructions for students 6) Subject matter/objectives 7) Learning activities by g-pas 5 steps for examples, Gathering ,Processing ,Applying and Constructing the Knowledge ,Applying the Communication Skill , Self-Regulating 8) Lesson plans 9) resources 10) Knowledge sheets/work worksheet 11) the suitability and quality were at a very good level (= 4.60, S.D. = 0.14).

3. The study was conducted for 24 hours and the learning 8 plans, 3 hours each plan, totaling 24 hours of teaching in science courses.

4. The results evaluation for learning activity package were 1) The results of learning outcomes after learning activity experiment higher than before the experiment 2) The students were found that the students' ability to think creatively and solve problems was at a very good level. (=3.51, S.D.=0.53). 3)The psychology of students were high-level. (=4.22, S.D.=0.66). 4) The overall opinions of student were at a very good level (=4.41, S.D.=0.62).



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เป็นทั้งผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เป็นที่ปรึกษาและเสียสละดูแล เอาใจใส่ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จอย่างทุกวันนี้ ตลอดทั้งให้กำลังใจจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย ที่กรุณาเป็นประธานในการพิจารณาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.กรณีย์พล วิวรรธมมงคล ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนคณาจารย์ในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนและคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และสั่งสอนศิษย์คนนี้ให้ประสบความสำเร็จได้

ขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนไทรโยคใหญ่ นางสาวฐิติรัตน์ เดชเจริญพร หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไทรโยค นายสมเจตน์ จันทนา ครูวิทยาศาสตร์ นางสาวนันทิญา พรหมพิมาร นางสาวณัฐธิดา โกคการ นางสาวภักพิชา ดวงดารา และกรรมการสถานศึกษา นายนิพนธ์ ศรีสมบุรณ์ ทุกท่านที่คอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่วิจัยและให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้ที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์

ขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ ดร.ชลายุทธ์ ครุฑเมือง ดร.จรียา พิชัยคำ ดร.สาลินี อุดมผล และว่าที่ร้อยตรีวิบูลย์ ชมละม้าย ที่กรุณาตรวจเครื่องมือประกอบการวิจัย เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่พิจารณาทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปีงบประมาณ 2564

ขอบคุณครอบครัว ญาติพี่น้อง และเพื่อนๆ หลักสูตร ในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่านที่ให้กำลังใจเสมอมาหากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าผู้วิจัยขอมอบคุณความดีทั้งหมดแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จ

นางสาว ศศิกานต์ หลวงนุช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฑ
สารบัญรูปภาพ.....	ด
บทที่ 1	126
บทนำ.....	126
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	126
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	134
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	139
คำถามการวิจัย.....	140
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	141
สมมติฐานการวิจัย	141
ขอบเขตการวิจัย.....	142
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	142
2. ตัวแปรที่ศึกษา.....	142
3. เนื้อหาวิชา.....	143
4. ระยะเวลา.....	143
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	143
ประโยชน์ที่ได้รับ	145

บทที่ 2	146
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	146
หลักสูตรโรงเรียนไทรโยคใหญ่ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	147
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	147
วิสัยทัศน์.....	147
แนวคิดที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	161
ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	162
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	164
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	172
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	181
การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	181
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ.....	182
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	184
ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	190
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	191
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	195
การคิดขั้นสูงเชิงระบบแบบ GPAS 5 Steps.....	195
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดตามแนว GPAS 5 Steps	206
แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	208
ความหมายของแหล่งเรียนรู้	208
ประเภทของแหล่งเรียนรู้	210
แนวคิดสำคัญในการใช้แหล่งเรียนรู้.....	213
ประโยชน์ที่ได้รับจากแหล่งเรียนรู้.....	219

แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค	221
แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	236
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	236
ความหมายของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	236
องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	237
กระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	239
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	246
ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	250
การวัดและประเมินผลการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	251
แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	259
ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์	259
วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์	261
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์	263
บทที่ 3	268
วิธีดำเนินการวิจัย	268
ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R1) การศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม	128
ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D1) : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	142
3. วิธีการดำเนินการ	143
ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์	168
ขั้นตอนที่ 3 พัฒนา (R2 : Research): ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	182

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (D2 : Development) : ประเมินผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	193
บทที่ 4	198
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	198
ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการข้อมูลพื้นฐาน	198
ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	214
ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม.....	224
ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	230
บทที่ 5	284
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	284
สรุปผลการวิจัย	285
อภิปรายผลการวิจัย	287
ข้อเสนอแนะ	301
ภาคผนวก ก.....	304
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	304
ภาคผนวก ข.....	306
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	306
ภาคผนวก ค.....	67
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	67
ภาคผนวก ง	142
ผลการทดสอบสมมติฐาน.....	142
รายการอ้างอิง	147
ประวัติผู้เขียน	156

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 โครงสร้งรายวิชา	158
ตารางที่ 2 สังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	171
ตารางที่ 3 กรอบแนวคิดกิจกรรม GPAS 5 Steps.....	203
ตารางที่ 4 สังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	244
ตารางที่ 5 ประเด็นคำถามและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ	135
ตารางที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1	140
ตารางที่ 7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	150
ตารางที่ 8 วิเคราะห์ข้อสอบตามมาตรฐานและตัวชี้วัด	159
ตารางที่ 9 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	164
ตารางที่ 10 เกณฑ์ช่วงคะแนน	165
ตารางที่ 11 สรุปการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา(Development: D2) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้.....	178
ตารางที่ 12 แบบแผนการวิจัยที่ 1.....	183
ตารางที่ 13 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	187
ตารางที่ 14 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	196
ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน	202
ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ..	203
ตารางที่ 17 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา.....	208
ตารางที่ 18 ผลการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ.....	216
ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้จากการหาค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	219

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้.....	231
ตารางที่ 21 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน.....	232
ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้.....	274
ตารางที่ 23 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	280
ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	68
ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	70
ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นการ สนทนากลุ่ม เกี่ยวกับการพัฒนาโครงร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	74
ตารางที่ 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	78
ตารางที่ 28 ค่าคุณภาพความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	82
ตารางที่ 29 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	86

<p>ตารางที่ 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>สถานการณ์ที่ 7</p>	<p>127</p>
<p>ตารางที่ 38 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>สถานการณ์ที่ 8</p>	<p>129</p>
<p>ตารางที่ 39 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>สถานการณ์ที่ 9</p>	<p>131</p>
<p>ตารางที่ 40 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>สถานการณ์ที่ 10.....</p>	<p>133</p>
<p>ตารางที่ 41 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>134</p>
<p>ตารางที่ 42 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)แบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....</p>	<p>140</p>
<p>ตารางที่ 43 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 คน</p>	<p>143</p>
<p>ตารางที่ 44 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>145</p>

สารบัญรูปร่าง

	หน้า
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	139
แผนภาพที่ 2 โครงสร้างทักษะการคิด GPAS	196
แผนภาพที่ 3 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิด	197
แผนภาพที่ 4 การจัดหลักสูตรการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study: IS)	200
แผนภาพที่ 5 บริเวณแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค	223
แผนภาพที่ 6 ค้างคาวคุณกิตติ	229
แผนภาพที่ 7 ปูราชนี	232
แผนภาพที่ 8 กรอบการวิจัย	269
แผนภาพที่ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม	132
แผนภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการสร้างประเด็นสนทนากลุ่ม	137
แผนภาพที่ 11 การสนทนากลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง	139
แผนภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้	146
แผนภาพที่ 13 การสนทนากลุ่มคณะผู้เชี่ยวชาญ	148
แผนภาพที่ 14 ขั้นตอนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	156
แผนภาพที่ 15 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ	161
แผนภาพที่ 16 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	167
แผนภาพที่ 17 การสร้างแบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	173
แผนภาพที่ 18 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็น	177
แผนภาพที่ 19 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้	223

แผนภาพที่ 20 กิจกรรมการเรียนรู้จากเจ้าหน้าที่อุทยานไทรโยค225

แผนภาพที่ 21 กิจกรรมการเรียนรู้นักสืบไทรโยค225

แผนภาพที่ 22 กิจกรรมการเรียนรู้ระบบนิเวศไทรโยค.....226

แผนภาพที่ 23 กิจกรรมการเรียนรู้วิถีจักรไทรโยค226

แผนภาพที่ 24 กิจกรรมการเรียนรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้.....227

แผนภาพที่ 25 กิจกรรมการเรียนรู้วิถีจักรไทรโยค228

แผนภาพที่ 26 ผลงานกิจกรรมการเรียนรู้.....228

แผนภาพที่ 27 กิจกรรมการเรียนรู้ชุมชนในพื้นที่.....229

แผนภาพที่ 28 กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ชุมชนในพื้นที่.....230



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมยุคอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 19 และ 20 เปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมยุคความรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน พลังขับเคลื่อนของเทคโนโลยียุคดิจิทัลส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้การดำรงชีวิต รวมทั้งภาวะทางเศรษฐกิจดำเนินไปอย่างรวดเร็ว การติดต่อสื่อสาร การเข้าถึงแหล่งข้อมูลผ่านโลกออนไลน์มีปริมาณมากขึ้น ส่งผลให้คุณลักษณะของเด็กเปลี่ยนแปลงไปประกอบกับการปรับตัวและแก้ปัญหาของมนุษย์เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ ความสามารถและทักษะการแก้ปัญหา จึงเป็นคุณลักษณะที่พึงมีในสังคมปัจจุบันเพราะในสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่ซับซ้อน ก้าวกระโดด การเรียน การทำงานจึงย่อมประสบปัญหาไม่ว่าจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับความรู้สึก ปัญหาที่เป็นรูปธรรม ปัญหาที่เป็นเสมือนอุปสรรคให้กับบุคคลใดบุคคลหนึ่งไม่ไปถึงเป้าหมายนั้น บุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาย่อมมีโอกาสที่จะไปสู่เป้าหมายที่ดีได้ กว่าผู้ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ความสามารถในการแก้ปัญหาจึงสามารถฝึกฝนได้และการฝึกฝนนี้จะเป็นความสามารถหนึ่งที่ครูผู้สอนพึงรู้ เพื่อที่จะนำไปพัฒนาและปลูกฝังให้กับผู้เรียนสามารถดำรงตนได้อย่างมีคุณภาพ เตรียมพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 (สมหมาย อ่าดอนกลอย 2556)

ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาสังคม ประเทศชาติ และประชาคมโลกในทุกด้านจากความสำคัญ ดังกล่าว รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2560 ซึ่งถือเป็นกฎหมายสูงสุดของการปกครองประเทศในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อการจัดและพัฒนาการศึกษาของประเทศเป็นอย่างมาก โดยได้กำหนดบทบัญญัติที่เกี่ยวกับการศึกษาไว้หลายมาตราที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดให้บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย และการจัดการศึกษาอบรมของรัฐ ต้องคำนึงถึงการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและเอกชนเพื่อให้บรรลุตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย จึงได้มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่ส่งเสริมให้มีการกระจายอำนาจการจัดการศึกษา ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาเป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นให้

ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเอง พัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ตามเอกลักษณ์ และความต้องการของแต่ละท้องถิ่น การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ผ่านมาของไทยพบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะในด้านของการบริหารจัดการที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจการศึกษาไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาในลักษณะของการบริหารการศึกษาโดยใช้สถานศึกษาเป็นฐาน (School Based Management : SBM) ซึ่งพบว่าทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองนี้ได้กำหนดเป้าหมายหลัก 3 ประการ คือ 1) คุณภาพและมาตรฐานการเรียนรู้ 2) เพิ่มโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ และ 3) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมในการบริหารและจัดการศึกษา จากความท้าทายของเป้าหมายดังกล่าวโดยเฉพาะเป้าหมายที่ 3 การบริหารศึกษาในลักษณะปัจจุบันคงไม่สามารถผลักดันให้ประสบผลสำเร็จได้ตามเป้าหมาย ถึงเวลาที่ระบบการศึกษาไทยต้องให้ความสำคัญกับชุมชน โดยให้เข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษา ในลักษณะของการบริหารการศึกษาโดยสถานศึกษาและชุมชนเป็นฐาน ที่สามารถบูรณาการทรัพยากร เครือข่ายทางสังคม ระบบความรู้ และระบบคุณค่า และความเชื่อของชุมชน เพื่อจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของชุมชน โดยทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนอย่างแท้จริง และเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

แนวทางการจัดการศึกษาไทยมีส่วนมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่จะขึ้นกับตัวผู้เรียน ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2564) ที่ยึด “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” มุ่งสร้างคุณภาพชีวิตและสุขภาวะที่ดีสำหรับคนไทยพัฒนาคนให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่ตีรับผิดชอบต่อสังคม มีจริยธรรมและคุณธรรม พัฒนาคอนทุกช่วงวัยและเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างมีคุณภาพ รวมถึงการสร้างคนให้ใช้ประโยชน์และอยู่กับสิ่งแวดล้อมอย่างเกื้อกูล อนุรักษ์ ฟื้นฟู ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2560) จากแนวทางดังกล่าวจึงสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตร การเรียนการสอน คือ เน้นการจัดการเรียนการสอน การคิดวิเคราะห์ตามรูปแบบ Active Learning ในห้องเรียนปกติและกิจกรรมเสริม โดยกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ เป็นกิจกรรม/วิธีการย่อยรวมทั้งการรองรับผลการทดสอบ PISA และ STEM Education (กระทรวงศึกษาธิการ 2562)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยได้พบปัญหาทางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ โดยผลสำรวจพบว่าอัตราการกำลังคนทั้ง 4 สาขาวิชาที่กล่าวมามีแนวโน้มลดลงจำนวนนักเรียนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีลดลงในทุกๆระดับ นักเรียนที่จบระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ลดลง อีกทั้งการประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ อันได้แก่ การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน โดย ผลการทดสอบบ่งชี้ว่าการศึกษาวissenschaft และคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนมีคุณภาพต่ำโดยเฉลี่ย รายวิชาวิทยาศาสตร์ค่าเฉลี่ย 32.29 และรายวิชาคณิตศาสตร์ 22.74 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2558) และประเด็นปัญหาสำคัญประการ สุดท้ายคือการจัดการศึกษาวissenschaftและเทคโนโลยีไม่สนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของชาติทั้งในปริมาณและคุณภาพซึ่งต้องการกำลังคนที่มีความรู้และทักษะด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตและการบริการที่มีการแข่งขันสูงในอนาคต จากประเด็นปัญหาที่กล่าวมานั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เล็งเห็น ความจำเป็นในการเร่งพัฒนากำลังคนที่ไม่เพียงแต่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบ อาชีพ อีกทั้งทักษะที่พร้อมสำหรับโลกในศตวรรษ ที่ 21 กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีทักษะ ด้านชีวิตและอาชีพ ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นในการส่งเสริมการทำงานและประกอบอาชีพ ทักษะดังกล่าวถือ เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างอัตราากำลังเพื่อเพิ่มมูลค่า ของผลผลิตทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้ประยุกต์ ปรับ ยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาวissenschaft คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เน้นความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพ ในเศรษฐกิจและในสังคมยุคที่มีการแข่งขันสูงโดยได้นำการจัดการ เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มาเผยแพร่ให้กับสถานศึกษา หน่วยงานทางการศึกษาและ บุคลากรการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เยาวชนไทยได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์แก้ปัญหา รวมทั้งเห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ต่อไป (ศูนย์สะเต็มศึกษา แห่งชาติ 2558)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ ให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการตัดสินใจ และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้กระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (วิชาญ เลิศลพ และคณะ 2555) ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่รูปแบบการเรียนการสอนเป็น นามธรรมมากกว่ารูปธรรม คือสอนแบบบรรยายอธิบายความรู้ขาดสื่อ เพื่อเพิ่มความชัดเจนและ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เน้นเนื้อหามากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ ไม่ยั่งยืน รู้แล้วลืม ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) กล่าวไว้ว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุก ระดับการศึกษายังใช้วิธีสอนแบบเดิมคือเน้นการอภิปรายหรือสาธิตเป็นหลักเพื่อให้ผู้เรียนอ่าน จด และท่องจำโดยไม่มีการฝึกปฏิบัติวิธีการสอนเน้นเนื้อหา ซึ่งดูเหมือนว่าผู้เรียนได้รับความรู้มากแต่ เมื่อพิจารณาความสามารถของผู้เรียนในการใช้งานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไป พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่างๆ ในการทำความเข้าใจธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ การสอนวิทยาศาสตร์ในสภาพปัจจุบันจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม กับสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้และสภาพของการรับรู้วิทยาศาสตร์ทั้งนี้รวมไปถึง ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (ประสพท เนิ่งเฉลิม, 2551) ซึ่งถือว่าเป็นภาระหรือหน้าที่ สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ไทยที่ต้องสร้างพลเมืองของชาติให้เป็นคนที่มีความรู้ความเข้าใจด้าน วิทยาศาสตร์ซึ่งต้องเริ่มต้นชั้นเรียน ครูจะต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความชอบหรือเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ก่อนเพื่อให้ผู้เรียนเปิดใจ เปิดสมองที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยครูต้องมีความรู้ ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้ด้านการสอน และความรู้ด้านบริบท หากครูมีความรู้ครบทั้ง สามด้าน และสามารถผนวกความรู้ทั้งสามด้านนี้ให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกันจะทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และรักวิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการคิดและทักษะในการคิดมีความสำคัญยิ่ง เพราะความสามารถและทักษะในการคิดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอด

ชีวิต การดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จ โดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

จากการสำรวจสภาพปัญหาของสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 ปีการศึกษา 2561 สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. จัดการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ มีผู้เข้าสอบ 645,200 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 39.93 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 36.41 และพบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศ และเขตพื้นที่การศึกษาโดยโรงเรียนทรโยคใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 31.49 โรงเรียนจึงมีความจำเป็นในการเร่งพัฒนาผู้เรียนที่ไม่เพียงแต่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ อีกทั้งทักษะที่พร้อมสำหรับโลกในศตวรรษ ที่ 21 กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีทักษะ ด้านชีวิตและอาชีพ ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นในการส่งเสริมการทำงานและประกอบอาชีพ ทักษะดังกล่าวถือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยเสริมสร้างให้เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างอัตรากำลังเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้ประยุกต์ปรับยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เน้นความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพ ในเศรษฐกิจและในสังคมยุคที่มีการแข่งขันสูงโดยได้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มาเผยแพร่ให้กับสถานศึกษา หน่วยงานทางด้านการศึกษาและบุคลากรการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เยาวชนไทยได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา รวมทั้งเห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ต่อไป (ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกำหนดกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่นำมาใช้นั้น สามารถนำทักษะการคิดแก้ปัญหา มาพัฒนาศักยภาพของนักเรียน เพราะนักเรียนต้องเจอกับปัญหาทุกวัน โดยการรู้จักคิดและใช้สมองมิใช่พัฒนาการทางด้านวิชาการอย่างเดียว ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล นำไปสู่การสรุปความ และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสแสวงหาความรู้คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และพัฒนาในด้านอื่น ๆ เรียนรู้ได้ด้วย

ตนเอง สร้างความรู้ได้เอง แสวงหาความรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้และวิธีคิดของตน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกันเรียนรู้ตามสภาพจริง ได้รับประสบการณ์คิดวิเคราะห์วิจารณ์แก้ปัญหาและตัดสินใจ ได้อย่างเหมาะสมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบผลสำเร็จบรรลุตามสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจาก ผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้วางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ส่งเสริมและสนับสนุน ให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในขณะจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนประเมิน นักเรียนเป็นระยะ เพื่อสะท้อนให้นักเรียนทราบถึงจุดเด่นและข้อบกพร่องของตนเอง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วยนั่นคือ ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องหาเทคนิคกระบวนการที่สามารถพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ของนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการรับการประเมินในระดับต่าง ๆ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ GPAS 5 Steps เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้น ทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2560)ได้นำมาสังเคราะห์หลอมรวมเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดเน้นผู้เรียน สร้าง ความรู้ ใช้ความรู้ผลิตผลงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps กล่าวคือ กระบวนการ เรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps (1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้น ผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป (2) ขั้นคิด วิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัด ความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และ เชื่อมโยงสู่โครงสร้างความดี คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบ สร้าง ทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ (3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดี กว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก (4) ขั้น สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่

หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพ กว้างเต็ม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website และ (5) ขึ้น ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมิน เชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่ม คุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นพลเมือง ความเป็นพลโลก สิ่งแวดล้อม โลก จนตกผลึกเป็นตัวตนกลายเป็นบุคลิก มี เหตุผล รักสิ่งสิ่งแวดล้อม สังคม ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ตรงตามสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ และตัวชี้วัด ครอบคลุมทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล และความเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21 อย่างสมบูรณ์ ซึ่งครูจะเปิด โอกาสให้นักเรียนซักถาม อภิปรายในชั้นเรียน โดยครูจะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการ คิดตลอดเวลา และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นการประเมินที่สะท้อนให้นักเรียนทราบจุดเด่น จุด ด้อยของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นตั้งนั้น ในระหว่างที่จัดการเรียนการสอนครูจะใช้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับไปยังนักเรียน ให้สารสนเทศแก่นักเรียน เพื่อทราบถึงพัฒนาการ ความก้าวหน้าผลสำเร็จ หรือจุดบกพร่องของนักเรียนใช้เป็นแนวทาง ในการแก้ไขและปรับปรุงตนเองให้มีทักษะ การคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น (รัตติกร เหมือนนาดอน และคณะ , 2562)

แหล่งเรียนรู้เป็นอีกหนึ่งสื่อที่สำคัญที่ครูผู้สอนต้องนำสาระการเรียนรู้มาผสมผสานเข้ากับ แหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในท้องถิ่น แล้วนำมาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริม ความรู้ ทักษะกระบวนการต่างๆจนทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ จนกระทั่งทำให้ ผู้เรียนเกิดความใฝ่เรียน ใฝ่รู้ สอดคล้องกับ (วรลักษณ์ รัตติกาลชลากร, 2555) ที่กล่าวว่าแหล่ง เรียนรู้มีความสำคัญในการจัดการศึกษา การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการจัดการเรียนการสอนนั้นทำ ได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะเลือกใช้ยุทธวิธีแบบใดจึงเหมาะสมกับเนื้อหาวิชากระบวนการ เรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด (พยุง ไขแยม และคณะ, 2558) การใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น สามารถช่วยให้ครูผู้สอน และผู้เรียน มีโอกาสได้ เรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัว ง่ายต่อการจัดการเรียนรู้ ดังที่ (สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551)กล่าวว่า การใช้แหล่งเรียนรู้ มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถ

เรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่น่าสนใจศึกษาได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติเป็นชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ได้ไม่รู้จบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองย่อมจะเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้และการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีระดับคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นต่อไป ดังที่ (นลินี อินดีคำ, 2551) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมการนำสื่อการสอนหลายอย่างมาประสมกับสื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพนลินี ซึ่งสอดคล้องกับ (สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ลักษณะของสื่อประสม และเป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกันเพื่อให้นักเรียนได้รับความต้องการ โดยอาจจัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเรื่อง และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุดในกล่อง ซองกระดาษ ชุดกิจกรรมอาจประกอบด้วยเนื้อหาสาระ คำสั่ง ใบงาน ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่นำชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนเป็นฐานเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมุ่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความถนัด และความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ และผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรอันเนื่องมาจากการได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง หรือการฝึกหัด เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้การจัดการศึกษาที่ดีต้องเป็นการศึกษาที่ส่งเสริมให้บุคคลได้พัฒนาอย่างสมบูรณ์ และเต็มศักยภาพของตนเอง สามารถเรียนรู้และดำรงชีวิตได้อย่างอิสระบนพื้นฐานทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมของตนเอง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ปฏิบัติ ทั้งในบริเวณโรงเรียนและนอกบริเวณโรงเรียน เพื่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์จริง และสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษา

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า วิธีการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บูรณาการแหล่งเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นจากที่ได้รับจากครูในชั้นเรียน โดยเรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายทั้งภายในและนอกโรงเรียนชุดกิจกรรมจะช่วยทำให้นักเรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความรับผิดชอบทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเรียนรู้ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจิตวิทยาศาสตร์เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมเกิดจากหลักการและแนวคิด (ฐิติลักษณ์ วัฒนศิริ 2559) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยแนวคิด 5 ประการ ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ ได้แก่ 1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความ

ต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2) ด้านการสอนจากแบบเดิมที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนวิธีการสอนแบบนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของความรู้ทั้งหมด ส่วนที่เหลือนักเรียนจะเป็นผู้ศึกษาด้วยตนเองจากสื่อการสอนที่ผู้สอนเตรียมไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน แทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน 4) ปฏิบัติการสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาในการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปแบบของชุดกิจกรรม และ 5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากการศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมของ จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ไว้หลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงได้นำมากำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแหล่งเรียนรู้ชุมชน ดังนี้ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำนำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม และ 11) แบบทดสอบ

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps การพัฒนาทักษะการคิด GPAS (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2560) ได้นำมาสังเคราะห์หลอมรวมเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดเน้นผู้เรียน สร้างความรู้ ใช้ความรู้ผลิตผลงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ดังนี้

2.1 **ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)** เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมา คัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป

2.2 **ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)** เป็นการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพ ความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

2.3 **ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)** เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก

2.4 **ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)** นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website

2.5 **ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)** เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นพลเมือง ความเป็นพลโลก สิ่งแวดล้อม โลก

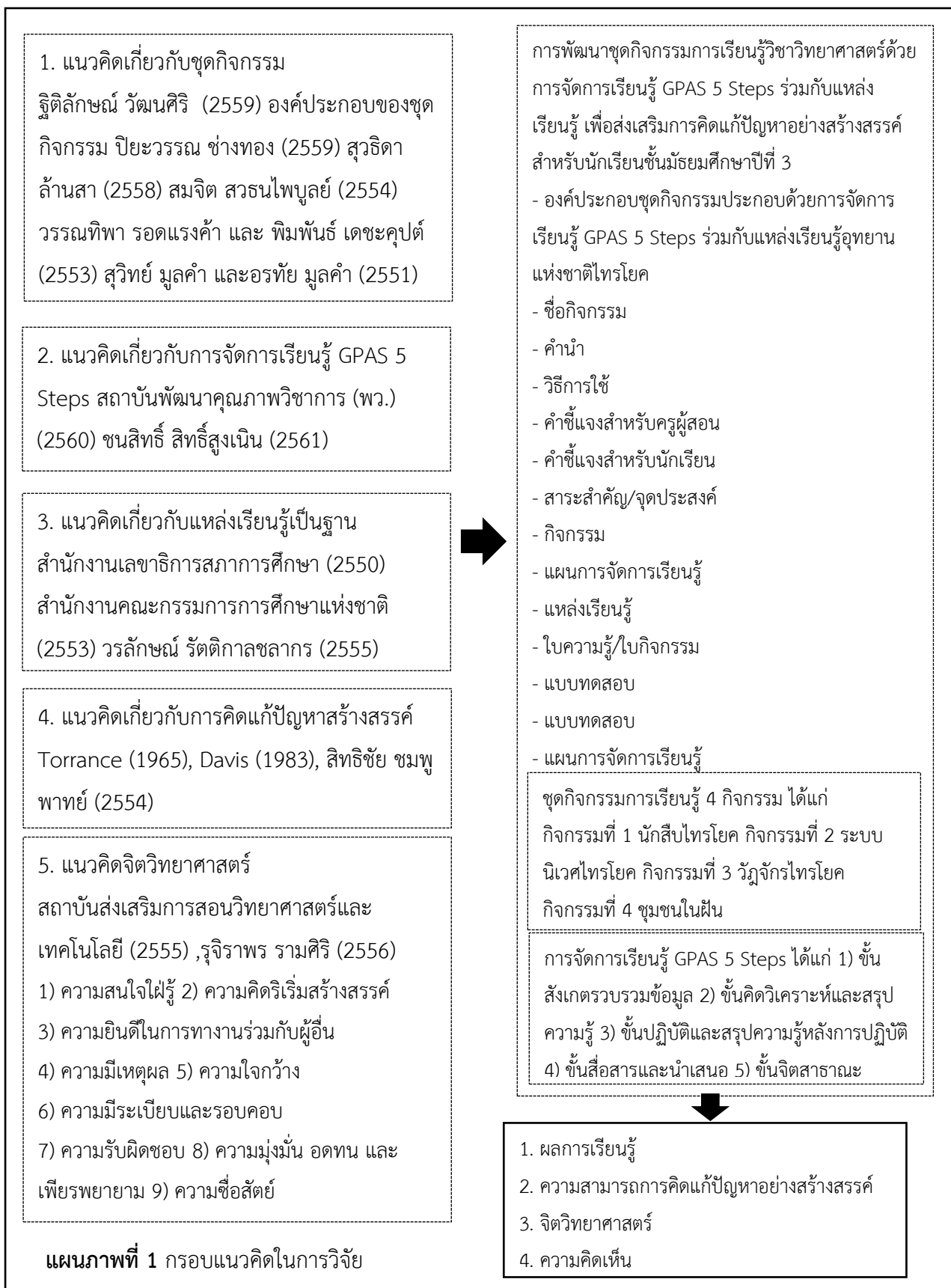
3. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้แหล่งเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในการเรียนรู้แก่ของผู้เรียน ซึ่งเป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือเรียนรู้และปฏิบัติจริงจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเกิดการเรียนรู้ที่ฝังแน่นและลึกซึ้ง และอาจทำได้หลายวิธี เช่น ครูและนักเรียนช่วยกันสำรวจว่า ในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่นั้น มีแหล่งเรียนรู้ใดบ้างที่จะนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในวิชาที่ตนเองสอนได้บ้างอย่างไรก็ตาม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553) เพื่อให้การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้จริง ๆ ครูควรใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่ดีและเหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่ว่า แหล่งเรียนรู้ในชุมชนนั้นจะต้องเป็นแหล่งที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการสอนมากกว่าการใช้อุปกรณ์การสอนอย่างอื่นและนักเรียนจะต้องได้รับประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้จริง ๆ (สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551) การใช้แหล่งเรียนรู้ มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติหน่วยงานองค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่สนใจศึกษาได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติเป็นชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ได้ไม่รู้จบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองย่อมจะเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งยังทำให้บทเรียนน่าเรียนอีกด้วยเพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและยังสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น สิ่งเหล่านั้นครูผู้สอนสามารถนำไปประกอบการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อผู้เรียนได้จากแนวคิดและผลงานวิจัยที่ได้ศึกษา สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

4. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Torrance (1965), Davis (1983) และสิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) สามารถสรุปได้ว่า การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการความสามารถคิดแก้ปัญหา สถานการณ์ที่เกิดเผชิญ ผ่านกระบวนการความคิดวิจารณ์ญาณ กลั่นกรองการคิดที่ลึกซึ้ง เป็นระบบ และความมีหลากหลายเพื่อคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการคิดที่มุ่งคิดค้นคำตอบ และวิธีที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิมแสวงหาทางเลือกมาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่ให้เกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์สูงสุด ขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีดังนี้
 ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา : เป็นความสามารถในการเสนอปัญหาที่แท้จริงตามเหตุการณ์ ขั้นตอนที่ 2

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะ ไตร่ตรองสาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เป็นความสามารถในการคิดค้นวิธีการที่จะแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหานั้น ๆ ขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : เป็นความสามารถที่ค้นพบวิธีที่ดีที่สุด วิธีการใหม่ที่เป็นไปได้ ผ่านการไตร่ตรองแนวทาง และมีขั้นตอนที่ชัดเจน

5. แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาแนวคิดจิตวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2555) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า เป็นจิตสา
 นิกที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 หรือจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (รุจิราพร รามศิริ, 2556) ได้ทำ
 การวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้าง
 ทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ
 มัธยมศึกษาในระดับความคิดเห็นที่มีต่อลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ภายใต้รายวิชาวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียน วัดได้จากระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความ
 สนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล
 ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน
 และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ โดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า
 5 ระดับ (Rating Scale) โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยา
 ศาสตร์ของตนเอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



คำถามการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นอย่างไร

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบด้วยอะไรบ้างและมีคุณภาพอยู่ในระดับใด

3. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นอย่างไร

4. ประสิทธิภาพของชุดการทดลองโดยมีหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

4.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในระดับใด

4.3 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในระดับใด

4.4 ความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่
 - 4.1 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 4.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้
 - 4.3 เพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับหลังจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้
 - 4.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาประสิทธิผลของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

3. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

4. ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนไทรโยคใหญ่ ตำบลไทรโยค อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 65 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 18 คน โรงเรียนไทรโยคใหญ่ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ

2.2.2 ความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.2.3 จิตวิทยาศาสตร์

2.2.4 ความคิดเห็นของนักเรียน

3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระการเรียนรู้ที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐานที่ 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลแหล่งเรียนรู้ในชุมชน อุทยานแห่งชาติไทรโยค มาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 กำหนดในการทดลองทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง (รวมทดสอบก่อน – หลังเรียน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้ให้ความหมายคำศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง กระบวนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research : R1) : ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development : D1) : ออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R2) : ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development : D2) : ประเมินผลและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ การใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 1 ชุดกิจกรรม มีกิจกรรม 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 นกสีบไทรโยค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน ซึ่งมีองค์ประกอบแต่ละกิจกรรมดังนี้ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม และ 11) แบบทดสอบ

3. การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะการคิดเน้นผู้เรียน สร้างความรู้ ใช้ความรู้ผลิตผลงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps กล่าวคือกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) 2) ขั้นคิด วิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2560)

4. แหล่งเรียนรู้ หมายถึง สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนไทรโยคใหญ่ และอุทยานแห่งชาติไทรโยค อ. ไทรโยคโยค จ.กาญจนบุรี ที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ระบบนิเวศ

5. ผลการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบเรื่อง ระบบนิเวศ ในด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรอง แก้ไขปัญหา สถานการณ์ที่เกิดเผชิญ ผ่านกระบวนการความคิดวิจารณ์ญาณ กลั่นกรอง เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกวิธีที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่เกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์สูงสุดได้จากแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา และขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ โดยวัดจากแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมี 16 คะแนน โดยกำหนดการให้คะแนนตามรูบรีค ซึ่งแบ่งออกเป็นคะแนนด้านระบุ

ปัญหา 4 คะแนน ด้านวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 4 คะแนน ด้านค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4 คะแนน ด้านเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ 4 คะแนน

7. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับพฤติกรรมต่อลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ภายใต้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ประเมินได้จากระดับการแสดงผลของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ โดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยนักเรียนประเมินตนเอง

8. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึก นึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ มีเกณฑ์การ ประเมิน 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และด้านประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนไทรโยคใหญ่ มีความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ผลงานออกมาในรูปแบบตามจินตนาการของแต่ละบุคคล ที่หลากหลาย แตกต่าง แปลกใหม่
2. ครูได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้
3. โรงเรียนไทรโยคใหญ่และครูผู้สอนมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพใช้ในการ จัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยเอกสารและงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นกรอบแนวคิดของการดำเนินการวิจัย ในส่วนของแนวคิดที่ใช้เป็นฐานในการศึกษา แนวทางการกำหนดการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการทดลองใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ นำเสนอเป็น 4 ประเด็นประกอบด้วย

1. หลักสูตรโรงเรียนไทรโยคใหญ่ พุทธศักราช 2562 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แนวคิดเกี่ยวกับชุดกิจกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**หลักสูตรโรงเรียนไตรโยคใหญ่ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

วิสัยทัศน์

การศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากลบนพื้นฐานของ
ความเป็นไทย

พันธกิจ

1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง และมี
คุณภาพ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรมมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรและ
ค่านิยมหลัก ของคนไทย 12 ประการ
3. พัฒนาระบบบริหารจัดการที่เน้นการมีส่วนร่วม การบูรณาการการจัดการศึกษา และ
เสริมสร้างความรับผิดชอบต่อคุณภาพการศึกษา

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข
มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนระดับก่อนประถมศึกษา และระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคน มีพัฒนาการ
เหมาะสม ตามวัยมีคุณภาพและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
2. ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึงมีคุณภาพและ
เสมอภาค
3. ครูและบุคลากรทางการศึกษามีสมรรถนะตรงตามสายงาน และมีวัฒนธรรม การทำงานที่
มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์

4. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักบริหารการศึกษาศึกษาพิเศษและสถานศึกษามีประสิทธิภาพ และเป็นกลไกขับเคลื่อนการศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงสู่คุณภาพพระดับมาตรฐานสากล

5. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเน้นการทำงานแบบบูรณาการ มีเครือข่ายการบริหารจัดการ บริหารแบบมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในการจัดการศึกษา กระจายอำนาจและความรับผิดชอบสู่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา

6. พื้นที่พิเศษได้รับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่เหมาะสมตามบริบทของพื้นที่

7. หน่วยงานทุกระดับพัฒนาสื่อเทคโนโลยี และระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการบริหารจัดการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

8. หน่วยงานทุกระดับมีงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนไตรโยคใหญ่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา

ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนไตรโยคใหญ่ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยมือปฏิบัติจริง โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผน และลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
ทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า
และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่
ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์
กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
สารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว1.1 – ว.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ
ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง
สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่
เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 2.1 – ว 2.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ
กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการ
ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

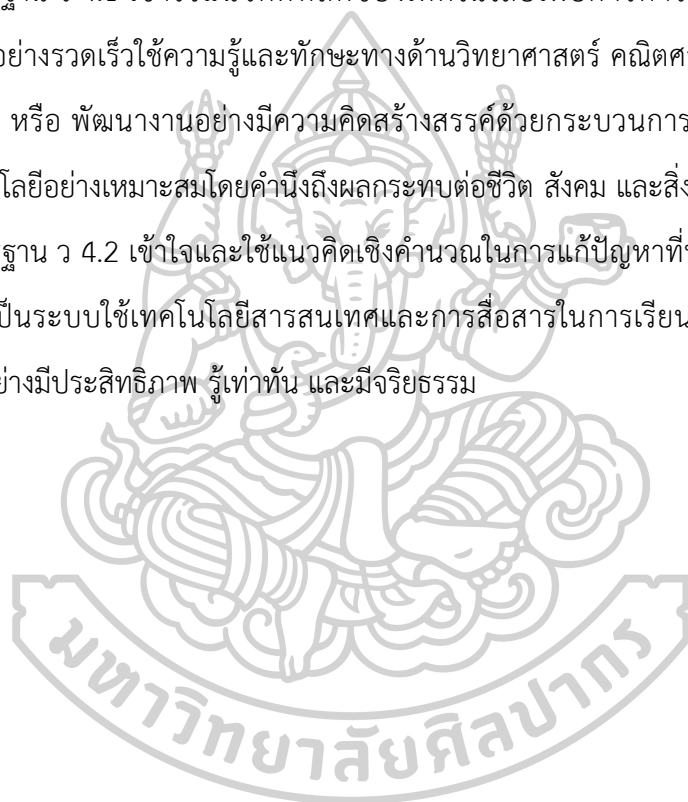
มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 3.1-ว 3.2 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม



คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 23101 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้น สังเกตและเปรียบเทียบองค์ประกอบของระบบนิเวศน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศของผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ การเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ ความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ไมโอซิส การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต การตัดแปรพันธุกรรม ผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และต่อมนุษย์ คุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง การเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โปรแกรมออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือให้บริการอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา ความต้องการของชุมชนและท้องถิ่นเพื่อนำมาพัฒนางานอาชีพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ วิธีการอธิบายรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ การทดลอง ระบุ การออกแบบ อภิปราย การใช้เครื่องมือ การสร้างแบบจำลอง นำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาตามวัตถุประสงค์ และบูรณาการร่วมกับวิชาอื่น ๆ อย่างสร้างสรรค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง

เพื่อให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน รักการค้นคว้าและวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบละเอียดรอบคอบ มีความซื่อสัตย์สุจริตในการให้บริการข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด

จิตวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รหัสตัวชี้วัด

- ว 1.1 ม3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ
- ว 1.1 ม3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ที่ได้จากการสำรวจ
- ว 1.1 ม3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร
- ว 1.1 ม3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ
- ว 1.1 ม3/5 อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร
- ว 1.1 ม3/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบ
- ว 1.3 ม3/1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง
- ว 1.3 ม3/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์
- ว 1.3 ม3/3 อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์ และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก
- ว 1.3 ม3/4 อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
- ว 1.3 ม3/5 บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม
- ว 1.3 ม3/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องโรคทางพันธุกรรม โดยรู้ว่ก่อนแต่งงานควรปรึกษาแพทย์ เพื่อตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงของลูกที่อาจเกิดโรคทางพันธุกรรม
- ว 1.3 ม3/7 อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
- ว 1.3 ม3/8 ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน

ว 1.3 ม3/9 เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพ ในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ

ว 1.3 ม3/10 อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และต่อมนุษย์

ว 1.3 ม3/11 แสดงความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

ว 3.1 ม 3/1 อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ

ว 3.1 ม 3/2 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์

ว 3.1 ม 3/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

ว 3.1 ม3/4 อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

รวม 21 ตัวชี้วัด



ตารางที่ 1 โครงสร้งรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาการายวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 60 ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อ หน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1	ระบบ นิเวศ	ว1.1 ม 3/1 ว1.1 ม 3/2 ว1.1 ม 3/3 ว1.1 ม 3/4 ว1.1 ม 3/5 ว1.1 ม 3/6	<p>ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ มีการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของโซ่อาหารและสายใยอาหาร น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตนำไปใช้ประโยชน์ได้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่างๆการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ</p>	24	20

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
2	พันธุกรรม และความ หลากหลาย ทางชีวภาพ	ว1.3 ม 3/1 ว1.3 ม 3/2 ว1.3 ม 3/3 ว1.3 ม 3/4 ว1.3 ม 3/5 ว1.3 ม 3/6 ว1.3 ม 3/7 ว1.3 ม 3/8 ว1.3 ม 3/9 ว1.3ม3/10 ว1.3ม3/11	<p>ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม</p> <p>โครโมโซมประกอบด้วยดีเอ็นเอหรือสารพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ถ่ายทอดสู่ลูก เรามาความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมไปใช้ป้องกัน ดูแลผู้ป่วยและการวางแผนครอบครัว</p> <p>ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัสดุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษา ความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่</p>	26	35
3		ว3.1 ม 3/1ว 3.1 ม 3/2 ว3.1 ม 3/3 ว3.1 ม 3/4	<p>แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้บริวารเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์เป็นระบบสุริยะและแรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง กลุ่มดาวฤกษ์ที่ปรากฏอยู่บนทรงกลมฟ้า มีตำแหน่งที่แน่นอน จึงใช้บอกทิศและเวลาได้</p> <p>เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล</p>	6	10

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชา (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
4	เทคโนโลยี	ว4.1 ม3/1 ว4.1 ม3/2 ว4.1 ม3/3 ว4.2 ม3/1 ว4.2 ม3/2	<p>เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ โดยเป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ - ปัญหาหรือความต้องการได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น - การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นจำเป็น เช่น ข้อมูลสารสนเทศ วัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ - การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน - การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการ 	4	5
รวมคะแนนระหว่างเรียน				60	70

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยระบบนิเวศ สาระที่ 1 ใช้มาตรฐานที่ 1.1 รวมตัวชี้วัดทั้งหมด 6 ตัวชี้วัด จำนวน 24 ชั่วโมง

แนวคิดที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวคิดที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมจะนำเสนอสาระสำคัญใน 7 เรื่อง ประกอบด้วย (1) ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (2) องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (3) ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (4) ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (5) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (6) ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(ฐิติลักษณ์ วัฒนศิริ 2559) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยแนวคิด 5 ประการ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้าน ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น โดยนำหลักจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลหรือสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่ง เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความพร้อมความสนใจ สติปัญญา โดยครูเป็นผู้แนะนำนักเรียน

แนวคิดที่ 2 แนวคิดด้านการสอนจากแบบเดิมที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอน วิธีการสอนแบบนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของความรู้ทั้งหมด ส่วนที่เหลือนักเรียนจะเป็นผู้ศึกษาด้วยตนเองจากสื่อการสอนที่ผู้สอนเตรียมไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อดิจิทัลในการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่ในการเรียนรู้จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมเดิมนักเรียนเป็นฝ่ายรับข้อมูลจากครูเท่านั้น ขาดการมีปฏิสัมพันธ์กับครู ไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้นำกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการเรียนการสอน

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้น ตามความสนใจ การตัดสินใจและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง รวมทั้งทราบว่า การตัดสินใจของตนนั้น ถูกต้องหรือไม่ เป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจส่งผลให้เกิดการกระทำนั้น ซ้ำอีกในอนาคต

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดของชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนและเกิดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนในด้านสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตามลำดับขั้น รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนถึงความก้าวหน้าของการเรียน

ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(Bruner, 1963) เชื่อว่าวิชาต่างๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูจะสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ข้อสำคัญครูจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำหรือเป็นผู้แก้ปัญหาเอง Bruner ได้สรุปความสำคัญของการเรียนรู้โดยการค้นพบว่าดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะเพิ่มพลังทางสติปัญญา
2. เน้นรางวัลที่เกิดจากความอึดใจในสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา มากกว่ารางวัลหรือเน้นแรงจูงใจภายนอกมากกว่าแรงจูงใจภายนอก
3. ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน

(Good, 1973) ชุดการสอน คือ โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะมีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน คู่มือครู เนื้อหา แบบฝึกหัด ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างครบถ้วน ชุดการสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้ได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำเท่านั้น

(Gordon, 1973) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ และกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ ความมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล

(เอ็ดมุนด์ สร้งตนเอง, 2551) กล่าวว่า ความคิดของ Bruner เกี่ยวกับการสอนคือในการสอนเรามุ่งหวังที่จะสอนให้คนมีส่วนร่วมในกระบวนการต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เราสอนเนื้อหาวิชา แต่ไม่ใช่เพื่อให้ท่องจำ แต่สอนเพื่อช่วยให้ได้คิดอย่างมีเหตุผล ให้ได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ เพราะความรู้เป็นกระบวนการได้เป็นผลผลิต แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ในรูปแบบการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนอยู่ตลอดเวลาแนวทางใหม่ในการเรียนรู้จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นช่วยผู้เรียน

(ธงไชย ต้นทัพไทย, 2552) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบกับการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะทางด้านการเรียนรู้ต่อผู้เรียน โดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต่อชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้สรุปเป็นความรู้ของตนเอง

(สุคนธ์ สินธพานนท์ , วรรัตน์ วรรณเลิศ , & พรรณี สินธพานนท์ 2553) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจนจนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ

(อรวรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์, 2553) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพต่อผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต่อชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้

(รัตนะ บัวสนธ์, 2554) ชุดการเรียน บางครั้งก็เรียกว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning package) จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย สื่อดังกล่าวนี้จะจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซองหรือในกระเป๋า ชุดการเรียนเป็นสื่อที่จัดทำขึ้นสำหรับให้ครูใช้ประกอบการสอน และให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเป็นรายบุคคลได้อีกด้วย

(เบญจวรรณ ใจหาญ, 2554) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึงสื่อ หรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพต้องผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ต้องผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

จากความหมายของชุดกิจกรรมสามารถสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง นวัตกรรมการสอนที่ครูใช้ประกอบการสอนสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps อย่างมีระบบเป็นขั้นตอน เป็นการพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้และทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาต่างก็ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

(Houston Robert W. and Others, 1972) อ้างอิงจาก (วาสนา ชาวหา, 2554) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญต่อจุดมุ่งหมาย ตอบข้อของชุดกิจกรรม สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียน และขอข้อของกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม
2. จุดมุ่งหมาย คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวม ที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดของการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้ผลสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้ อาจอยู่ในรูปแบบต้องการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

(Cardarelli, 1973) อ้างถึงใน (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2553) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative evaluation)

(Nelson Leslie W. and George C. Lorgbeer, 1975) ได้สร้างชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครูซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการในการสร้างชุดการเรียนแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหาเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้จะชักจูงเด็กแนะนำเด็กและครูเพื่อให้เกิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีกทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มและความสนใจของเด็กลักษณะต้องชุดการเรียนกิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

(สุกิจ ศรีพรหม, 2552) ได้สรุปประกอบของชุดกิจกรรม 7 อย่าง ดังนี้

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objective) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวเป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดว่าจะให้เกิดขึ้นหลังจากเรียนรู้ควรระบุชัดเจนให้ผู้เรียน เข้าอย่างชัดเจนเพราะวัตถุประสงค์นี้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุ
3. มีกิจกรรมให้เลือกหลายอย่างเช่น (Multiple Active Methodologies) คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติเช่นทำงานกลุ่มทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่างๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลายๆทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดสำหรับนักเรียนทุกคน
4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลายทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลายอย่าง เช่นแผนภูมิรูปภาพหุ่นจำลองเทปบันทึกเสียง แหล่งเรียนรู้เป็นต้นวัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ใหม่ในมโนทัศน์ที่กำหนด
5. แบบทดสอบ (Evaluation Instrument) การประเมินผลดูว่านักเรียน เกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใดแบบทดสอบที่ใช้ใน 3 ลักษณะ
 - 5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
 - 5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-test)
 - 5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth and Depth Activities) หลังจากให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วอาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพื่อเพิ่มเติมความสนใจ
7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรม (Instruction) เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองคำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

(กรรณิกา ไผทพันธ์, 2552) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาที่เรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผลเมื่อจบ

กิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้นๆ
6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

(วรรณทิพา รอดแรงค่า และ พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2553) ได้กล่าวว่าชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นๆ

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุว่าการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตาม

วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการแต่ละทักษะ

7.2 ชั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง

7.3 ชั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากกิจกรรม มาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและแม่นยำ

7.4 ชั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากชั้นกิจกรรมและชั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ

8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับผู้สอน

(สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ et al., 2553) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนศึกษาชุดการเรียนการสอนและส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้นว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดการเรียนการสอนอาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่มีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว (ในกรณีวิชาคณิตศาสตร์อาจมีหัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์ฝึกหัด)

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้น

(สมจิต สวรรณไพบูลย์, 2554) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบด้วย ดังนี้

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุดและหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกการพึ่งพาตนเอง
5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสารหนังสือเรียน การทดลองโดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้
6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบต่อความที่สรุปไว้ให้ว่าถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร
7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ
8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์ให้นักเรียนตอบ
9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้
10. แบบประเมินผลตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

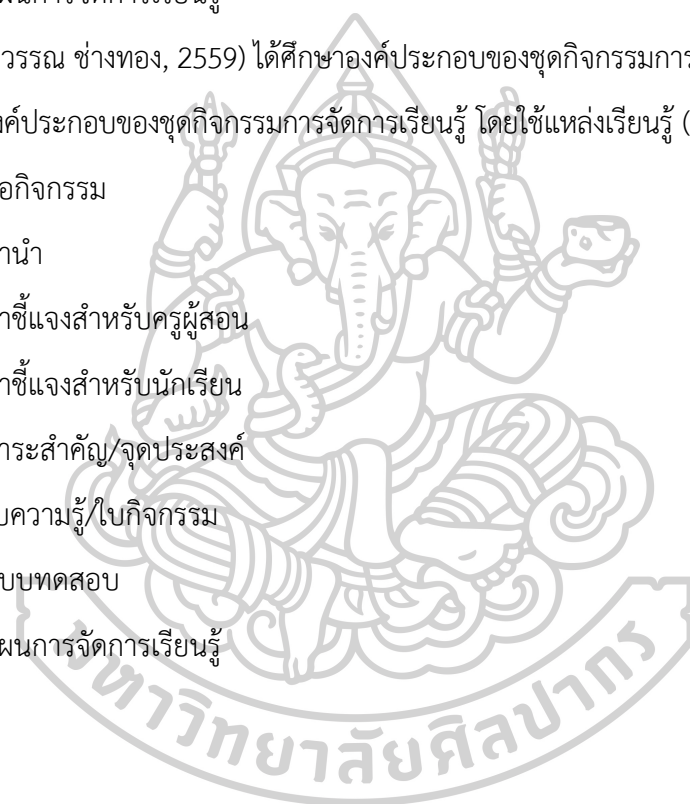
(สุรธิดา ล้วนสา, 2558) จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายรูปแบบ สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีองค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากรูปแบบต่างๆ ขึ้นต้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ การจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำนำ

3. คำชี้แจง
4. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
5. สาระสำคัญ/จุดประสงค์
6. ใบความรู้/ใบกิจกรรม
7. แนวคำตอบ
8. แบบทดสอบ
9. แผนการจัดการเรียนรู้

(ปิยะวรรณ ช่างทอง, 2559) ได้ศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่มีผู้กำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำนำ
3. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
5. สาระสำคัญ/จุดประสงค์
6. ใบความรู้/ใบกิจกรรม
7. แบบทดสอบ
8. แผนการจัดการเรียนรู้



ตารางที่ 2 สั้งเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม การจัดการเรียนรู้	Cardarelli (1973)	Nelson & Lorbeer (1975)	สุกิจ ศรีพรหม (2551)	กรรณิกา ไพรัตน์ (2552)	วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพ์นั้ญ เตชะคปต์ (2553)	สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553)	สมจิต สวธนไพบุลย์ (2554)	สุวิธดา ล้าสนา (2558)	ปิยะวรรณ ช่างทอง (2558)	ผู้วิจัย
1. ชื่อกิจกรรม	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
2. คำนำ	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
3. คู่มือการใช้	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
4. คำชี้แจงสำหรับ ครูผู้สอน	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓
5. คำชี้แจงสำหรับ นักเรียน	✓	-	-	-	-	✓	-	-	✓	✓
6.สาระสำคัญ/ จุดประสงค์	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
7. กิจกรรม	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓
8. แผนการจัดการ เรียนรู้	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓
9. แหล่งเรียนรู้	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓
10. ใบความรู้/ใบ กิจกรรม	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
11.แบบทดสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ไว้หลากหลายรูปแบบผู้วิจัยจึงได้นำมากำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม หมายถึง หัวเรื่องของชุดกิจกรรมที่ต้องการฝึก
2. คำนำ หมายถึง คำอธิบายวัตถุประสงค์ของการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นี้มีความสำคัญ ขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้

3. วิธีการใช้ หมายถึง คำอธิบายลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการดำเนินการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
4. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน หมายถึง เป็นคำอธิบายให้ผู้สอนทราบถึงลำดับขั้นตอนการสอนและการเตรียมความพร้อมในการดำเนินชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน หมายถึง เป็นคำอธิบายให้นักเรียนทราบถึงลำดับขั้นตอนการเรียนรู้และการเตรียมความพร้อมในการดำเนินชุดกิจกรรมการเรียนรู้
6. สาระสำคัญ/จุดประสงค์ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
7. กิจกรรม หมายถึง ส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
8. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คำอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
9. แหล่งเรียนรู้ หมายถึง อุทยานแห่งชาติไทรโยค น้ำตกไทรโยคใหญ่ใหญ่
10. ใบความรู้/ใบกิจกรรม หมายถึง เอกสารที่บอกข้อมูลเนื้อหาที่ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมหลังศึกษาข้อมูล
11. แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

(Butt & David P, 1974) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไรมีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมต่อผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

(Nelson Leslie W. and George C. Lorgbeer, 1975) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงงาน ในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถาม จะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ในท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็กแนะนำเด็กและครู เพื่อให้คิดวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจศึกษาต่อไป ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มความสนใจของเด็กลักษณะของชุดการเรียนรู้กิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และคำแนะนำต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

(Devito Alfred , Krockcver, & Gerald H, 1976) ได้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activities’s for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนรู้นี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นบรรยากาศหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง

3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในรูปสมมติฐาน

4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก

5. คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดและความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม เป็นการจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2551) กล่าวว่าขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมมี ดังนี้

1. ขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรม

1.1 ศึกษาหลักสูตร สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ คออธิบายรายวิชา หน่วย การจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม

1.2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาเพื่อให้ผู้สอน สอนผู้เรียนเสร็จ สมบูรณ์ ภายในการสอน 1 ครั้ง

1.3 กำหนดหัวเรื่องแต่ละครั้งว่าจะจัดประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน

1.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่สอดคล้องกัน

1.5 แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน

1.6 กำหนดระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสม

1.7 กำหนดแบบประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าหลังจากดำเนินกิจกรรมแล้วผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

1.8 เลือกผลิตสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม และจัดเป็นหมวดหมู่ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ

1.9 สร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนด โดยดูจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

1.10 ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเมื่อสร้างเสร็จนำไปหาประสิทธิภาพตามหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกณฑ์ที่กำหนดให้เป็น E1/E2

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละ

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนโดยค่า E1/ E2 ต้องไม่ต่ำกว่า 80/80

2. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมหลังจากสร้างชุดกิจกรรมสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการคิดวิเคราะห์

2.3 ขั้นประกอบกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง

2.4 ขั้นสรุปและวัดผลหลังเรียน ทำให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียน

3. ชั้นวิเคราะห์ระบบชุดกิจกรรม เป็นสื่อประกอบการเรียนที่เป็นสื่อประสมมีความสมบูรณ์ในตัวชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้จำเป็นต้องนำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นวิธีวิทยาศาสตร์ที่สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผนมีความต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติสามารถตรวจสอบและหาข้อบกพร่องแต่ละคนได้โดยละเอียด วิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียก System Approach มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร

3.2 ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้

3.3 ขั้นสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อใช้วัดได้ทุกระยะ

3.4 ขั้นกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาเพื่อให้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

3.5 ขั้นทดลองเพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

3.6 ขั้นวัดและประเมินผลโดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงไรเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.7 ขั้นปรับปรุง นำข้อบกพร่องที่ได้จากการประเมินผลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำออกใช้

4. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังไว้ ต้องนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

(สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551) ได้สรุปขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมนั้นๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย แต่ละหน่วยจะใช้เวลาเท่าไรนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4-6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่รู้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้างการกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะให้ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่นๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เรา

เรียกชื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดกิจกรรมโดยปกติรูปแบบของชุดกิจกรรมที่ดีควรมีมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านต่างๆ เช่น การใช้ประโยชน์ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัยทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นครอบคลุมความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมกันส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดกิจกรรมนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหาเป็นต้น

(วิชัย วงษ์ใหญ่, 2553) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้น จะมีหัวเรื่องย่อยๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรเรียงลำดับขั้นตอนต่อนเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนอันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้กับอะไร ผู้เรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีอย่างไร สิ่งเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่ายพยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งว่าหน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไรและหัวข้อย่อยอะไรอีกที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้น จะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวข้อ โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์ในเชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงกิจกรรมไว้ทั้งหมดนำมาหลอมรวมกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

8. สื่อการเรียนรู้ คือ อุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โต หรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่า จะจัดหาได้ ณ ที่ใด

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพต้องชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดี แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือเป็นกลุ่ม

(วาสนา ขาวหา, 2554) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ชั้นวางแผนทางวิชาการประกอบด้วย

1.1 กำหนดเนื้อเรื่อง ขอบข่ายของเรื่องและระดับชั้น เพื่อจะได้ดำเนินเรื่องให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 การวางจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทเรียนให้เป็นไปตามจุดหมายที่วางไว้ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด

1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายกว้างๆ ของวิชานั้น

1.2.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะจะทำให้ดำเนินเรื่องได้ตามความมุ่งหมาย เพราะเป็นจุดหมายชนิดที่กระจางที่สุด ซึ่งทุกคนสามารถเข้าใจตรงกันและผู้วัดสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแตกเนื้อหาให้ละเอียดและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยระมัดระวังการข้ามขั้นตอนที่ควรกล่าวถึง และความสับสนในการเรียงลำดับเนื้อหาสิ่งใดควรกล่าวก่อน สิ่งใดควรกล่าวหลัง การกระทำขั้นนี้เรียกว่า “การวิเคราะห์ภารกิจ” ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ดีตลอดบทเรียน

1.4 การสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปใช้สอบก่อนเรียน และหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว ซึ่งเป็นเครื่องชี้ว่าบทเรียนนี้ใช้ได้หรือไม่ แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังบทเรียนสำเร็จรูปนี้ควรจะเป็นฉบับเดียวกัน หรือถ้าเป็นคนละฉบับ ก็ควรเป็นแบบทดสอบที่วัดในเนื้อหาเดิมและตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพียงแต่ว่าข้อความหรือวิธีการพลิกแพลงแตกต่างกันออกไป

2. ชั้นดำเนินการเขียน ในการเขียนบทเรียนนั้น ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่ากรอบ โดยเริ่มจากกรอบเริ่มต้น แล้วตามด้วยกรอบฝึกทั้งสองกรอบนี้เรียกรวมว่า “กรอบสอน” ในกรอบสอนนี้จะป้อนความรู้ให้ทีละน้อย จนคาดว่าผู้เรียนเข้าใจดีในเรื่องย่อยหรือจุดสอนในจุดสุดท้ายของกรอบสอนจะมีแนวข้อสอบ เพื่อดูว่าเด็กนักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนหรือยัง แล้วจึงนำไปยังกรอบสอนและกรอบฝึกต่อไป

3. ชั้นนำออกทดลองซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเป็นรายบุคคลและแก้ไข ควรเลือกนักเรียนในการทดลองที่อ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อยและก่อนเรียนต้องทำการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียน เรียนบทเรียนใน

ขณะเดียวกัน ผู้สร้างบทเรียนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและจดบันทึกไว้ เพื่อที่จะได้นำไป ตัดกลายบทเรียนให้ใช้ได้ตามความเหมาะสมต่อไป เมื่อนักเรียน เรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบอีกครั้ง

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข นักเรียนที่จะนำมาทดลองในระยะนี้ ควรเป็นนักเรียนปานกลาง 5-8 คน ก่อนจะทำการทดลอง ควรจะสร้างความเข้าใจแก่ นักเรียน เสียก่อน เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจว่าตนเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปรับปรุงบทเรียน ให้ดีขึ้นจากนั้นก็ดำเนินการเหมือนกับการทดลองระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนาม หรือการทดลองกับห้องเรียนจริง และปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการเหมือนระยะแรกๆ เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้

4. ขั้นที่ใช้ผลิต เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ไปใช้กับนักเรียนที่อยู่ใน สภาพชั้นเรียนทั่วไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องติดตามผลการใช้บทเรียนอยู่เสมอ เพื่อเป็นแนวทางในการ ปรับปรุงให้ดีขึ้น

สรุปการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรม ของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 53-54) 11 ขั้นตอน และเป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) โดยดำเนินการตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research : R1) : ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนไตรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้าง ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps และใช้แหล่งเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาาสตร์ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development : D1) : ออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R2) : ทดลองใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไตรโยคใหญ่ ภาคเรียนที่ 1/2564 จำนวน 18 คน ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development : D2) : ประเมินผลและปรับปรุงชุด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นการนำสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือการทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปใช้จริง

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นก็ มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเป็น 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในขณะเดียวกันกับกองวิจัยทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ 2554) กล่าวว่าผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของวิธีการหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นได้ด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบด้านเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น เช่น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงสร้างชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณขึ้น ผู้สอนนำชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คนตรวจสอบ ถ้ามีความสอดคล้องกัน 2 หรือ 3 คน แสดงว่าเนื้อหาและรูปแบบมีความถูกต้องเที่ยงตรงและครอบคลุม

2. หาเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์คะแนนใช้สูตร ดังนี้

(E1) 80 หมายถึง จำนวนนักเรียนตอบแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

(E2) 80 หมายถึง จำนวนนักเรียนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจโดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E1/E2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษะพิสัย (Skill domain)

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

(บุญชม ศรีสะอาด 2554) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็น 3 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่ออื่นๆ แบบประเมินอาจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้ว อาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยค่าไคสแควร์

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้นๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้อะไรขึ้นบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรมนั้นอาจจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ

2.1 กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้น ตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่มอาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ความถูกต้องหรือความตรง (Validity) ของแบบสอบถาม คือ เป็นการวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์หรือตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งความถูกต้องนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1 ความถูกต้องตามเนื้อหา (Content validity) หมายถึง เครื่องมือนั้นสามารถสร้างได้ครอบคลุมเนื้อหา หรือครบถ้วนสมบูรณ์ตามเนื้อหาทุกประการ ซึ่งการตรวจสอบนี้ใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบตามหลักวิชาประมาณ 3-5 คน การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดโดยผู้เชี่ยวชาญนี้ สามารถคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item objective congruence index = IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเนื้อหาและภาษาที่ใช้แต่ละข้อคำถามว่าเหมาะสม-ไม่แน่ใจ-ไม่เหมาะสม แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ R แทน ผลทดสอบคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ถ้า IOC ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.05 จะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข (0.05) ในการคำนวณให้คิดค่านวนเป็นรายข้อ

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง (Constructs validity) หมายถึง เครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นนั้น ต้องยึดตามแบบหรือโครงสร้าง ตามแนวคิดหรือทฤษฎีที่กำหนดไว้ หรือตามองค์ประกอบที่กล่าวได้อย่างครบถ้วน ซึ่งอาจประกอบด้วย เนื้อหา ปฏิบัติและผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น

คะแนน 5 คือ ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกันมากที่สุด

คะแนน 4 คือ ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกันมาก

คะแนน 3 คือ ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกันปานกลาง

คะแนน 2 คือ ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกันน้อย

คะแนน 1 คือ ข้อความนั้นมีความสอดคล้องกันน้อยสุด

แล้วนำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าความสอดคล้องดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้อง
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนเชี่ยวชาญ

โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มากกว่า 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 แสดงว่าชุดกิจกรรมหรือข้อความใช้ได้คือ มีความสอดคล้องหากมีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ให้ตัดทิ้งไปหรือปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

1.3 ความตรงแบบสัมพันธ์กับเกณฑ์ (Criterion validity) หมายถึง การสร้างต้องให้สัมพันธ์กับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.3.1 ความตรงตามสภาพการณ์ (Concurrent validity) หมายถึง เครื่องมือที่วัดนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นการวัดสิ่งที่เกิดขึ้นแท้จริงของสิ่งแวดล้อมนั้น

1.3.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) หมายถึง เครื่องมือนั้นได้สร้างขึ้นตามเกณฑ์ภายนอกและนำไปวัดจริงแล้วสามารถพยากรณ์ผลหรือพฤติกรรมในอนาคตได้ เช่น สร้างเพื่อวัดความรู้ของนักเรียน แล้วพยากรณ์ได้ว่า จะสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้หรือไม่ เป็นต้น

2. ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือวิจัย หมายถึง เครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ที่สร้างไว้ก็นำไปวัดที่ครั้งก็ได้รับคำตอบที่ นั่นคือ วัดที่ครั้งก็ได้ผลลัพธ์ก็ได้เท่าเดิม หรือได้คะแนนคงที่หลังจากตอบสองครั้งของบุคคลกลุ่มเดียวกัน ผู้วิจัยสามารถตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นในทางปฏิบัติได้โดยใช้วิธีคำนวณทางสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ซึ่งมี 4 วิธีดังนี้

2.1 สัมประสิทธิ์ความคงที่ (Coefficient of stability) หมายถึง นำเครื่องมือวัดเจตคติที่สร้างไว้ นั้น ไปทำการวัดทำการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) กับบุคคลกลุ่มเดียวกันในเวลาแตกต่างกัน ประมาณ 15-20 วัน แล้วนำผลงานทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วย Pearson product moment correlation

2.2 สัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึง (Coefficient of equivalences) หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นมา มี 2 ชุด ซึ่งมีเนื้อหาและความยากง่ายแบบเดียวกัน แล้วนำไปให้ 2 กลุ่มตัวอย่างตอบพร้อม ๆ กันแล้วนำผลมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วย Pearson product

moment correlation ซึ่งวิธีนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีใช้สอบคู่ขนาน (Parallel test form หรือ Alternative forms)

2.3 สัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึงและความคงที่ (Coefficient of equivalences stability) การหาความเชื่อมั่น โดยวิธีเป็นการนำเครื่องมือวัดทัศนคติที่แสดงถึงความคล้ายคลึงกันที่แสดงถึงความคงที่ทั้ง 2 วิธี มาผสมกันสองชุด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างตอบในเวลาต่างกัน แล้วนำผลมาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วย Pearson product moment correlation

2.4 สัมประสิทธิ์ของความสม่ำเสมอภายใน (Coefficient of interconsistency) หรือ Measures of reliability หมายถึง เครื่องมือวัดทัศนคติที่สร้างไว้มีความสม่ำเสมอของข้อความทั้งหมดหรือไม่ โดยนำไปทดสอบเพียงครั้งเดียว แล้วนำผลมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

2.5 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) หมายถึง เครื่องมือวัดทัศนคติที่สร้างไว้ขึ้นไปทดสอบวัดเพียงครั้งเดียวกับกลุ่มประชากรที่คล้ายคลึงกับที่จะวิจัยจริง ๆ มาประมาณ 20-30 คน แล้วนำผลที่ได้ซึ่งจะเป็นคะแนนที่ได้ จากการทดลองใช้ (Tryout) โดยหาความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อเพื่อหาความเชื่อมั่นตามแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา ซึ่งการคำนวณค่านี้ควรจะได้ค่าตั้งแต่ 0.71 ขึ้นไป ซึ่งจะถือเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพและความเชื่อมั่นสูง

3. วิธีวัดความรู้ความเข้าใจ (Knowledge) หมายถึง สร้างคำถามชุดหนึ่งเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น วัดความรู้เกี่ยวกับศีล 5 ข้อ ผู้วิจัยต้องตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาของศีล 5 ข้อในทุกประเด็น หลักคำตอบ มีเพียง 2 คำตอบ คือ ถูก-ผิด หรือใช่-ไม่ใช่ หรือจริง-ไม่จริง นั่นคือตอบถูกได้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำเครื่องมือขึ้นไปทดลอง (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเหมือนกับที่จะวิจัยจริง จำนวน 20-30 ราย แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น โดยวิธีของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) ซึ่งนิยมใช้สูตร KR-21 และค่าที่คำนวณได้ต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.71 ขึ้นไป จึงจะเป็นเครื่องมือหรือแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงหรือคุณภาพ ในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ (Correlation coefficient) หรือสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นหรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) หรือสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) รวมทั้งวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance = ANOVA) และวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ เป็นแบบ ถูกผิด หรือ ใช่-ไม่ใช่ หรือจริง-ไม่จริง ใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เป็นต้นนั้น ในอดีตมีความยุ่งยาก

มาก ต้องท่องสูตรแล้วนำมาคำนวณแต่ในปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์คิดคำนวณ ซึ่งสะดวกและรวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำมากเพียงแต่ต้องรู้ระบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีเท่านั้น อย่างไรก็ตาม การตรวจคุณภาพเครื่องมือวัดการวิจัยทั้ง 3 วิธีดังกล่าวมาแล้ว มีนักวิจัยบางท่านได้กล่าวไว้ที่น่าฟังว่า “เครื่องมือวิจัยที่มีคุณภาพนั้น ต้องมีความถูกต้องหรือตรงตามเนื้อหา (Content validity) เป็นสำคัญ ส่วนความเชื่อมั่น (Reliability) ถือว่าเป็นรอง” และมีบางท่านกล่าวไว้อีกแนวหนึ่งว่า “เครื่องมือวิจัยใดมีความถูกต้องหรือความตรง เครื่องมือนั้นมีความเชื่อมั่นด้วย แต่ถ้าเครื่องมือใดมีความเชื่อมั่น ไม่จำเป็นจะต้องมีความถูกต้องหรือความตรงเสมอไป”

สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบอิงกลุ่ม โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richarson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2550) ดังนี้

$$R_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	R_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือ

4. ความยาก-ง่าย (Difficulty) แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนั้นต้องมีความยาก-ง่ายให้เหมาะสมกับระดับการศึกษาความรู้และประสบการณ์ของกลุ่มตัวอย่างนั้น คือ ยึดผู้ตอบเป็นหน่วยวิเคราะห์ (Unit of analysis) ที่สำคัญต้องรวมทั้งมีข้อยากข้อง่ายสลับกันไป โดยมีลักษณะ ดังนี้

4.1 เนื้อหาหรือหัวข้อที่ถามต้องไม่ยากและง่ายเกินไป

4.2 ภาษาที่ใช้ต้องไม่เข้าใจยากหรือง่ายเกินไป คือใช้ภาษาและถ้อยคำให้เหมาะสมกับระดับของผู้ตอบ

4.3 คำตอบที่ถูกต้องต้องมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน เช่น มีคำถาม 10 ข้อ ถ้าตอบถูก 5 ข้อ และตอบผิด 5 ข้อ ก็แสดงว่ามีสัดส่วนของความยาก-ง่าย พอ ๆ กัน การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (P) จากสูตร ดังนี้ (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 211)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ความยากง่ายของแบบทดสอบ
R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

5. อำนาจจำแนก (Discrimination power) ในการสร้างแบบสอบถามนั้น ผู้วิจัยต้องกำหนด ข้อคำถาม และคำตอบให้มีพลังและการกระจายออกไปตามลักษณะของมูลที่ต้องการด้วยการแยกสิ่ง ที่ต้องการวัดออกเป็น 2 พวก หรือ 2 ประเภทอย่างชัดเจน เช่น คำถามพวกที่เห็นด้วยกับไม่เห็นด้วยก็ แยกพวกออกอย่างเด็ดขาด หรือพวกที่รู้กับไม่รู้ ก็แยกออกเป็น 2 ประเภท ในเรื่องคำถามนั้น ๆ โดยมี ลักษณะ ดังนี้

5.1 คำถามต้องสามารถมีอำนาจในการแยกความรู้ความไม่รู้หรือแยกคนเก่งไว้พวกหนึ่ง และคนไม่เก่งไว้พวกหนึ่งได้อย่างเด็ดขาด

5.2 คำตอบต้องยากแก่การเดา คือ คนรู้ก็ตอบถูก ส่วนคนไม่รู้ก็ตอบผิด เป็นต้น

5.3 มีอำนาจแยกคนที่ตอบถูกก็ได้คะแนนมาก และคนที่ตอบผิดก็ได้คะแนนน้อย

การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2543) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$B = \frac{U - L}{n_1 n_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
U แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่าน

L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน
n1	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
n2	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

6. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบสอบถามที่สร้างไว้นั้นต้องมีคำตอบและคำถามให้เลือกตอบได้ครบ และถูกต้องตามเนื้อหาของคำถามที่ตั้งไว้ โดยลักษณะความเป็นปรนัยของแบบสอบถามนี้

6.1 ความถูกต้องและความครบถ้วนสมบูรณ์เนื้อหาหรือหลักวิชา เช่น จะวัดความรู้เกี่ยวกับวัดความรู้ในเรื่องนั้น ๆ จริงมิใช่วัดความคิดเห็น

6.2 ความถูกต้องของการให้คะแนนที่เป็นระบบและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

6.3 ความถูกต้องและเหมาะสมของการใช้ภาษา

6.4 ความถูกต้องของแบบสอบถามที่มีความหมายนับเดียว

7. ความหมายในการวัด (Meaningfulness) ผู้วิจัยที่สร้างแบบสอบถาม ต้องมีการกำหนดตัวชี้วัดไว้อย่างชัดเจน คือ วัดเมื่อไรก็ได้ผลตรงกันทุกครั้ง ซึ่งเป็นการเข้าใจคำถามตรงกัน

8. ประสิทธิภาพของการนำไปใช้ (Efficiency) แบบสอบถามที่สร้างไว้นั้นแล้ว สามารถนำไปใช้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล นั่นคือ ง่ายและสะดวกในการนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล และง่ายต่อการที่จะตอบและส่งกลับ

สรุปได้ว่าในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (Focus Group) และประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับโดยผู้เชี่ยวชาญ และในการทดสอบความรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ผู้วิจัยได้หา ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น โดยวิธีของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) ใช้สูตร KR-21 และหาค่าความเชื่อมั่น อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(อุษา คาประกอบ, 2551) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมตามแนวคิดของแฮริสเบอร์เกอร์ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตัวเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจไม่จำกัด ในเรื่องต่อเวลาสถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบการเรียนต่อตนเองทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง
5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

(สมจิต สวธนไพบุลย์, 2554) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามอัตรา ความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
5. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน
6. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
7. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนต่อครู
8. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
9. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
10. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
11. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
12. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

(พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ 2552) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบ ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ
3. ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม
4. เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่
5. ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถ

นำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว

6. ลดบทบาทหน้าที่ในการสอนของครูให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แทน
7. เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน
8. เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ทันเพื่อน
10. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ

(เบญจวรรณ ใจหาญ 2554) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญตามศักยภาพของแต่ละคน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตรา ตามความสามารถของแต่ละบุคคลในทุกๆ ด้าน มีอิสระในการเรียนรู้ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

(หทัยชนันท์ กานต์การันยกุล, 2556) การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วย

สมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 42 คน ทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 1 ระยะเวลา 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการทดลองการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X})=4.94, S.D.=0.14) และผลการประเมินผลงานด้านการออกแบบงานศิลปะของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X})=12.73, S.D.=0.07) 2) ความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะของนักเรียนแบ่งเป็นรายด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว (\bar{X})=3.87, S.D.=0.62) ความคิดยืดหยุ่น (\bar{X})=3.56, S.D.=0.98) ความคิดริเริ่ม (\bar{X})=3.74, S.D.=0.43) ความคิดละเอียดลออ (\bar{X})=3.76, S.D.=0.52) ผลรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X})=3.73, S.D.=2.13) นักเรียนสามารถคิดได้อย่างหลากหลาย ภายใต้กรอบของเวลาที่กำหนด สามารถคิดนอกกรอบ คิดวางแผนและแก้ปัญหาในการออกแบบได้ดี มีความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม สามารถประยุกต์ ดัดแปลงและนำไปใช้ได้เป็นส่วนใหญ่ สามารถคิด ตกแต่งรายละเอียดเพื่อขยายแนวความคิดได้ดี 3) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X})=4.71, S.D.=0.07)

(ปิยะวรรณ ช่างทอง, 2559) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน)เพื่อเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน) เพื่อเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน) 4) ประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนเทศบาลบ้านหัวหิน (ประชาธิปถัมภ์) จำนวน 39 คน ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบสังเกตทักษะทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย \bar{X} ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และหาค่า t (t-test dependent) ผลการวิจัย พบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ครู และนักเรียน พบว่า ควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นหาความรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่ม และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย (1) ชื่อกิจกรรม (2) คำนำ (3) คำชี้แจงสำหรับครู (4) คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน (5) สารสำคัญ/จุดประสงค์ (6) ใบความรู้/ใบกิจกรรม (7) แบบทดสอบ และ(8) แผนการจัดการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ 81.46/82.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจต่อชุดกิจกรรมกระตือรือร้นต่อการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และ 4) ผลการใช้ชุดกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง มีจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก และมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

(บุญโรม ดอมไธสง, 2559) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบุงเบา อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มโดยวิธีการจับฉลากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้ คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 6 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ 4) มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .30 - .76 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง .25 - .87 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .96 แบบ สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่หก โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคอร์ท (Likert's Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และ E.I. การทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติที (T - Test Dependent Samples) ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 82.11 / 82.00 และสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ค่าดัชนี ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.8695 ซึ่งแสดงว่าโดยภาพรวมหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 86.95 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

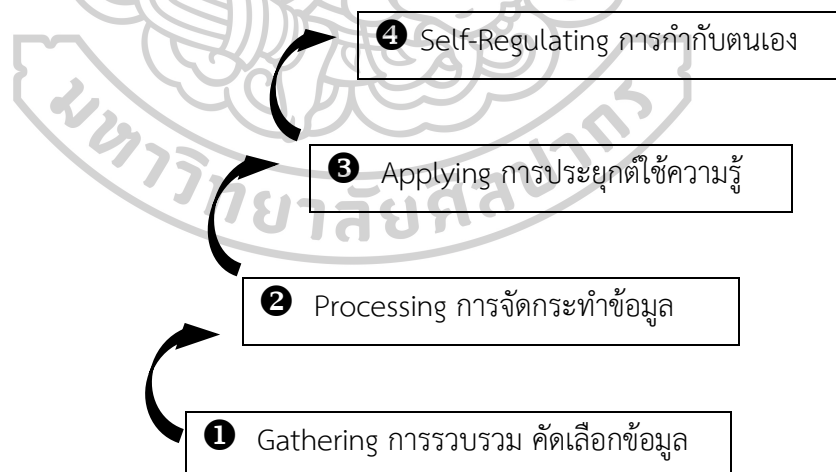
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2560) จะนำเสนอสาระสำคัญใน 4 เรื่อง ประกอบด้วย (1) การคิดขั้นสูงเชิงระบบแบบ GPAS 5 Steps (2) กระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps (3) กรอบแนวคิดกิจกรรม GPAS 5 Steps (4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดตามแนว GPAS 5 Steps

การคิดขั้นสูงเชิงระบบแบบ GPAS 5 Steps

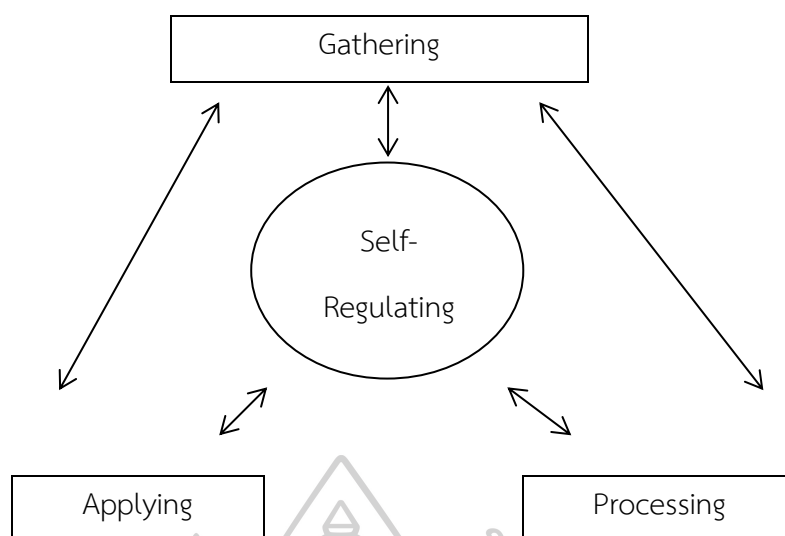
(สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2560) ได้นำกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูงเชิงระบบแบบ GPAS ที่มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนให้เป็นกิจกรรมในลักษณะ Active Learning ผสมผสานกับแนวทางการออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design ให้สอดคล้องสัมพันธ์กันสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีทักษะการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อครูในการจัดการเรียนรู้ไปสู่ประเทศไทย 4.0

แนวคิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูง (GPAS) ตามแนวคิดทางพุทธศาสนาที่กล่าวถึงปัญญา 3 ได้แก่ 1) อุดมยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการสดับรู้ การเล่าเรียน หรือปัญญาที่เกิดจากปรโตโฆสะ 2) จินตามปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการคิดพิจารณาหาเหตุผล หรือปัญญาที่เกิดจากโยนิโสมนสิการ และ 3) ภวานามยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการฝึกอบรมลงมือปฏิบัติ หรือปัญญาที่เกิดจากการปฏิบัติบำเพ็ญ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันจากปัญญาระดับต้นสู่ระดับกลางและปัญญาระดับสูง (พระพรหมคุณาภรณ์ ป.อ. ปยุตโต, 2548) นักการศึกษาในซีกโลกตะวันตกได้กล่าวถึงแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้นแห่งปัญญา (Three Story Intellect) ที่ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูล (Gathering) การจัดกระทำข้อมูล (Processing) และการประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ (Applying) (Goldberg Jerry, 1996; Art Costa, 1997; Robin Fogarty, 1997) รวมทั้งแนวคิดการพัฒนาค้นหาสามารถกำกับตนเอง (Self-Regulating) ซึ่งช่วยในการพัฒนาตนให้มีความสามารถสูงขึ้น เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ (Learning Person) จากแนวคิดที่กล่าวถึง นักการศึกษาได้นำมาสังเคราะห์เป็นโครงสร้างทักษะการคิด GPAS เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 Gathering การรวบรวม คัดเลือกข้อมูล ขั้นที่ 2 Processing การจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 Applying การประยุกต์ใช้ความรู้ และขั้นที่ 4 Self-Regulating การกำกับตนเองดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 2 โครงสร้างทักษะการคิด GPAS

จากโครงสร้างทักษะการคิดนี้ สามารถนำมากำหนดเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดโดยมีการกำกับตนเอง (Self-Regulating) เป็นแกนในการพัฒนาทักษะ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 3 กระบวนการพัฒนาทักษะการคิด

ทักษะการคิดในแต่ละองค์ประกอบของโครงสร้างทักษะการคิดมีทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1. ทักษะการคิดระดับการรวบรวมข้อมูล (Gathering Skill: G) ได้แก่

1.1 ทักษะการกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล (Focusing Skill) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดขอบเขตการศึกษาและมุ่งความสนใจในทิศทางตามจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจนเพื่อที่จะได้คัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.2 ทักษะการสังเกตด้วยประสาทสัมผัส (Observing Skill) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ไม่มีการใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล ข้อมูลจากการสังเกตมีทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ

1.3 ทักษะการบันทึกข้อมูล (Encoding & Recording Skill) หมายถึง ความสามารถในการประมวลข้อมูลของสมอง เมื่อรับสิ่งเร้าจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น หากต้องการเก็บข้อมูลไว้ใช้ต่อ ๆ ไป ข้อมูลนั้นจะต้องเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (Encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งจะสามารถเรียกข้อมูลมาใช้ได้ภายหลังโดยการถอดรหัส (Decoding)

1.4 ทักษะการดึงข้อมูลเดิมมาใช้และย่อความ (Retrieving & Summarizing Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่มีอยู่กลับมาใช้ใหม่และการจับใจความสำคัญของเรื่องที่ต้องการสรุป แล้วเรียบเรียงให้กระชับครอบคลุมสาระสำคัญ

2. ทักษะการคิดระดับการจัดกระทำข้อมูล (Processing Skill: P) ได้แก่

2.1 ทักษะการจำแนก (Discriminating Skill) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ตามมิติที่กำหนด

2.2 ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing Skill) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเหมือนหรือความแตกต่างขององค์ประกอบตั้งแต่ 2 องค์ประกอบขึ้นไป เพื่อใช้ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเกณฑ์เดียวกัน

2.3 ทักษะการจัดกลุ่ม (Classifying Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ หรือการยอมรับโดยทั่วไป

2.4 ทักษะการจัดลำดับ (Sequencing Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นมาจัดเรียงให้เป็นลำดับว่าอะไรมาก่อน อะไรมาทีหลัง

2.5 ทักษะการสรุปเชื่อมโยง (Connecting Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันของข้อมูลอย่างมีความหมาย

2.6 ทักษะการไตร่ตรองด้วยเหตุผล (Reasoning Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอกที่มาของสิ่งใด ๆ หรือเหตุการณ์ใด ๆ หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุของพฤติกรรมนั้นได้

2.7 ทักษะการวิจารณ์ (Criticizing Skill) หมายถึง ความสามารถในการท้าทายและโต้แย้งข้อสมมติฐานที่อยู่เบื้องหลังเหตุผลที่โยงความคิดเหล่านั้น เพื่อเปิดทางสู่แนวความคิดอื่น ๆ ที่อาจเป็นไปได้

2.8 ทักษะการตรวจสอบ (Verifying Skill) ความสามารถในการยืนยันหรือพิสูจน์ข้อมูลที่สังเกตรวบรวมมาตามความถูกต้องเป็นจริง

3. ทักษะการคิดระดับการประยุกต์ใช้ (Applying Skill: A) ได้แก่

3.1 ทักษะการใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creative Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจไปใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น

3.2 ทักษะการวิเคราะห์ (Analysis Skill) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะหลักการ องค์ประกอบสำคัญหรือส่วนย่อย ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ทักษะการสังเคราะห์ (Synthesis Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์มาผสมผสานสร้างสิ่งใหม่ที่มีลักษณะต่างจากเดิม

3.4 ทักษะการตัดสินใจ (Decision making skill) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาเลือกทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป ทางเลือกหรือตัวเลือกนั้นอาจเป็นวัตถุประสงค์ของหรือแนวปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือดำเนินการ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.5 ทักษะการนำความรู้ไปปรับใช้ (Transferring Skill) หมายถึง ความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น

3.6 ทักษะการแก้ปัญหา (Problem solving Skill) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ยากเพื่อจุดประสงค์ในการแก้ไขสถานการณ์ หรือจัดให้ปัญหานั้นหมดไปนำไปสู่ภาวะที่ดีกว่าหรือมีทางออก

3.7 ทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical thinking Skill) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ประเมิน และตัดสินสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นที่มีข้อสงสัยหรือข้อโต้แย้ง โดยการพยายามแสวงหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผล

3.8 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking Skill) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้อย่างกว้างไกล หลากทิศทางอย่างเป็นกระบวนการ โดยใช้จินตนาการที่หลากหลายเพื่อก่อให้เกิดความแปลกใหม่ในการสร้าง ผลิตภัณฑ์ ตัดแปลงงานต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้คิดมีอิสระทางความคิด

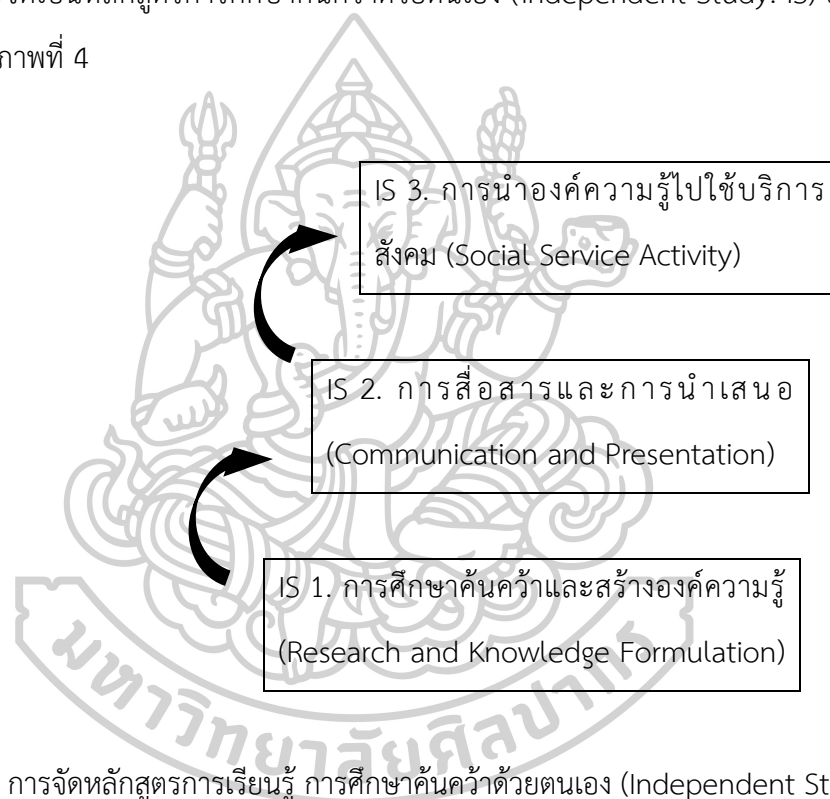
4. ทักษะการคิดระดับการกำกับตนเอง (Self-Regulating Skill: S) ได้แก่

4.1 ทักษะการตรวจสอบและควบคุมการคิด (Meta-cognition Skill) หมายถึง การที่บุคคลรู้และเข้าใจถึงความคิดของตนเอง ไตร่ตรองก่อนกระทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง ซึ่งครอบคลุมถึงการวางแผนการควบคุมกำกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล

4.2 ทักษะการสร้างค่านิยมการคิด (Thinking value Skill) หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อประโยชน์ในระดับต่าง ๆ ได้แก่ เพื่อประโยชน์ตน กลุ่มตน เพื่อสังคมและเพื่อประโยชน์ของกลุ่ม เพื่อประโยชน์ของประเทศชาติและโลกทุกองค์ประกอบ

4.3 ทักษะการสร้างนิสัยการคิด (Thinking disposition Skill) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของการกระทำของคนที่มีความสติปัญญา เมื่อเผชิญหน้ากับปัญหาการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหา จะไม่กระทำทันทีทันใดก่อนที่จะมีข้อมูลหลักฐานชัดเจนเพียงพอ เป็นนิสัยแห่งการคิด คือ รู้ว่าจะใช้ปัญหาทำอย่างไรในการหาคำตอบ

นอกจากทักษะกระบวนการคิด GPAS ที่กล่าวถึงข้างต้นแล้ว โครงการโรงเรียนมาตรฐานสากลได้ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและศักยภาพความเป็นสากลโดยจัดเป็นหลักสูตรการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study: IS) แบ่งเป็น 3 สาระ ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 การจัดหลักสูตรการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study: IS)

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและศักยภาพความเป็นสากล

เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีทักษะในการค้นคว้าแสวงหาความรู้และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี จะต้องมีการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น โดยมีกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้เรียกว่า “บันได 5 ขั้น ของการพัฒนาผู้เรียนสู่มาตรฐานสากล (Five steps for student development)” ได้แก่

1. การตั้งคำถาม/สมมุติฐาน (Hypothesis Formulation) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการตั้งคำถาม (Learning to Question)

2. การสืบค้นความรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ข้อมูลและสารสนเทศจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือจากการฝึกปฏิบัติทดลอง ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ (Learning to Search)

3. การสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Formation) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้และสารสนเทศที่ได้จากการแสวงหาความรู้มาอภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปและสร้างองค์ความรู้ (Learning to Construct)

4. การสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการสื่อสาร (Learning to Communication)

5. การบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Public Service) เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การทำประโยชน์ให้กับสังคมและชุมชนรอบตัวตามวิถีภาวะของผู้เรียน และจะส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตสาธารณะและบริการสังคม (Learning to Serve)

จากแนวคิดการพัฒนาทักษะการคิด GPAS และการเรียนรู้ด้วยตนเอง IS 5 Steps ที่กล่าวถึงข้างต้น สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด ได้นำมาสังเคราะห์หลอมรวมเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดเน้นผู้เรียน สร้างความรู้ ใช้ความรู้ผลิตผลงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps กล่าวคือ

กระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป

2. ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่

การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

3. ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก

4. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างเต็ม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website

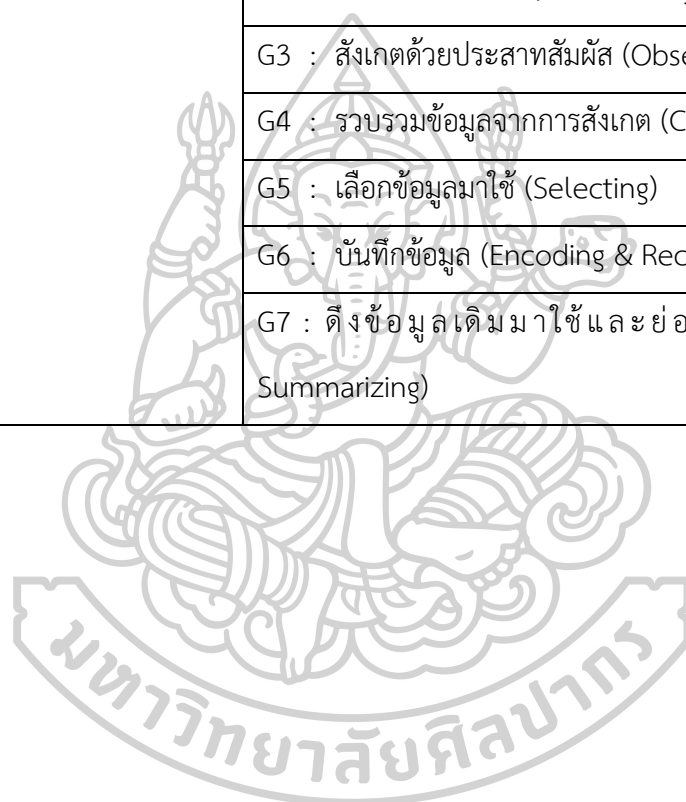
5. ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นพลเมือง ความเป็นพลโลก สิ่งแวดล้อม โลก จนตกลึกเป็นตัวตนกลายเป็นบุคลิก มีเหตุผล รักรักษ์สิ่งแวดล้อม สังคม ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ตรงตามสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และตัวชี้วัด ครอบคลุมทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล และความเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21 อย่างสมบูรณ์

กรอบแนวคิดกิจกรรม GPAS 5 Steps

เพื่อประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมวิเคราะห์คำสำคัญจากตัวชี้วัดกับทักษะการคิดผู้วิเคราะห์อาจใส่ code โดยไม่ต้องเขียนรายละเอียดการคิดลงในช่องระดับการคิด

ตารางที่ 3 กรอบแนวคิดกิจกรรม GPAS 5 Steps

ชั้น	กิจกรรม
การรวบรวมข้อมูล (Gathering: G)	G1 : กำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล (Focusing Skills)
	G2 : กำหนดเป้าหมาย (Goal Setting)
	G3 : สังเกตด้วยประสาทสัมผัส (Observing)
	G4 : รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต (Collecting)
	G5 : เลือกข้อมูลมาใช้ (Selecting)
	G6 : บันทึกข้อมูล (Encoding & Recording)
	G7 : ดึงข้อมูลเดิมมาใช้และย่อความ (Retrieving & Summarizing)



ตารางที่ 3 กรอบแนวคิดกิจกรรม GPAS 5 Steps (ต่อ)

ชั้น	กิจกรรม
การจัดกระทำข้อมูล (Processing: P)	P1 : การวิเคราะห์ (Analysis)
	P2 : การสังเคราะห์ (Synthesis)
	P3 : จำแนก (Discriminating)
	P4 : เปรียบเทียบ (Comparing)
	P5 : จัดกลุ่ม (Classifying)
	P6 : จัดลำดับ (Sequencing)
	P7 : สรุปลงเชื่อมโยง (Connecting)
	P8 : ไตร่ตรองด้วยเหตุผล (Reasoning)
	P9 : วิจารณ์ (Criticizing)
	P10 : ตรวจสอบ (Verifying)
การประยุกต์ใช้ (Applying: A)	A1 : ประเมินทางเลือก (Alternative Assessment)
	A2 : เลือกทางเลือก (Selecting Alternatives)
	A3 : ใช้ความรู้สร้างสรรค์ (Creative)
	A4 : ขยายความรู้ให้รู้จริงมากขึ้น (Expending Scenario)
	A5 : การตัดสินใจ (Decision Making)
	A6 : การนำความรู้ไปปรับใช้ (Transferring)
	A7 : การแก้ปัญหา (Problem Solving)
	A8 : การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking)
	A9 : การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
การกำกับตนเอง (Self-Regulating: S)	S1 : การตรวจสอบและควบคุมการคิด (Meta-cognition)
	S2 : การสร้างค่านิยมการคิด (Thinking Value)
	S3 : การสร้างนิสัยการคิด (Thinking Disposition)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เป็นแนวคิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูง (GPAS) ตามแนวคิดทางพุทธศาสนาที่กล่าวถึงปัญญา 3 ได้แก่ 1) อุดมยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการสัจรู้ การเล่าเรียน หรือปัญญาที่เกิดจากปรโตโฆสะ 2) จินตามปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการคิดพิจารณาหาเหตุผล หรือปัญญาที่เกิดจากโยนิโสมนสิการ และ 3) ภาวนามยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการฝึกอบรมลงมือปฏิบัติ หรือปัญญาที่เกิดจากการปฏิบัติบำเพ็ญ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันจากปัญญาระดับต้นสู่ระดับกลางและปัญญาระดับสูง แนวคิดการพัฒนาทักษะการคิด GPAS และการเรียนรู้ด้วยตนเอง IS 5 Steps ที่กล่าวถึงข้างต้น

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2560) ได้นำมาสังเคราะห์หลอมรวมเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดเน้นผู้เรียน สร้างความรู้ ใช้ความรู้ผลิตผลงาน กระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป
2. ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพ ความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวกนำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ
3. ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก
4. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างเต็ม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website

5. ชั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการ พัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุง แก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคม ทุกมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นพลเมือง ความเป็นพลโลก สิ่งแวดล้อม โลก จนตกผลึกเป็นตัวตน กลายเป็นบุคลิก มีเหตุผล รักสิ่งแวดล้อม สังคม ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ตรงตามสมรรถนะ สำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และตัวชี้วัด ครอบคลุมทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล และความเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21 อย่าง สมบูรณ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดตามแนว GPAS 5 Steps

งานวิจัยต่างประเทศ

(Samuel, 2004) ได้ศึกษาวิธีสอนไวยากรณ์เพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และเขียนอธิบายได้ โดยนักเรียนวิเคราะห์ประโยคผ่านกระบวนการตั้งคำถามเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วน ต่างๆของประโยคให้ชัดเจน ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยวิธีดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น และนักเรียนสามารถเขียนอธิบายเป็นขั้นตอนในรูปแบบแผนภาพได้ ซึ่ง แผนภาพจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น เพราะแผนภาพจะช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างประเด็นหลักกับประเด็นย่อยในประโยคได้ชัดเจนขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนขยายประโยค ตลอดจนเชื่อมโยงความคิดในประโยคหลักให้เข้ากับประโยคย่อยต่างๆได้

งานวิจัยในต่างประเทศ

(ดารณี อดชา, 2555) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง อยู่อย่างพอเพียง รายวิชาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้การสอนแบบโครงงานร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อยู่อย่างพอเพียง โดยใช้การสอนแบบโครงงานร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้(5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 แผน 8 ชั่วโมง กิจกรรมที่ใช้ใน การจัดการเรียนรู้คือ กิจกรรมการเรียนรู้โครงงานร่วมกับ 5Es โดยใช้สื่อการจัดการเรียนรู้เป็นใบงาน วิดีทัศน์และภาพยนตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอน แบบโครงงานร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

หลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบโครงงานร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้(5Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

(ตานิภา เงินฝรั่ง, 2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการ GPAS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุลวิทยาเขต จังหวัดพะเยา จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการ GPAS และแบบประเมินทักษะการเขียนเรียงความหลังการสอน ทำการเลือกกลุ่มประชากรแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้กระบวนการ GPAS จำนวน 10 แผน แบบทดสอบทักษะการเขียนเรียงความ จำนวน 10 ชุด และแบบประเมินทักษะการเขียนเรียงความตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการ GPAS ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 80.25) เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าผลการฝึกทักษะการเขียนเรียงความในแผน การจัดการเรียนรู้ที่ 1, ที่ 3 และที่ 4 อยู่ในระดับพอใช้ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และ 5-10 ผลการฝึกอยู่ในระดับดี (2) ผลการประเมินทักษะการเขียนเรียงความหลังการสอนโดยใช้กระบวนการ GPAS ของนักเรียน โดยรวมมีทักษะการเขียนเรียงความอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการ GPAS ของนักเรียนอยู่ในระดับดีทั้งหมด ยกเว้นจุดประสงค์ข้อที่ 2 เกี่ยวกับความชัดเจนของวัตถุประสงค์อยู่ในระดับพอใช้

(ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2561)การพัฒนาแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนในยุคไทยแลนด์ 4.0 ระดับชั้นประถมศึกษา ได้แก่ 1) ด้านครู 1.1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน 1.2) ความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอน และ 1.3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และ 2) ด้านนักเรียน 2.1) ความสามารถในการคิดขั้นสูง 2.2) ความเป็นนวัตกรรม 2.3) ความสามารถในการทำสร้างนวัตกรรม และ 2.4) คุณธรรมจริยธรรม กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย

อลงกรณ์ ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ครู และนักเรียน มีรายละเอียด ดังนี้ ด้านครู 1) รูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps 2) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ของครู และ 3) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครู ด้านนักเรียน 1) แบบประเมินการคิดขั้นสูง 2) แบบประเมินความเป็นนวัตกรรม 3) แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และ 4) แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ การวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่าในด้านครู 1) ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนระดับดี 2) ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ระดับมากที่สุด และ 3) ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ระดับดีมาก ด้านนักเรียน 1) นักเรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูงระดับดี 2) นักเรียนมีความเป็นนวัตกรรมระดับดี 3) นักเรียนมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมระดับดี และ 4) คุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนระดับมากที่สุด

แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยคจะนำเสนอสาระสำคัญใน 7 เรื่อง ประกอบด้วย (1) ความหมายของแหล่งเรียนรู้ (2) ประเภทของแหล่งเรียนรู้ (3) แนวคิดสำคัญในการใช้แหล่งเรียนรู้ (4) วิธีดำเนินการใช้แหล่งเรียนรู้ (5) ประโยชน์ที่ได้รับจากแหล่งเรียนรู้ (6) แหล่งเรียนรู้และอุทยานแห่งชาติไทรโยค (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเรียนรู้

ความหมายของแหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้อาจเรียกว่าแหล่งวิชาการ แหล่งวิทยาการ หรือแหล่งทรัพยากร ซึ่งตรงกับศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Community Resource หรือ Resources นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายอย่าง แต่มีความหมายคล้ายคลึงกันเป็นส่วนมากได้ให้ความหมาย คำว่า แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน ไว้ดังนี้

(Olsen, 1992) ได้ให้ความหมายของคำว่า แหล่งชุมชน เป็นทรัพยากรที่ประกอบด้วยสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งหมด รวมทั้งประสบการณ์ซึ่งอาจได้รับจากชุมชนใดชุมชนหนึ่ง หรือหลายชุมชนที่แวดล้อมโรงเรียน ส่วนประกอบดังกล่าวได้แก่ ธรรมชาติ ประชากร ไร่นา โรงงาน

อุตสาหกรรม กลุ่มชุมชน องค์กร และสถาบันต่าง ๆ ตลอดจนทั้งโครงสร้างและกระบวนการของสังคม และแนวโน้มแห่งการเปลี่ยนแปลงของสังคม

(Good, 1973) ได้กล่าวว่าแหล่งชุมชน หมายถึง สถาบัน องค์กรต่าง ๆ ตลอดจนทั้ง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในชุมชน รวมทั้งวัตถุประสงค์ของที่มีอิทธิพลต่อนักเรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม

(กระทรวงศึกษาธิการ 2554) ได้กล่าวถึงแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติชุมชน และธรรมชาติเป็นชุมชนทรัพยากรมหาศาล สามารถเรียนรู้จากชุมชนในเรื่องต่าง ๆ มากมาย เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคนต่าง ๆ ในชุมชน ประวัติ ประเพณี พิธีกรรมของชุมชน แหล่งเรียนรู้ทางศาสนา วัฒนธรรม งานอาชีพ

(นิพนธ์ สุขปริดี, 2548) ได้ให้ความหมายว่าแหล่งเรียนรู้ในชุมชน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ในชุมชน ซึ่งครูหรือนักเรียนนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาได้ เช่น พิพิธภัณฑ์ สถานที่ราชการ โบราณสถาน โรงพยาบาล แม่น้ำลำธาร โรงงาน และบุคคลที่โรงเรียนอาจเชิญมาเป็นวิทยากร หรือวิทยากรที่ทางโรงเรียนออกไปสัมภาษณ์เยี่ยมเยียน เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา เช่น บุรุษไปรษณีย์ ตำรวจ ชาวสวน ชาวนา พ่อค้า หรือเจ้าหน้าที่ของทางราชการ เป็นต้น

(ดารี บุญชู, 2548) แหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้ และประสบการณ์ทั้งหลายที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการได้คิดเอง ปฏิบัติเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง จนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายก็จะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

(สุวิทย์ มูลคำ & อรทัย มูลคำ, 2551) ได้ให้ความหมายแหล่งเรียนรู้ในชุมชน หมายถึง 1) สถาบันของชุมชนที่มีอยู่แล้วในวิถีชีวิตและการทำมาหากินในชุมชน เช่น วัด โบสถ์ วิหาร ตลาด ร้านขายของชำ ลานนวดข้าว ป่า ห้วย หนอง บึง เก็บเห็ด หาปลา เป็นต้น 2) สถานที่ หรือสถาบันที่รัฐและประชาชนจัดตั้งขึ้น เช่น อุทยานการศึกษาในวัด และชุมชน อุทยานประวัติศาสตร์ อุทยานแห่งชาติทางทะเล ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์ศิลปาชีพ ศูนย์เยาวชน ศูนย์หัตถกรรมชุมชน หอสมุดห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์พื้นบ้านเกี่ยวกับสัตว์ พืช ดิน หิน แร่ เป็นต้น 3) สื่อเทคโนโลยีที่มีอยู่ในโรงเรียนและชุมชน เช่น วิทยุทัศน์ ภาพสไลด์ โปรแกรมสำเร็จรูป ภาพยนตร์ หุ่นหรือโมเดลจำลองของจริง เป็นต้น 4) สื่อเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน โรงเรียนและชุมชน เช่น หนังสือสารานุกรม วารสาร ตำราชาวบ้าน ภาพจิตรกรรมฝาผนัง ภาพถ่าย เป็นต้น 5) บุคลากรผู้ที่มีความรู้ด้านต่าง ๆ ในชุมชน เช่น ผู้นำทางศาสนา เกษตรกร ศิลปิน หมอพื้นบ้าน ผู้นำชุมชน

(เกศินี โชติเสถียร, 2553) ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน หมายถึงสภาพทาง ภูมิศาสตร์และสภาพทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ตลอดจนบุคคลที่สถาบันการศึกษาตั้งอยู่ หรือ บริเวณใกล้เคียง หากเป็นชุมชนอื่นที่ไกลออกไปจะถือว่าเป็นการศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) หรือ การศึกษาชุมชน (Community Study)

(นฤมล ตันธสุรเศรษฐ์, 2553) ได้ให้คำนิยามของแหล่งชุมชน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ รอบตัวเรา สามารถกระทบด้วยประสาทสัมผัสได้ทั้งทางตา จมูก หู ลิ้น กาย และใจ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความเท่ากัน ความเป็นไป และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวช่วยให้เป็นคน ทันโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุขตามอัตภาพชาวบ้าน เป็นต้น

(กระทรวงศึกษาธิการ 2554) ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ไว้ว่าหมายถึงแหล่งข้อมูล ข่าวสารสารสนเทศและประสบการณ์ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใฝ่เรียนใฝ่รู้แสวงหาความรู้และ เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็น บุคคลแห่งการเรียนรู้

จึงสรุปได้ว่า แหล่งเรียนรู้ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ในชุมชน ไม่ว่าจะเป็นบุคคล สถานที่ สถาบัน องค์กร ตลอดจนทั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และ วัฒนธรรม ประเพณี ตลอดจนความเชื่อที่จัดขึ้นในชุมชนที่มีคุณค่าเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน สิ่งเหล่านั้นถ้าครูผู้สอนรู้จักสำรวจ แสวงหานำมาใช้ในโรงเรียน และนำนักเรียนออกไปสัมผัสกับสภาพ จริงของแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเหล่านั้นด้วยตัวนักเรียนเองแล้วย่อมจะเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งยังทำให้บทเรียนน่าเรียนอีกด้วยเพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนและยังสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น สิ่งเหล่านั้นครูผู้สอนสามารถนำไป ประกอบการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อนักเรียนได้

ประเภทของแหล่งเรียนรู้

นักการศึกษาได้จำแนกประเภทแหล่งเรียนรู้ในชุมชนไว้หลายประเภทด้วยกันที่มีคุณค่าและเป็น ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนจำแนกประเภทต่าง ๆ ดังนี้

(นิพนธ์ สุขปรีดี, 2551) ได้จำแนกแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ทาง การศึกษาไว้ดังนี้

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน ได้แก่ ต้นไม้ ดอกไม้ แมลง ก้อนหิน ดิน สวนครัว ครู เป็นต้น

2. บุคลากรที่โรงเรียนเชิญมาเป็นวิทยากร เช่น ข้าราชการ ชาวนา ชาวสวน ช่างไม้ ชาวประมง บุรุษไปรษณีย์ ตำรวจ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ภิภุสงฆ์ เป็นต้น

3. แหล่งชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ เช่น โบสถ์ บ้านเรือน สถานที่สำคัญทางศาสนา ประวัติศาสตร์ สถาบันทางเศรษฐกิจ สถาบันทางครอบครัว สถานที่ราชการ ผลงานด้านศิลปะ เช่น ด้านสถาปัตยกรรม ดนตรี วรรณคดี เป็นต้น

4. การศึกษานอกสถานที่

(สุทิน เนียมพลับ, 2552) ได้แบ่งประเภทของแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรบุคคลได้แก่

1.1 ผู้เชี่ยวชาญหรือชำนาญพิเศษ ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถโดยเฉพาะด้านใด ด้านหนึ่งหรือมีความถนัดเฉพาะด้าน เช่น ช่างแกะสลัก ช่างเครื่องยนต์ ช่างปั้น

1.2 ผู้ปกครองที่มีความสามารถพิเศษเช่นข้าราชการต่างๆ

2. แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่

2.1 สภาพภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ ภูเขา พืช สัตว์ ป่า ฯลฯ

2.2 ลักษณะของหิน ดิน แร่ที่มีค่าของมนุษย์ในชุมชน ฯลฯ

2.3 แม่น้ำ น้ำตก ฯลฯ

3. แหล่งทรัพยากรทางวัฒนธรรมได้แก่ชีวิตความเป็นอยู่ประเพณีท้องถิ่น 4 แหล่งทรัพยากร ทางด้านสังคมได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม สมาคมตำบลสภาเทศบาล สถานที่ราชการ ต่างๆ

(จรรยา เรื่องมาลัย และคณะ, 2553) ได้แบ่งแหล่งเรียนรู้ในชุมชนไว้ดังนี้

1. สถานที่ ซึ่งประกอบไปด้วย โรงเรียน วิทยาลัย วัด ตลาด ร้านค้า สมาคม สถานีอนามัย สถานีตำรวจ แม่น้ำลำคลอง ถนน โรงพยาบาล เป็นต้น

2. บุคคล แหล่งวิชาความรู้ ที่เกี่ยวกับบุคคล หรือเรียกว่าวิทยากร ได้แก่ ครูอาจารย์ พระภิกษุ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ตำรวจ เจ้าหน้าที่อนามัย พัฒนาการ คนขับรถ ช่างต่าง ๆ ฯลฯ

(กระทรวงศึกษาธิการ 2554) ได้กล่าวไว้ว่าแหล่งเรียนรู้มี 2 ประเภทคือ

1. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนได้แก่ ห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุด หมาดวิชา ห้องสมุดเคลื่อนที่ มุมหนังสือในห้องเรียน หอพิพิธภัณฑน์ ห้องมัตติมีเดีย ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องอินเทอร์เน็ต ศูนย์วิชาการ

ศูนย์วิทยบริการ ศูนย์โสตทัศนศึกษา ศูนย์สื่อการเรียนการสอน ศูนย์พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน
สวนพฤกษศาสตร์ สวนวรรณคดีสวนสมุนไพร สวนสุขภาพ สวนหนังสือ สวนธรรมะเป็นต้น

2. แหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑ์
วิทยาศาสตร์ หอศิลป์สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ อุทยาน
แห่งชาติ ศูนย์กีฬาภูมิปัญญาท้องถิ่น วัด ครอบครั้ว ชุมชนสถานประกอบการองค์กรภาครัฐ และ
เอกชน เป็นต้น

(ลัดดา ศุขปริดี, 2554) จำแนกประเภทของแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่มีประโยชน์ต่อการเรียน
การสอนไว้ดังนี้

1. แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน ได้แก่ โรงฝึกงาน อาคารเรียน วัสดุ อุปกรณ์ ต้นไม้ใบหญ้า
ห้องสมุด สวนครัว ครู นักเรียน คณาจารย์โรงเรียน เป็นต้น

2. บุคคลที่โรงเรียนเชิญมาเป็นวิทยากร เช่น ชาวนา ชาวประมง ช่างไม้ พ่อค้า ข้าราชการ
ตำรวจ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ภิภุสงฆ์ บุรุษไปรษณีย์ เป็นต้น

3. แหล่งวิชาการภายในชุมชนและนอกชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ เช่น สถานที่สำคัญทาง
ประวัติศาสตร์ ปุชนียสถาน สถานที่ราชการ สถานที่ทางศาสนา พิพิธภัณฑ์ เป็นต้น

4. กิจกรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีของชุมชน ได้แก่ ผลงานด้านศิลปะ สถาปัตยกรรม
วรรณคดี ประเพณีพื้นบ้าน การละเล่นพื้นเมือง เป็นต้น

(วิชัย ราชบุรีศิริ, 2554) ได้จำแนกแหล่งเรียนรู้ที่มีในชุมชนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทบุคคล ในแต่ละชุมชนจะประกอบไปด้วยบุคคลที่มีความรู้ความสามารถความ
ถนัดพิเศษในสาขาต่าง ๆ อาชีพ ศาสนา วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2
ประเภท คือ

1.1 วิทยากรในชุมชน ได้แก่ ผู้ที่มีถิ่นฐานและประกอบอาชีพอยู่ในท้องถิ่นนั้น ได้แก่
ข้าราชการ พ่อค้า ชาวไร่ ชาวนา ชาวสวน ภิภุสงฆ์ เป็นต้น

1.2 วิทยากรผู้มาเยือน หมายถึง ผู้ที่มีถิ่นฐานอยู่แห่งอื่นที่มาเยี่ยมเยือนเป็นแขกของ
โรงเรียน โดยการเชิญจากครูเป็นครั้งคราวให้มาเป็นวิทยากรผู้ให้ความรู้แก่นักเรียน ได้แก่
ศึกษานิเทศก์ พัฒนาการ เจ้าหน้าที่อนามัย เจ้าหน้าที่ปกครอง เป็นต้น

2. ประเภททรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ สิ่งของต่าง ๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งครูสามารถ
นำมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ได้แก่ แม่น้ำลำคลอง ทะเล ป่าไม้ ภูเขา เป็นต้น

3. ประเภทสังคม หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สังคมสร้างขึ้นใช้ทุกประเภท เช่น เพื่อความรู้ความเข้าใจ ความสุข และความเพลิดเพลิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ วัด สมาคม ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน โรงภาพยนตร์ สนามกีฬา เป็นต้น

จากประเภทของแหล่งเรียนรู้สามารถสรุปได้ดังนี้ แหล่งเรียนรู้ จำแนกตามลักษณะที่ตั้งได้ดังนี้ 1) แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน และ 2) แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นชุมชน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้บูรณาการแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่ตั้งอยู่ในตำบลไทรโยค ได้แก่ อุทยานแห่งชาติไทรโยค ซึ่งถือเป็นแหล่งเรียนรู้ประเภทแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นชุมชน มาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากการใช้แหล่งเรียนรู้มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ชุมชนผู้เรียนจะเกิดความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม รับผิดชอบปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แนวคิดสำคัญในการใช้แหล่งเรียนรู้

(Kenworthy, 1992) ได้เสนอแนะการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนไว้ดังนี้

1. การนำนักเรียนไปศึกษานอกสถานที่ เช่น โรงเรียน แหล่งธุรกิจ สหภาพแรงงาน พรรคการเมือง วัด พิพิธภัณฑ์ ฯลฯ
2. การศึกษาชุมชน โดยศึกษาประวัติของชุมชน กระบวนการทางสังคม การประกอบอาชีพ เป็นต้น
3. ให้นักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้รู้
4. เชิญวิทยากรมาบรรยายให้นักเรียนฟัง หรือสาธิตให้นักเรียนดูในห้องเรียน
5. ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง เช่น พาไปดูศาล คลินิก โรงพยาบาล
6. จัดหาวัสดุ อุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องเรียนให้เพียงพอ เช่น หนังสือ รูปภาพ
7. โครงการบริการสังคม
8. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ใหม่ ๆ เช่น การแสดงดนตรี แสดงละคร จัดนิทรรศการ แสดงผลงานของนักเรียน หรือเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน

9. ให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการทำงาน เช่น ฝึกงานกับผู้ใหญ่ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้สำรวจความสนใจของตัวเองว่า ตัวเองชอบอาชีพอะไร และจะประกอบอาชีพอะไรเมื่อจบจากโรงเรียนไปแล้ว

(Michaelis, 1992) ได้เสนอแนะการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ในการเรียนการสอน (Daily Experiences) ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนได้พบเห็น ได้ยินได้ฟังในชีวิตประจำวันมีมากมาย เช่น ข่าว เหตุการณ์ การประกอบอาชีพของชุมชน กิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาประกอบบทเรียนได้ โดยการอภิปราย ซักถามกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน

2. การทัศนศึกษา (Study Trips) ในชุมชนมีสถานที่มากมายที่ครูสามารถนำนักเรียนไปทัศนศึกษาได้ เช่น โรงงาน ฟาร์มโคนม โรงสี สถานที่เพาะพันธุ์พืช ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งอาจจะใช้เวลาในการเดินทางมากขึ้นขึ้นอยู่กับระยะทางของสถานที่ที่จะไป อาจจะไปในชั่วโมงเรียน ไปเต็มวัน เต็มสัปดาห์ หรือไปในวันหยุดราชการ

3. เชิญผู้มีความรู้ ความชำนาญมาบรรยายให้นักเรียนฟัง หรือสาธิตให้นักเรียนดูในโรงเรียน

4. ให้นักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้รู้ ชำนาญเฉพาะด้านในท้องถิ่น

(Olsen, 1992) เห็นว่าโรงเรียนควรจะใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนเพื่อให้หลักสูตรและวิธีการสอนสอดคล้องกับชีวิตจริงของสังคม ช่วยให้การสอนมีความหมายลึกซึ้ง และช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนและชุมชนอาศัยสะพานเชื่อมโยงดังนี้

1. นำเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ จากภายนอกโรงเรียนมาให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า

2. ใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุมชนมาประกอบการเรียนการสอน

3. เชิญวิทยากรมาบรรยายหรือสาธิตในโรงเรียน

4. ให้นักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้มีความรู้ในชุมชน

5. พานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่

6. การสำรวจแหล่งความรู้ต่าง ๆ ในชุมชน

7. การศึกษานอกสถานที่ไกลออกไป

8. การตั้งค่ายพักแรม

9. โครงการบริการชุมชน

10. การจัดให้นักเรียนมีประสบการณ์จากการฝึกงาน เช่น ฝึกงานบางอย่างที่บ้านหรือฝึกงานในสถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพในท้องถิ่น เป็นต้น ซึ่งอาจจะฝึกเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) กล่าวถึงแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ สรุปได้ในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. แหล่งเรียนรู้เป็นแหล่งที่นักเรียนจะศึกษาค้นคว้าหาคำตอบที่สนใจใฝ่รู้ แหล่งเรียนรู้มีทั้งในโรงเรียนและชุมชน

2. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนนอกจากห้องเรียน ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ แล้ว สถานที่ทุกแห่งในบริเวณโรงเรียนจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ได้ และบางครั้งโรงเรียนอาจจัดเพิ่มเติมสิ่งที่มีอยู่ เช่น จัดเป็นจุดศึกษา สวนการเรียนรู้ ค่ายการเรียนรู้ เป็นต้น

3. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและที่สร้างขึ้น อาจเป็นสถานที่สำคัญทางศาสนา สาธารณประโยชน์ สถานประกอบการ สถาบันทางการศึกษา อาชีพในชุมชน ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ

4. โรงเรียนจัดการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงกิจกรรมต่อเนื่องระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียน ในโรงเรียน และชุมชน

อย่างไรก็ตามแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่กล่าวในเบื้องต้นนั้นจะบังเกิด ประสิทธิภาพในเชิงปฏิบัติต้องยึดหลักปรัชญาการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดได้ปฏิบัติงานด้วยเอกลักษณ์ของตัวเอง แนวคิดและแนวปฏิบัติที่สำคัญมีดังนี้

(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) สรุปได้ในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้เน้นความสำคัญที่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนรู้

2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะการใช้กระบวนการคิด การวิเคราะห์ การสังเกต การรวบรวมข้อมูลและการปฏิบัติจริง ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น

3. ให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข สนุกกับการเรียนรู้ ได้คิด ได้แสดงออกอย่างมีอิสระ บรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกัลยาณมิตร

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทั้งระบบ

5. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอนให้มาเป็นผู้รับฟัง ผู้เสนอแนะ ผู้ร่วมเรียนรู้ เป็นที่ปรึกษา ผู้สร้างโอกาส สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เป็นนักออกแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด

6. ต้องการให้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต คือสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว จากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมสู่นามธรรม โดยใช้แหล่งการเรียนรู้เป็นสื่อ ประสบการณ์ชีวิต ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาเป็นฐานการเรียนรู้และประยุกต์ใช้กับการป้องกันและแก้ปัญหา

7. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกจัดกิจกรรม ได้เรียนรู้ตามความต้องการ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ในสิ่งที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

8. ถือว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาทุกสถานที่

9. ปลุกฝังสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

(ลัดดา ศุขปรีดี, 2554) กล่าวถึงวิธีการนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่ว่าได้แก่

1. การนำแหล่งชุมชนมาสู่ห้องเรียน เช่น การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์บางอย่างในชุมชนมาประกอบการสอนภายในห้องเรียน เป็นต้น การเชิญวิทยากรมาบรรยายให้นักเรียนฟัง

2. การพานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่ ภายในแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่ตั้งอยู่ เป็นต้น เช่น ฟาร์ม โรงงานอุตสาหกรรม และการไปศึกษานอกสถานที่ที่อยู่นอกชุมชนที่ตั้งอยู่

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553) ได้กล่าวถึง การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน/ท้องถิ่น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยเฉพาะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่ง บ้านและชุมชนจึงเป็นการศึกษาตลอดชีวิตและที่สำคัญ การศึกษาตลอดชีวิตจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทุกแห่งการเรียนรู้รวมทั้งประชาชนในท้องถิ่น

(ชม ภูมิภาค, 2554) ได้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้แก่นักเรียน ดังนี้

1. การติดต่อกับวิทยากรเป็นการส่วนตัวด้วยวาจา ตลอดจนร่วมวางแผนรายละเอียดของการเยี่ยมสถานศึกษาต่อวิทยากร หรือการพานักเรียนไปพบวิทยากรควรมีหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษรด้วย

2. ต้องให้วิทยากรทราบจุดมุ่งหมายโดยละเอียด ตลอดจนจำนวนนักเรียน ครู อายุ ระดับ ความรู้ของนักเรียนด้วย

3. เตรียมนักเรียน โดยนักเรียนจะต้องให้ความสำคัญแก่วิทยาการ ต้องแสดงความสนใจ และเตรียมคำถามที่จะถามวิทยากรไว้ล่วงหน้า

4. ภายหลังเสร็จกิจกรรมแล้ว ควรจะมีจดหมายขอบคุณวิทยากรโดยทางโรงเรียน คณะครู นักเรียน พร้อมแสดงถึงผลของความรู้ที่ได้รับจากวิทยากร

(ปรีชา นิพนธ์พิทยา, 2555) ได้กล่าวถึงการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนไว้ว่า สามารถใช้ได้ 2 วิธี ได้แก่

1. การนำชุมชนสู่โรงเรียน

1.1 เชิญบุคคล ผู้ปกครองมาเป็นวิทยากรบรรยายในโรงเรียน ตามความสามารถพิเศษ เช่น แพทย์ หนายความ นักเกษตร เป็นต้น

1.2 นำเอาเอกสารและสิ่งตีพิมพ์ของชุมชน เช่น ประกาศ หนังสือพิมพ์ โฆษณางานต่าง ๆ มาเผยแพร่ในโรงเรียน

1.3 การร่วมกิจกรรมพิเศษของโรงเรียน เช่น เชิญผู้ปกครองมาร่วมงานจัดนิทรรศการ แลกประกาศนียบัตร ดนตรี สังสรรค์

1.4 จัดตั้งสมาคมครู-ผู้ปกครอง

2. การนำโรงเรียนสู่ชุมชน

2.1 จัดศูนย์สนใจอาชีพขึ้นในโรงเรียนเพื่อบริการแก่ชุมชน

2.2 ครูออกไปเยี่ยมชุมชน ศึกษาสำรวจชุมชน แล้วหาแนวทางนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง การเรียนการสอน

2.3 ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ พัฒนาชุมชนทุกวิถีทางตามความสามารถ เข้าร่วม กิจกรรมและประเพณีของท้องถิ่น

2.4 จัดทัศนศึกษา เยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม การทำไร่ ทำนา ทำสวน การประกอบ อาชีพอื่น ๆ ในท้องถิ่น เป็นต้น

การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนนั้น ครูต้องรู้ว่าชุมชนของตนมีแหล่งวิชาอะไรบ้างที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพราะชุมชนทุกแห่งต่างมีแหล่งวิชาหลายอย่างต่างกัน ครูควรสำรวจแหล่งเรียนรู้ใน

ชุมชนอยู่เสมอ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใช้ การสำรวจหรือค้นหาเพื่อรวบรวมแหล่งเรียนรู้
ในชุมชนที่จะนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนนั้น

(วรลักษณ์ รัตติกาลชลากร, 2555) การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการจัดการเรียนการสอน
นั้นทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะเลือกใช้ยุทธวิธีแบบใดจึงเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา
กระบวนการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด

ดังนั้น การใช้แหล่งเรียนรู้มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะ
ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับบุคคล สถานที่
ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน
สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่สนใจศึกษาได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นธรรมชาติ และที่
มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติเป็นชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ได้ไม่รู้จักทำให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้จาก
แหล่งเรียนรู้ มีดังนี้

(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) สรุปได้ในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เกิด
การเรียนรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ
3. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมาย และ
การสรุปความ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
4. ผู้เรียนได้ประเมินผลการทำงานได้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และเผยแพร่ความรู้ได้
6. ผู้สอนเป็นที่ปรึกษาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน

จะเห็นได้ว่าในการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาประกอบการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่มีความ
และมีมีความจำเป็นต่อการสร้างสรรค์ประสบการณ์ตรงของนักเรียนทางสังคมให้มีคุณภาพ และ
ประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยมีหลักกว่ารายวิชาต่าง ๆ ควรใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของ
บทเรียนและความพร้อมของทรัพยากรที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นบุคลากร สถาบัน และธรรมชาติสิ่งแวดล้อม
ที่มีอยู่ในชุมชนนั้น ๆ เป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงต้นทุนด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และการเสี่ยงภัยกับผลที่ได้
อันจะเกิดแก่ผู้เรียนและชุมชน

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนนั้น ครูผู้สอนต้องรู้ว่าชุมชนของตนเองมีแหล่งวิชาอะไรบ้างที่จะนำมาใช้บูรณาการในการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนเพราะชุมชนทุกที่ตามมีแหล่งวิชาความรู้อย่างหลากหลายแตกต่างกันครูผู้สอนควรสำรวจแหล่งเรียนรู้ในชุมชนอยู่เสมอเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใช้การสำรวจหรือค้นหาเพื่อรวบรวมแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัดในรายวิชานั้นๆ ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำนักเรียนไปพบวิทยากรภายนอกโรงเรียนไปยังอุทยานแห่งชาติไทรโยค แหล่งความรู้สอดคล้องกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ จัดการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประโยชน์ที่ได้รับจากแหล่งเรียนรู้

(Kenworthy, 1992) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนประกอบการเรียนการสอนไว้พอสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน
2. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการทำงานกลุ่ม
3. ช่วยให้นักเรียนเลือกอาชีพได้เหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของตนเมื่อจบการศึกษาออกไปแล้ว
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เขาสามารถจะทำได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะทำให้เขารักการทำงาน และทำงานเป็นเมื่อเขาจบการศึกษาออกไปแล้ว
5. ช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อโรงเรียน เข้าใจสภาพปัจจุบันและปัญหาของท้องถิ่น รู้สึกรัก และห่วงแหน อันจะนำไปสู่แนวคิดที่จะปรับปรุงท้องถิ่นของตนให้ดียิ่งขึ้น
6. นักเรียนจะได้รับความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในชุมชนของตน เพราะเขาได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

เนื่องจากการใช้แหล่งเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การคิดเชิงสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนเพราะการเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างเดียวไม่เพียงพอถ้านักเรียน ได้รับประสบการณ์จริงโดยได้เห็นได้ยินได้ถามได้ฟังได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้พบเจอปัญหาด้วยตนเองจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเหล่านั้นมากขึ้นซึ่งจะมีนักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ดังนี้

(นิพนธ์ ศุขปริดี, 2551) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้โดยเน้นที่จะไปศึกษานอกสถานที่ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 7 ประเภทคือ

1. ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างการสอนกับชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนและชีวิตประจำวันนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันมาช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

2. ครูและนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในชุมชนและสามารถนำเอาความรู้ที่ได้ จากชุมชนที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

3. ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนแหล่งความรู้ และอุปกรณ์การเรียนการสอน

4. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน มีความสนใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

5. ช่วยแก้ปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน

6. ช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ นักเรียน และครูสามารถนำเอาความรู้จากชุมชนเข้าสู่ห้องเรียนเพื่อที่จะอภิปรายทดสอบและทบทวนได้เป็นอย่างดี

7. ช่วยให้มีหลักสูตรหรือกิจกรรมที่มีความหมายและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

(ประหยัด จิระวรพงษ์, 2555) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการนำแหล่งเรียนรู้ชุมชนมาเพื่อการศึกษา ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง และสามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้

2. ทำให้การเรียนมีคุณค่าและเกิดประสิทธิผล

3. ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถในการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

4. ทำให้ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

จากการศึกษาประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้ชุมชนยังเป็นประสบการณ์โดยตรงให้แก่ผู้เรียนในอีกรูปแบบหนึ่งมีประโยชน์ต่อการนำเข้าสู่บทเรียน การสังเกต และการรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้เกิดการคิด การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้ด้วยตนเองจากการไปศึกษา แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชน เป็นประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่ดึงชุมชนให้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้และทักษะแก่นักเรียน เช่น ช่วยเหลือในการฝึกงานของนักเรียน ช่วยเหลือในการจัดทาสถุอุปกรณ์การเรียนการสอน เป็นต้น นำเอาทรัพยากรในท้องถิ่นมาใช้จนพบว่ามีส่วนสำคัญมากในการจัดการเรียนการสอน โรงเรียนควรจัดหาหรือนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ว่าจะ

การเชิญวิทยากรมาบรรยายให้นักเรียนฟังหรือสาธิตให้นักเรียนดู การพานักเรียนไปศึกษาดูงาน หรือ ฝึกงานนอกสถานที่ การให้นักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้รู้ ผู้ชำนาญเฉพาะด้านในท้องถิ่น การให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน และการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพราะกิจกรรมที่ปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นเพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนรักการทำงาน เกิดทักษะและมีนิสัยที่ดีในการทำงานอันจะเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพต่อไป

จากประโยชน์ของการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนสามารถนำมาประกอบการเรียนการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1. แหล่งเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างชีวิตนักเรียนกับชีวิตที่มีอยู่ในชุมชนสามารถนำเอากิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนมาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับบทเรียนได้
2. ช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการขาดอุปกรณ์การสอนได้ดี
3. นักเรียนสนใจที่จะเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย
4. เปิดโอกาสให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
5. สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน
6. เพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์ตรงให้แก่นักเรียน

แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค

ลักษณะภูมิประเทศ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2562) อุทยานแห่งชาติไทรโยค มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 312,500 ไร่ หรือ 500 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ป่าวังใหญ่ ป่าแม่น้ำน้อย ป่าห้วยเขย่ง พื้นที่แม่น้ำแควน้อย ทั้งสองฟากฝั่งไปจนจรดชายแดนประเทศพม่า ในท้องที่ตำบลลิ้นถิ่น อำเภอทองผาภูมิ ตำบลไทรโยค วังกระแจะ บ้องตี้ และตำบลลุ่มสุ่ม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับการประกาศจัดตั้งให้เป็นอุทยานแห่งชาติ เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2523 เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 19 ของประเทศ

อุทยานแห่งชาติไทรโยคยังนับเป็นอุทยานฯ ทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยด้วย นับตั้งแต่รัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ได้เสด็จประพาสน้ำตกไทรโยค จนเกิดเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนในปัจจุบัน รวมถึงร่องรอยทาง

ประวัติศาสตร์สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณอำเภอสังขละบุรี ต้นน้ำตกไทรโยค ที่ครั้งหนึ่งระหว่าง พ.ศ. 2484-2488 ญี่ปุ่นได้เกณฑ์เชลยศึกผ่านทางนี้

สภาพภูมิประเทศของอุทยานฯ ไทรโยค นั้นส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน ทอดยาวจากทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ มีความสูงอยู่ระหว่าง 300-600 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ด้านทิศตะวันตกจรดชายแดนประเทศพม่า มียอดเขาแขวะ เป็นยอดเขาที่สูงที่สุด สูง 1,327 เมตร รองลงมาคือยอดเขาเราะระ สูง 1,125 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และยังเป็นต้นน้ำลำธารสำคัญหลายสาย ทั้งต้นน้ำลำธารสายสำคัญของแม่น้ำแควน้อย และยังมีห้วยแม่น้ำน้อย ห้วยแม่น้ำเลาะ ห้วยเต่าดำ ห้วยไทรโยค ห้วยบ้องตี้ ห้วยบ้องเต็ง และห้วยพลู

อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค มีสภาพป่าที่หลากหลายตั้งแต่ระดับความสูง 100-1,327 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีทั้งป่าเบญจพรรณที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ของอุทยานฯ ไว้มากที่สุด พบได้บนเทือกเขาความสูงตั้งแต่ 150-600 เมตร ป่าเต็งรัง พบทางด้านทิศใต้ของอุทยานฯ อยู่ในระดับความสูง 80-400 เมตร และป่าดิบแล้ง พบในพื้นที่ชุ่มชื้น ทางทิศเหนือของอุทยานฯ โดยเฉพาะในเขตอำเภอทองผาภูมิ และทางทิศตะวันตกติดกับชายแดนประเทศพม่า อยู่ในระดับความสูง 450-600 เมตร

อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค นั้นนอกจากจะมีเรื่องราวทางประวัติศาสตร์น่าสนใจมาแล้ว ที่นี่ยังมีสถานที่เที่ยวทางธรรมชาติสมบูรณ์สวยงามให้คุณได้เลือกชมอีกด้วย ทั้งน้ำตกไทรโยคใหญ่ น้ำตกขนาดใหญ่สูงประมาณ 8 เมตร สายน้ำไหลผ่านหน้าผาลงมาเป็นม่านน้ำสวยงาม ด้านล่างลักษณะเป็นแอ่งน้ำลงเล่นน้ำได้ เป็นน้ำตกหินปูนที่สวยงาม และเที่ยวสะดวก เพราะตั้งอยู่ริมทางหลวงหมายเลข 323 สายน้ำจะไหลลดหลั่นตามหินปูนลงสู่แอ่งน้ำด้านล่างสูงประมาณ 30 เมตรเหมาะสำหรับการนั่งพักผ่อนหย่อนใจ



แผนภาพที่ 5 บริเวณแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค

ลักษณะภูมิอากาศ

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยค เป็นพื้นที่สูงและยังคงพื้นที่ป่าไม้ ทั้งยังมีแนวสันเขายาวกั้นแนวพรมแดน ทำให้ลักษณะอากาศภายในพื้นที่มีความผันแปรค่อนข้างมาก ประกอบกับได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งทำให้อากาศเย็นและแห้งแล้ง และได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝนทำให้มีฝนตกและอากาศชุ่มชื้น จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดอากาศในกลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคมากที่สุด สามารถสรุปลักษณะภูมิอากาศได้ดังนี้

ฤดูกาล : สามารถแบ่งได้ 3 ฤดูกาล กล่าวคือ

- ฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่ฝนตกชุกที่สุด
- ฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์โดยช่วงเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงหนาวเย็นที่สุด

• ฤดูร้อน เริ่มประมาณเดือนเมษายน จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งในช่วงนี้เป็นระยะที่ลมฝ่ายใต้พัดปกคลุมพื้นที่ ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยช่วงเดือนเมษายนของทุกปีจะเป็นช่วงอากาศร้อนอบอ้าวที่สุด

อุณหภูมิ :

เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยคเป็นที่อกเขาสลับซับซ้อน จะมีอากาศร้อนอบอ้าวในฤดูร้อนและค่อนข้างหนาวเย็นในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี ประมาณ 27.02 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.43 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ :

สภาพความชื้นของพื้นที่จะมีความชื้นสัมพัทธ์กับมวลอากาศ และอิทธิพลของมรสุมที่สำคัญในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุม อากาศจะหนาวเย็นในตอนเช้าและความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่จะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในช่วงบ่ายถึงเย็น ช่วงฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและอบอ้าวมาก ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำกว่าในฤดูหนาว และสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่เฉลี่ยตลอดปี 76.5 % โดยมีความชื้นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 89.92% และความชื้นต่ำสุดในเดือน มิถุนายน 62.30 %

ปริมาณน้ำฝน :

โดยเฉลี่ยแล้วปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดปีไม่สูงมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากเทือกเขาตะนาวศรีซึ่งทอดยาวตลอดพรมแดนไทย-พม่า ปิดกั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดผ่าน ทำให้ลมดังกล่าวอ่อนกำลังลง ส่วนหนึ่งของพื้นที่มีสภาพเป็นบริเวณอับฝน ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี ประมาณ 975.4 มิลลิเมตร โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุด คือ ประมาณ 178.2 มิลลิเมตร และเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม จะเป็นเดือนที่แทบจะไม่มีฝนตกเลย

พืชพรรณและสัตว์ป่าและลักษณะพืชพรรณธรรมชาติ

เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคส่วนใหญ่มีสภาพเป็นภูเขา และตั้งอยู่ที่ระดับความสูงแตกต่างกันไปจนถึงประมาณ 1,125 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้สังคมพืชแตกต่างกันตามระดับความสูง

จากการแปรและตีความ ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ.2533 ประกอบการตรวจสอบภาคพื้นดิน สามารถจำแนกพื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ได้เป็น 7 ส่วน แต่ละส่วนมีขนาดเนื้อที่เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ (ภาพที่ 10) ซึ่งจากภาพจะพบว่าขนาดพื้นที่ ตามแผนที่ทำยพระราชาภิเษกามีพื้นที่ 958 ตารางกิโลเมตรส่วนชนิดของสังคมพืช ผลการแปลและตีความภาพถ่ายดาวเทียมลักษณะโครงสร้างสังคมพืช และชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญพบว่าสังคมพืชหลักของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค คือ ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest) ซึ่งมีเนื้อที่ 810.03 คิดเป็น 84.47 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยแยกย่อยออกได้เป็น ป่าผสมผลัดใบ ป่าผสมผลัดใบผสมไม้ และป่าไผ่ ส่วนที่เหลือจำแนกออกเป็นป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) และป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ซึ่งป่าทั้งสองชนิดนี้มีเนื้อที่ไม่มากนักส่วนพื้นที่ที่ถูกแผ้วถางทิ้งรกร้างไว้ และพื้นที่ที่ถูกบุกรุกยังคงใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่

จากการวางแผนสำรวจโครงสร้างสังคมพืชและชนิดพันธุ์ไม้ใน 3 สังคมพืชที่ปรากฏในพื้นที่ พบว่าในแต่ละชนิดมีสภาพและชนิดไม้ที่สำคัญ ดังนี้

ป่าผสมผลัดใบ (Mixed Deciduous Forest) ป่าชนิดนี้เป็นชนิดของสังคมพืชที่มีเนื้อที่มากที่สุดในอุทยานแห่งชาติ คือ 810.03 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 84.47% ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าการกระจายทั่วไปพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับ น้ำทะเลปานกลางระหว่าง 150-6000 เมตร ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 4 ชั้น ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดประมาณ 25-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ได้แก่ ขานาง ขี้ยาย แดง และตะแบกแดง เรือนยอดชั้นที่ 2 มีความสูงประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เขลง แคะหางค่าง จี้วป่า ตะคร้อ ตะแบกเลือด ประดู่ เปล้าใหญ่ มะกอกเกลื่อน มะดุก แสมสาร สองสลึง และเส้า เรือนยอดชั้นที่ 3 มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระพี้เขาควาย กาสามปึก กรวยป่า ขะเจ๊า ขี้หนอน ชิงชัน ชัยพฤกษ์ ตะเคียนหนู ตะแบกกราย ตะแบกเปลือกบาง ดีว

แดง เต็งหนาม ฝาเสี้ยน ยางโอน ลำไยป่า สะแกแสง และส้านหึ่ง เรือนยอดชั้นที่ 4 มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับจั่น เกิดแดง เสลาดำ แคนห่างค่าง ตะคร้ำ ตั้วขนไทร นางนวล ปรู ปอแดง ผักหวาน ไผ่รวก ไผ่ทางช้าง เพกา มะม่วงหัวแมงวัน เหมือดโลด และเสี้ยวเครือ

พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนและพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ กะดังใบกระชายป่า กราวเครือ กลอย เครือมัน คนทา หนามขี้แรด นมแมว บุก เปราะป่า ผักปราบ แสงพันสาบเสือ เอื้องหมายนา และอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าผสมผลัดใบโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10X10 เมตร จำนวน 13 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 50% พบไม้ทั้งหมดประมาณ 73 ชนิด มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 27.4278 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 220 ต้นต่อเฮกเตอร์

ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) ป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติไทรโยค ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างชุ่มชื้นทางทิศเหนือของอุทยานโดยเฉพาะในเขตอำเภอทองผาภูมิ และทิศตะวันตกชายแดนพม่า จากความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 450-600 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 28.26 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 20.95 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 20.95 % ของพื้นที่ทั้งหมดลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของเรือนยอดแบ่งออกเป็น 4 ชั้น เรือนยอดชั้นบนสุดสูงประมาณ 30-35 เมตร ไม้สำคัญ ได้แก่ กระจับจั่น ยางแดง และหว้า เรือนยอดไม้ชั้นที่ 2 สูงประมาณ 25-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับจั่น ตะแบกแดง มะส้าน มังตาล (ทะโล้) และยางนา เรือนยอดชั้นที่ 3 ความสูงประมาณ 20 -25 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ก่อ และยางโอน ส่วนเรือนยอดของชั้นไม้ขนาดเล็ก (ชั้น 4) มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับจั่น ชมพูป่า เหมือ และแห้ว

พื้นที่ป่าดิบแล้งประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบน เช่น กระจับจั่น กระจับจั่น ยางนา ยางแดง และพันธุ์ไม้อื่น ๆ เช่นกระดังใบ กลอย กล้วยไม้ดิน กบสามเหลี่ยม เครือมัน คนทา ตดหมุดตหมา ถั่วแปบ เปราะป่า ผักปราบ สาบเสือ เสี้ยว สกุลชิง และอื่นๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าดิบแล้งโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 3 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 65% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 31 ชนิด พันธุ์ ไม้ที่สำคัญได้แก่ ก่อ และยางโอน ส่วนเรือนยอดของชั้นไม้ขนาดเล็ก (ชั้น 4) มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับจั่น ชมพูป่า เหมือ และแห้ว

ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติไทรโยคพบขึ้นกระจัดกระจายทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ของอุทยาน ฯ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 80-400 เมตร บริเวณพื้นที่แห้งแล้ง มีดินต้นจุนลิก ปานกลาง ส่วนบริเวณที่สูงและมีความลาดชันมากมักจะมีหินโผล่ทั่วไป มีเนื้อที่ประมาณ 24.18 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.52 % ของพื้นที่ทั้งหมด ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 3 ชั้น ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ ยางพลวง ยางเหียง มะกอกเกลื้อน กาสามปึก และจ้าวป่า ส่วนเรือนยอดของไม้ขนาดเล็ก มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ แดง รกฟ้า ขว้าว ก่อพะยะ กูก ส้านใหญ่ หาด เปล้าหลวง และเหมือดโลด เป็นต้น

พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนเป็นส่วนใหญ่และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น มะม่วงหาวแมงวัน ตะคร้อ เสี้ยวป่า เสี้ยวเครือ เกด ตาล ตาลเหลือง ผักหวาน หว่า ประดู่ ฝาเสี้ยน ตะแบกกราย ตะแบกเปลือกบาง มะเมี๊ยะ กระพี้เขาควาย ไม้หางช้าง และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าเต็งรังโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 5 แปลง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 55% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 33 ชนิดพันธุ์ มีเนื้อที่หน้าเฉลี่ย 11.1635 ตารางเมตรต่อแฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 434 ต้นต่อแฮกแตร์

ทรัพยากรสัตว์ป่า

ความหลากหลายของทรัพยากรสัตว์ป่า (Species diversity) ชนิดสัตว์ป่าที่ปรากฏในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จากการศึกษาสำรวจแก่นับโดยตรง (Direct count method) เพื่อรวบรวมชนิดจากการเก็บตัวอย่างบันทึกภาพ และดำเนินการแก่นับจำนวนสัตว์ป่าแต่ละชนิดซึ่งพบบนเส้นทางแนวการสำรวจและอาศัยการสำรวจแก่นับโดยอ้อม (Indirect count method) เพื่อศึกษาวิเคราะห์จำแนกชนิดจากสภาพร่องรอยที่ปรากฏ เช่น รอยเท้า มูล รัง โปรง เศษซาก และร่องรอยอื่น ๆ ที่สัตว์ป่ากระทำไว้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้อาศัยความรู้ที่รวบรวมได้จากเอกสารรายงานตามที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้

จำนวนชนิดของสัตว์ป่าที่ปรากฏ ในปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 294 ชนิด จาก 220 สกุล ใน 102 วงศ์ จำแนกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 58 ชนิด นกป่า 115 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 36 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด และปลาน้ำจืด 70 ชนิด รายละเอียดของสัตว์ป่าแต่ละประเภทมี ดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จำนวนชนิดพันธุ์ที่พบในอุทยานแห่งชาติไทรโยค มีอยู่ทั้งหมด 58 ชนิด จาก 45 สกุล ใน 28 วงศ์ โดยพบเห็นในการศึกษาคั้งล่าสุดนี้ 27 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 46.06 ของ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งหมดจากจำนวนชนิดปรากฏแม้ว่าจะมีจำนวนชนิดค่อนข้างมากแต่ปริมาณและ โอกาสของการพบเห็นมีน้อยเนื่องจาก ปัญหาการบุกรุกของราษฎร และพื้นที่ที่เคยผ่านการสัมปทาน ไม่มาแล้ว สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่น่าสนใจและเคยพบในพื้นที่มีอยู่หลายชนิด ได้แก่ เนื้อสมัน (*Cervus schomvurghki*) และละองละมั่ง (*C. eldi*) ตามที่ กูชเลอร์ (Guehler, 1933) อ้างคำให้การและ หลักฐานจากการถ่ายภาพของคุณหลวงวิสิทธิ์ นายอำเภอกาญจนบุรี ว่ามีผู้ยิงเนื้อสมันเพศผู้ตัวหนึ่งได้ จากฝูงละมั่ง ณ บริเวณฝั่งแม่น้ำแควน้อยใกล้ที่ทำการอุทยานแห่งชาติไทรโยค เมื่อปี พ.ศ. 2475 ซึ่ง รายงานดังกล่าวถือว่าเป็นรายงานครั้งสุดท้ายที่เกี่ยวกับเนื้อสมันในธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตาม สตอค ลี (Stockly, 1933) ปฏิเสธที่จะยอมรับหลักฐานภาพถ่ายเขาเนื้อสมันดังกล่าวว่าเป็นเนื้อสมันที่เพิ่งถูก ล่าจริง

นอกจากนี้ยังมีค้างคาวคุณกิตติ (*Craseonycteris Tonglongyai*) ซึ่งเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่เล็กที่สุดในโลก มีขนาดความยาวหัวและลำตัว 23-33 มิลลิเมตร ความยาวของรยางค์หน้า (Fore-arm) 22-26 มิลลิเมตร ไม่มีหาง น้ำหนัก 2 กรัม คุณกิตติ ทองลงยา เป็นผู้พบเห็นและเก็บตัวอย่างได้ จากถ้ำค้างคาว และถ้ำพระ เมื่อปี พ.ศ. 2516 หลังจากที่ได้ศึกษาแล้วจึงได้ส่งตัวอย่างค้างคาวจำนวน หนึ่งไปยังแผนกธรรมชาติวิทยา (Natural History) แห่ง British Museum และคุณกิตติได้ถึงแก่ กรรมในเวลาต่อมา ในปี พ.ศ. 2517

Mr. John E. Hill ได้ดำเนินการศึกษาลักษณะโครงสร้างของรูปร่างพบว่าลักษณะพิเศษเฉพาะ ไม่สามารถจำแนกไว้ในวงศ์ของค้างคาวที่มีอยู่แล้วจึงได้ตั้งชื่อค้างคาวกิตติ (*Craseonycteris Tonglongyai*) เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้ค้นพบค้างคาวกิตติชนิดวงศ์ใหม่นี้ ฮิลล์ (Hill, 1974) การค้นพบ ดังกล่าวนับว่าเป็นการค้นพบสัตว์ชนิดใหม่ (New Family) ในรอบ 66 ปี นับตั้งแต่การตั้งชื่อวงศ์ต่าง ๆ ของค้างคาวครั้งสุดท้ายโดย Mr. G. S. Miller เมื่อปี พ.ศ. 2450 เป็นต้นมา เลกากูลและแมคเนลลี (Lekagul & Mcneely, 1997)

จากการสำรวจภายในถ้ำหินปูนต่างๆทั้งในอุทยานแห่งชาติไทรโยค และบริเวณใกล้เคียงรวม 8 ถ้ำ พบว่ามีเพียง 3 ถ้ำ ซึ่งเป็นถ้ำขนาดเล็กและสามารถพบค้างคาวคุณกิตติเกาะพักอาศัยมีจำนวน ตั้งแต่ 10-62 ตัว ลักษณะภายในถ้ำมีช่องคูลาต่างๆ อยู่มาก จุดพบค้างคาวเกาะพักได้แก่บริเวณ เพดานถ้ำหรือช่องผนังถ้ำเล็กมักเกาะอยู่ด้วยกันตั้งแต่ 1-3 ตัว ยกเว้นโพรงถ้ำขนาดเล็กแห่งหนึ่งพบ

เกาะรวมกันมากถึง 52 ตัว ค้างคาวชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ในถ้ำเดียวกัน แต่มีตำแหน่งที่เกาะต่างกัน ประกอบด้วย ค้างคาวหน้ายักษ์เล็ก 2 สี (*Hipposideros bicolor*) ค้างคาวมงกุฏ (*Rhinolophus* spp.) และค้างคาวปีกถุง (*Taphozous* sp.) เป็นต้น

จากการสังเกตพฤติกรรมค้างคาวคุณกิตติ ที่ถ้ำวังพระ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณแนวเขตด้านนอก ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค ในช่วงเดือนเมษายน และเดือนกรกฎาคม 2534 พบว่าค้างคาวชนิดนี้เริ่มออกหากินตั้งแต่เวลา 19.10 น. โดยจะบินลำพังเพียงตัวเดียว ต่างจาก ค้างคาวปีกถุงที่บริเวณแม่น้ำเลาะห์ซึ่งจะออกไปพร้อมกันหลายตัวในระหว่างช่วงเวลา 18.35-19.50 น. แหล่งหากินได้แก่บริเวณป่าผลัดใบและป่าสักใกล้ถ้ำที่อาศัย Duangkhae (1990) รายงานว่า ค้างคาวคุณกิตติ ใช้เวลาหากินนาน 18 นาที ในช่วงเช้า และ 30 นาที ในช่วงเย็น เส้นทางหากินมีระยะไม่เกิน 1 กิโลเมตร จากถ้ำ นอกจากนี้ในช่วงอุณหภูมิกายนอกต่ำ หรือมีฝนตกหนักค้างคาวจะไม่ออกหากิน



แผนภาพที่ 6 ค้างคาวคุณกิตติ

สัตว์ป่าเลี้ยงลูกด้วยนมขนาดใหญ่อื่นๆ ที่พบภายในพื้นที่ได้แก่ ช้างป่า (*Elephas maximus*) สมเสร็จ (*Tapirus indicus*) กระทิง (*Bos gaurus*) และวัวแดง (*B. javanicus*) ยังพบปรากฏอยู่ในพื้นที่ โดยเฉพาะในหุบเขาเราะแระ หุบเขาห้วยบ้องตี้ เรื่อยไปจนจรดแนวเทือกเขาชายแดนบริเวณติดต่อระหว่างทั้ง 2 ประเทศ สภาพพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยคมีสภาพเป็นป่าเขาสลับซับซ้อน คล้ายเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร ทางด้านจังหวัดกาญจนบุรีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าผลัดใบ

และป่าดิบแล้งมีความเหมาะสมแก่ช้างป่า และกระทิงมากกว่าวัวแดง ซึ่งพบอยู่ทางด้านตอนล่างของ อุทยานแห่งชาติไทรโยค และพื้นที่อุทยานแห่งชาติเอราวัณ ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำแควน้อย

จำนวนนกที่พบในอุทยานแห่งชาติไทรโยคเท่าที่สำรวจและรวบรวมรายงานมีจำนวนไม่น้อย กว่า 115 ชนิด จาก 90 สกุล ใน 38 วงศ์ จากจำนวนดังกล่าวเป็นชนิดที่ได้พบเห็นโดยตรงในระหว่าง การปฏิบัติงานในพื้นที่รวมได้ 103 ชนิด การสำรวจเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติด้วยตนเอง (วิทยา ,2539) จากลักษณะพื้นที่และสภาพสังคมพืชปกคลุมดินซึ่งมีส่วนคล้ายคลึงกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พุ่งใหญ่อนุรักษ์ทางด้านจังหวัดกาญจนบุรี เข้าใจว่าจำนวนที่มีอยู่จริงอาจมากกว่า 250 ชนิดจึงมี ความจำเป็นที่จะต้องสำรวจเพิ่มเติม ซึ่งอาจพบชนิดสำคัญอื่นๆ อีกหลายชนิดสำหรับรายชื่อนกแต่ละ ชนิดเรียกตามเอกสารของ Lekagul และ Cronin (1974) เป็นหลัก

ชนิดนกที่ปรากฏในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคสามารถจำแนกเป็นสัตว์คุ้มครอง ประเภทที่ 1 จำนวน 104 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 90 ของชนิดนกที่พบทั้งหมด) ชนิดนกป่าที่สำคัญได้แก่ ไก่ฟ้า หลังเทา (*Lophuura leucomelana*) นกแว่นสีขาว (*Polyplectro bicalcartum*) นกยูงไทย (*Pavo mutrcis*) เมื่อปี 2533 ยังมีผู้พบเห็นนกยูงในป่าผสมผลัดใบริมฝั่งแม่น้ำเลาห้สาขาของแม่น้ำน้อย นก เจริญครามข้าง (*Rhytieron undulates*) นกแก๊ก (*Mulleripicus pulverulentus*) เป็นต้น

สำหรับนกที่จัดเป็นสัตว์คุ้มครองประเภทที่ 2 มีจำนวนเพียง 4 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 4 ของ ชนิดนกที่พบทั้งหมด) ประกอบด้วย นกกระทาดงแข้งเขียว(*Arboropsila charltonii*) ไก่ป่า (*Gallus gallus*) นกเขาเปล้าธรรมดา(*Treon curvirosta*) และนกมูม (*Dacula badia*) นอกจากนี้ยังพบนก อีก 7 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 6) ของนกที่พบทั้งหมดที่ไม่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย)

สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลื้อยคลานมักอาศัยอยู่ในบริเวณป่าและแหล่งน้ำภายในเขตอุทยาน แห่งชาติไทรโยค มีปรากฏอยู่จำนวนไม่น้อยกว่า 36 ชนิด จาก 31 สกุลใน 12 วงศ์ จากจำนวน ดังกล่าวในระหว่างการศึกษาครั้งนี้พบเห็นโดยตรงจำนวน 21 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 58 ของ สัตว์เลื้อยคลานที่พบทั้งหมด) และอีก 15 ชนิดทราบจากเอกสารของ Smils (1916,1965,1970) ชนิด ของสัตว์เลื้อยคลานที่น่าสนใจและเคยพบเห็นในแม่น้ำแควน้อยใกล้ไทรโยค คือจระเข้ น้ำจืด (*Crocodilus siamensis*) ซึ่งพบปรากฏอยู่มากในอดีต (Smits,1919) ช่วงระหว่าง ปี 2514 ราษฎรที่ อาศัยอยู่แถบลุ่มน้ำแควน้อยพบเห็นจระเข้ น้ำจืดบ่อยครั้งที่บริเวณหาดประหลอมถ้ำวังพระ ปากแม่น้ำ น้อย เรื่อยไปจนถึงปากครองถ้ำพระปู่ ต่อมามีการล่าจระเข้เพิ่มมากขึ้นจำนวนจระเข้จึงลดลงและ อาจจะหมดไปในที่สุด

สัตว์เลื้อยคลานที่สำคัญและได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายจะเป็นสัตว์คุ้มครองประเภทที่ 1 ทั้งหมด 17 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 19 ของสัตว์เลื้อยคลานที่พบทั้งหมด ได้แก่ เต่าปูลู (*Platysternon megacephalus*) ซึ่งทราบจากรายงานของ ไทเลอร์ (Taylor, 1970) เต่าโบราณชนิดนี้พบตามแหล่งน้ำลำธารบริเวณป่าเขา

สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 มี 2 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 6 ของสัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด) ได้แก่ งูเหลือม ภาคอีสานตอนบน ภาคเหนือและทางภาคตะวันตกแหล่งที่พบในเขตอุทยานแห่งชาติ ไทรโยค จัดว่าอยู่ทางตอนใต้สุดของการแพร่กระจาย เต่าหก (*Teatude emys*) และเต่าเหลือง (*T.elongata*) เป็นเต่าที่พบมากในพื้นที่นอกจากนี้ยังมีกิ้งก่าคอกขาวใส (*Draco blanfordi*) กิ้งก่าปีกจุดดำ (*D.verssicolor*) (*Python reticulates*) และงูเขียวกาบหมาก (*Genyosoma ocycephalum*) นอกจากนี้เป็นสัตว์เลื้อยคลานที่ไม่ได้คุ้มครองอีก 27 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 75 ของสัตว์เลื้อยคลานที่พบทั้งหมด) ชนิดค่อนข้างหายากและน่าสนใจได้แก่ ตะพาบมานลายหรือมอมลาย (*Chira indeca*) เป็นตะพาบน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุดชนิดหนึ่ง ซึ่งพบในแถบลุ่มแม่น้ำแควน้อย แควใหญ่ แม่งลอง ในระยะ 4-5 ปี ซึ่งนานๆ ครั้งที่ชาวประมงแถบนี้มีโอกาสพบหรือว่าได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงฤดูวางไข่บนหาดทรายริมฝั่งน้ำ

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ชนิดนี้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังเลือดเย็นอีกประเภทหนึ่ง (เดิมเรียกสัตว์ครึ่งบก ครึ่งน้ำ) จำนวนที่พบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยคมีไม่น้อยกว่า 15 ชนิด จาก 6 สกุล ใน 4 วงศ์ ดังรายละเอียดจากจำนวนดังกล่าวที่ได้พบเห็นระหว่างการศึกษาและเก็บตัวอย่างรวม 10 ชนิด (คิดเป็นร้อยละ 67 ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบทั้งหมด) ที่เหลือบางชนิดทราบจากเอกสารของ Taylor 1962 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกวงศ์กบและเขียด Family ramidae ได้แก่ เขียดจะนา (*Ooeidozyga lima*) เขียดหลังเขียว (*Rana erythiaea*) เขียดหนอง (*R.limnocharis*) กบหัวยี่ข้างดำ (*R. nigrovittata*) และกบหูต (*R. blrthii*) โดยที่กบหูตเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดเดียวของพื้นที่ซึ่งได้รับการคุ้มครองจัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2

ปลาน้ำจืด ชนิดพันธุ์ปลาน้ำจืดที่พบในแม่น้ำแม่กลองรวมทั้งแควน้อยและแควใหญ่ตามรายงานของสถาบันประมงน้ำจืด 2523 มีจำนวน 130 ชนิด หากไม่พิจารณา รวมถึงแม่น้ำโขงแล้วถือว่าเป็นแหล่งน้ำจืดภายในประเทศไทยที่มีจำนวนชนิดปลามากที่สุดเมื่อเทียบกับแม่น้ำเจ้าพระยามี

จำนวน 127 ชนิดลำน้ำมูล 116 ชนิด บึงบอระเพ็ด 103 ชนิด อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ 94 ชนิด และกว๊านพะเยา 57 ชนิด

พื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคมีแหล่งน้ำสำคัญไหลผ่าน คือแม่น้ำแควน้อยและลำห้วยแยกสาขาต่าง ๆ เช่น แม่น้ำแควน้อย ห้วยไทรโยค และห้วยบ้องตี้ เป็นต้น จำนวนชนิดปลาที่พบในแม่น้ำแควน้อยพบไม่น้อยกว่า 70 ชนิด จาก 48 สกุล ใน 20 วงศ์ จากจำนวนดังกล่าวได้พบและเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ได้รวม 17 ชนิดคิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนทั้งหมดที่ทราบ ชนิดปลาอีกจำนวนหนึ่งรวบรวมได้จากรายงานของจอห์นสัน (Johnsen, 1963-1964) และจากเอกสารของ สมิธ (Smith, 1945)



แผนภาพที่ 7 ปูราชินี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเรียนรู้

(วรลักษณ์ รัตติกาลชาลากร, 2555) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาแหล่งเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเภทและลักษณะการใช้ประโยชน์ของแหล่งทรัพยากรชุมชนประกอบการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียงและเพื่อเปรียบเทียบลักษณะการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนประกอบการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการใช้แหล่งเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการสังคมศึกษาทั้งในกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง ส่วนมากประสบปัญหาเกี่ยวกับเวลาในการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนซึ่งมีจำกัด ในการวัดผลและประเมินผล ทำได้ไม่เต็มที่วิทยากรและเจ้าหน้าที่ประจำแหล่งเรียนรู้

มีจำนวนน้อยไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน นักเรียนบางส่วนยังไม่เห็นคุณค่าและประโยชน์ของการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนรวมทั้งขาดทักษะในการใช้ครุวิชาสังคมศึกษาส่วนใหญ่ไม่เห็นว่าเป็นสมควรใช้แหล่งเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะมีประโยชน์มาก ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ตรง รู้จักวิธีค้นคว้าหาความรู้ และทำให้นักเรียนเกิดความรักผูกพัน และภูมิใจท้องถิ่นของตน

(วนิดา เลหาวัฒน์, 2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์จากแหล่งวิชาการชุมชนของโรงเรียนประถมศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจการใช้ประโยชน์จากแหล่งวิชาการชุมชนเกี่ยวกับขอบเขต ลักษณะการใช้ ปัญหา ความต้องการ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูผู้สอน และผู้บริหารโรงเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างครู ความคิดเห็นระหว่างผู้บริหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแหล่งวิชาการชุมชนผลการวิจัยพบว่า ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และสังกัดเทศบาล มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้แหล่งวิชาการชุมชนมากกว่า ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 6 เรื่อง คือ ครูไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งวิชาการชุมชนนั้น ๆ อย่างเพียงพอเสียเวลาการติดต่อแหล่งวิชาการชุมชนมีพิธีการมากเกินไป ผู้บริหารไม่สนับสนุนนักเรียนไม่สนใจไปศึกษานอกสถานที่ และเจ้าหน้าที่แหล่งวิชาการชุมชนไม่ให้ความร่วมมือ

(พยุง ใบแย้ม และคณะ, 2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่เหมาะสมเพื่อการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาบาท การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับสถานศึกษาในระดับประถมศึกษา วิธีการวิจัยใช้วิธีแบบผสมผสาน (Mixed methods research) เชิงปริมาณ (Quantitative methods) และเชิงคุณภาพ (Qualitative methods) กลุ่มตัวอย่างเลือกเจาะจง (Purposive sampling) สถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการใช้แหล่งเรียนรู้ โดยการสัมภาษณ์และสอบถาม บุคลากรในสถานศึกษา 5 แห่ง จำนวน 110 คน ประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 20 คน และทดลอง (Try out) นำรูปแบบไปใช้กับบุคลากรในสถานศึกษาจำนวน 30 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ (Percentage) (%) และวิเคราะห์ข้อมูลบรรยายเชิงคุณภาพ (Content analysis) ผลการวิจัย พบว่า 1) ความเป็นแหล่งเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ที่มีความเกี่ยวข้อง

ประสานสัมพันธ์กัน ได้แก่ การบริหารการศึกษาอย่างมีคุณภาพ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคุณภาพของผู้เรียนโดยการศึกษาค้นคว้า ผู้ปกครองให้การสนับสนุน การนิเทศส่งเสริม การศึกษาให้บรรลุเป้าหมาย และการให้บริการแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเท่าทัน 2) รูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่เหมาะสม ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวางแผน (Planning) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการจัดการเรียนรู้ (Instructional) ขั้นการให้บริการ (Service) ขั้นการเชื่อมโยงความรู้สู่สากล (Linked to global) ขั้นพัฒนาแหล่งเรียนรู้ (Development) และขั้นประเมินผลและเผยแพร่ (Asses and spreads) และ 3) ประสิทธิภาพรูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสม ประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญมีประสิทธิภาพที่ระดับมากที่สุด (\bar{x}) = 4.79, S.D.=2.94) การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีประสิทธิภาพที่ระดับมากที่สุด (ร้อยละ 100) และทดลอง (Try out) นำรูปแบบไปใช้กับบุคลากรในสถานศึกษามีประสิทธิภาพที่ระดับมากที่สุด (\bar{x} =4.79, S.D.=2.94)

(จิระพล ภูกัน, 2559) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2558 จำนวน 127 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .61 - .83 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .97 และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe's method) ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัญหาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานครโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก 2) ปัญหาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร จำแนกตามวิทยฐานะ และประสบการณ์ในการทำงาน โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนจำแนกตามโรงเรียนโดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) แนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร ควรให้ความสำคัญที่

ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยงบประมาณที่จัดสรรจากกรุงเทพมหานครนั้นควรได้รับจัดสรรให้มากที่สุดจึงจะเป็นแนวทางพัฒนามากที่สุด ควรปรับภูมิทัศน์ภายในบริเวณการจัดแหล่งเรียนรู้ให้มีความสวยงาม ความสะอาดภายในบริเวณจัดแหล่งเรียนรู้ และสร้างสื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์ให้เพียงพอและเหมาะสมควรส่งเสริมการทำงานเป็นทีมของเจ้าหน้าที่/ครูควรมีการอบรมในเรื่องให้บริการและเอาใจใส่ของเจ้าหน้าที่/ครู และควรจัดให้มีจำนวนเจ้าหน้าที่/ครูให้บริการคำปรึกษาแก่ผู้ใช้บริการอย่างเพียงพอผู้บริหารควรมีแผนงาน/โครงการการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ ควรมีการตรวจสอบ ปรับปรุงและพัฒนาการจัดการแหล่งเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมให้บริการ และควรมีการประเมินผลพัฒนาการของผู้เรียนในการใช้แหล่งเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องด้วย

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า วิธีการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บูรณาการแหล่งเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นจากที่ได้รับจากครูในชั้นเรียน โดยเรียนจากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายทั้งภายในและนอกโรงเรียนชุดกิจกรรมจะช่วยทำให้นักเรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความรับผิดชอบทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)

และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวคิด และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะนำเสนอสาระสำคัญใน 7 เรื่อง ประกอบด้วย (1) ความหมายของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (2) องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ดังนี้ (3) กระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (5) ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (6) การวัดและประเมินผลการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ความหมายของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(Lumsdaine, 1995) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ ลำดับการคิดเพื่อให้ประสบความสำเร็จ โดยเริ่มที่การคิดอเนกนัยและความคิดอเนกนัยโดยการสืบค้นข้อมูล และมีการสะสมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลนั้นให้เหมาะสมกับสาเหตุและองค์ประกอบต่างๆของสาเหตุนั้น

(Olsen, 1992) อ้างถึงใน (พัชรา พุ่มพชาติ, 2552) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ ในการแสวงหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหา จากการศึกษาที่มีระบบ และความคิดที่เกิดจากการหยั่งรู้ได้เอง เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลาย ๆ ทักษะ ที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกจนชำนาญเช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางกีฬา โดยอาศัยทั้งความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

(Mitchell, 1999) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ หรือระบบสำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีจินตนาการ และให้ผลการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

(พัชรา พุ่มพชาติ, 2552) กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นความสามารถอย่างหนึ่งของบุคคล ซึ่งหมายถึง การรับรู้ ทำความเข้าใจกับปัญหา และการศึกษาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือก มาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิมหลากหลายมากกว่าหนึ่งแนวคิดหรือหนึ่งวิธี

(สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาให้บรรลุ เป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) ให้ความหมายของ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ว่า หมายถึง กระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาสถานะที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยการทำงาน ร่วมกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดลึกและ หลากหลายที่สุดปราศจากการตัดสินความคิดต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ จนถึงระยะหนึ่งจึงพิจารณาความคิด เหล่านั้นด้วยการคิดวิจารณ์ญาณ ในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการ แก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปแก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้และ ควบคุมตนเองได้เพื่อที่จะได้แก้ปัญหาด้วยความรอบคอบและสมบูรณ์

(สุลีพร ปันธนสุวรรณ, 2556) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถของ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งหมายถึง การรับรู้ ทำความเข้าใจกับปัญหา และ การคิดหา เหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธี

(สุมิตร ชุรินทร์, 2561) ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การเรียนรู้ที่ต้องอาศัย หลักการเป็นพื้นฐาน ทำให้เกิดความเข้าใจในปัญหา มองเห็นสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นจาก ปัญหานั้นรวมทั้งสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งเด็กที่มีอายุ 7-8 ปีจะเริ่มมี ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัด ส่วนเด็กที่มีอายุประมาณ 11-12 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการหาเหตุผลดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้

จากความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของ การ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ว่า หมายถึง คือกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรอง แก้ไขปัญหา สถานการณ์ที่เกิดเผชิญ ผ่านกระบวนการความคิดวิจารณ์ญาณ กลับกรอง เพื่อทำความเข้าใจกับ ปัญหา และ การคิดหาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกวิธีที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มาปฏิบัติในการ แก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่เกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์สูงสุด

องค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

(Ausubel, 1968) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ทำให้บุคคลแตกต่างกันในการคิดแก้ปัญหา คือ

- 1) ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความเคยชินเกี่ยวกับเรื่องนั้น
- 2) การใช้ แบบการคิดที่ไวต่อการแก้ปัญหา และความรู้อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพ
- 3) คุณลักษณะทางบุคลิกภาพเช่น แรงขับ ความ มั่นคง ทางอารมณ์ ความวิตกกังวล เป็นต้น ส่วนกมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 259 - 260) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้ 1) องค์ประกอบของ เชี่ยวชาญ 2) การเรียนรู้ 3) การรู้จักคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล โดยอาศัยข้อเท็จจริงและความรู้จาก ประสบการณ์เดิม

(Guilford, 1967) ได้กำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำ กันในองค์ประกอบความคิดจะไหลลื่นออกมามากมาย
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่าง ๆ กัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้าง หรือความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) เป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีรายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้

ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้ที่แก้ปัญหามักต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (พัชรา พุ่มพชาติ, 2552)

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยามมโนคติและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการรำลึกถึงและความสามารถในการนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ทำให้ได้พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบ มีประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบเคียงกับปัญหาใหม่ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ใน การแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดคำนวณและการอธิบายให้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

4. ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาก็อาจต้องมีการยืดหยุ่นในความคิดไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ เสมอ

5. ความรู้พื้นฐาน ผู้แก้ปัญหามักต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดีพอและสามารถนำความรู้พื้นฐานมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

6. ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

7. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญที่เด็กต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาเพื่อนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสามารถตามวัย การฝึกฝนให้เด็กอยู่ในสถานการณ์ที่ให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความท้าทาย กระตุ้นให้เด็กต้องการค้นคว้า เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ ตลอดจนครูจำต้องมีบทบาทที่จะอำนวยความสะดวก และสนับสนุนให้เด็กได้คิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่ผลของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม หลากหลายและมีคุณค่าเกิดประโยชน์

จากองค์ประกอบของการแก้ปัญหาข้างต้นสรุปได้ว่าส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนา เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสามารถตามวัย การฝึกฝนให้นักเรียนเผชิญสถานการณ์ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความท้าทาย กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทำความเข้าใจกับปัญหาค้นคว้า เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ บทบาทครูผู้อำนวยความสะดวก และสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ผลของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม หลากหลาย และมีคุณค่าเกิดประโยชน์

กระบวนการการคิดแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

(Olsen, 1992) อ้างถึงใน (พิชรา พุ่มพชาติ, 2552) ได้ขยายกระบวนการการคิดแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์เป็น 7 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การชี้ถึงปัญหา เป็นการระบุหรือทราบประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การเตรียมและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นเตรียมการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ เป็นขั้นคิดพิจารณาและแจกแจงข้อมูล

ขั้นที่ 4 การใช้ความคิด หรือคัดเลือกเพื่อหาทางเลือกที่เป็นไปได้ไว้หลายๆทางอย่างละเอียดรอบครอบ และหาทางเลือกที่เป็นไปได้ไว้หลาย ๆ ทาง

ขั้นที่ 5 การคิด และการทำให้กระจ่าง เป็นขั้นที่ทำให้จิตใจว่างและในที่สุดก็เกิดความคิดแวบแล้วกระจ่างขึ้น

ขั้นที่ 6 การสังเคราะห์ หรือการบรรจุชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 7 การประเมินผล เป็นการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพที่สุด

Torrance (1965) อ้างถึงใน (อารี รังสินันท์, 2535) ได้ให้คำอธิบายว่า เป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมุติฐานขึ้นต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น ขั้นต่อไปเป็นการรายงาน ผลที่ได้รับจากการทดสอบสมมุติฐาน เพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเองและทอแรนซ์ เรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือ Creative Problem Solving

กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งออกได้เป็นขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (Fact finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย (mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติและพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem - finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วจึงสรุปว่าความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็คือการมีปัญหาเกิดขึ้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมุติฐาน (Idea - finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมุติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมุติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมุติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไรและต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ที่ได้จากการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไป เรียกว่า New Challenge

(Davis, 1973) อ้างถึงใน (สุนัชชา ศุภธรรมวิทย์, 2556)

1. ค้นหาความจริง (Fact finding) ในขั้นนี้เมื่อเกิดปัญหาทำให้เกิดความวิตกกังวล ก็ต้องพยายามหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่าเป็นปัญหานั้นคืออะไร

2. ค้นหาปัญหา (Problem finding) จากขั้นที่ 1 เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาแล้วในขั้นนี้จะพิจารณาถึงมูลเหตุและแนวทางที่เป็นไปได้ โดยคิดถึงความเป็นไปได้หลาย ๆ แนวทางให้ได้มากที่สุด จากนั้นนำแนวทางทั้งหมดมาคัดเลือกหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 หรือ 2 แนวทาง แล้วตั้งเป็นประเด็นปัญหาเพื่อค้นหาวิธีการแก้ไขต่อไปในขั้นที่ 3

3. ค้นหาความคิด (Idea finding) เมื่อได้ประเด็นปัญหาจากขั้นที่ 2 แล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการที่จะแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ออกมาให้ได้มากที่สุดอย่างอิสระโดยยังไม่มี การประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

4. ค้นหาคำตอบ (Solution finding) ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หาได้ในขั้นที่ 3 โดยเริ่มแรกจะต้องหาหลักเกณฑ์ในการเลือก เช่น ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นต้น เมื่อได้หลักเกณฑ์ที่เหมาะสมแล้วจึงนำหลักเกณฑ์นั้นไปพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance finding) ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นที่ 4 มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งการเผยแพร่ความคิดนั้นให้ผู้อื่นลองปฏิบัติเพื่อเป็นที่ยอมรับ

(Weir, 1974) เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้น และสามารถกำหนดระยะเวลาวิธีการทำงานที่แน่นอนได้ดี ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหาวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหาหรือตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

2. ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หรือวิเคราะห์ปัญหาหมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

3. ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหา ตั้งสมมุติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

4. ขั้นพิสูจน์คำตอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากปัญหาหรือตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2555) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนคือ

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล
4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา

กรมวิชาการ (2548: 8) กล่าวถึงรูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. Fact - finding – การสังเกตและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
2. Problem – finding ทำความเข้าใจปัญหา โดยแสดงออกในรูปแบบที่แก้ปัญหา
3. Idea- finding รวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาหรือทางออกเป็นข้อๆ
4. Solution – finding การค้นหาทางออกที่ดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้ และมีศักยภาพพอที่จะแก้

5. Acceptance – finding วางแผนวิธีนำเสนอเพื่อการยอมรับแผนไปใช้ (ทิตานา แชมมณี, 2548) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาไว้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้น

2. วิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะ ประเด็นปัญหาสภาพสาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3. สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย

4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

5. สรุป ผู้เรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจัดทำในรูปของรายงาน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) ได้เสนอขั้นตอนในการฝึกคิดแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตระหนักรู้ปัญหา (Sensing Problem and Challenges)
2. ขั้นค้นหาสาเหตุของปัญหา หรือขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่ออธิบายปัญหา (Data Finding)
3. ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Finding)
4. ขั้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Idea Finding)
5. ขั้นค้นหาข้อสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)
6. ขั้นยอมรับข้อสรุปและดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding)

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) ได้ทำการวิจัยสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. เข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สืบรวจข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา ประกอบด้วย

1.1 เห็นความสำคัญคือ ระบุและอธิบายความสำคัญของปัญหาทั้งในความคิดของตนเองและผู้อื่น รวมถึงมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา

1.2 สืบรวจข้อมูลคือการสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างรอบด้าน

1.3 ระบุปัญหาคือการตัดสินใจว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดนั้นปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไข และมีความคิดที่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหา

2. คิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี

3. เลือกและเตรียมการ คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและการวางแผนใหม่โดยมีขั้นตอน ได้แก่

3.1 เลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา

3.2 คาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา ระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4. วางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการประกันความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอนคือ

4.1 ประเมินทรัพยากร คือการระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องการในการแก้ปัญหา

4.2 ออกแบบกระบวนการ เป็นการวางขั้นตอนและกิจกรรมการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มพร้อมทั้งระบุขั้นตอนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ

5. ลงมือปฏิบัติ คือ การนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหา เปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงตนเอง ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

5.1 ลงมือปฏิบัติเป็นการลงมือปฏิบัติตามแผน สังเกต และสะท้อนและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา

5.2 เผชิญปัญหา คือ การจัดการกับความรู้สึกของตนเองระหว่างการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตนเองและเสริมแรงตนเอง

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งจะต้องเลือกวิธีที่สอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ บริบทของการเรียนการสอน หลักสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก็คือผลงานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ ซึ่งในทุกกระบวนการก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 4 สังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Osborn (1963)	Torrance (1974)	Davis (1983)	Weir (1974)	สสวท. (2545)	กรมวิชาการ (2548)	สิทธิชัย ชมพู พาทย์ (2554)	ผู้วิจัย
1. การ ระบุหรือ ทราบ ประเด็น ปัญหา	1. พบความ จริง (Fact finding)	1. ค้นหา ความจริง (Fact finding)	1. ชั้น ระบุ ปัญหา วิเคราะห์	1. ทำความ เข้าใจ ปัญหา	1.การสังเกต และ วิเคราะห์ ข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับ ปัญหา Fact - finding	1. เข้าถึง ปัญหา	1.ระบุ ปัญหา
2. ชั้น เตรียมการ รวบรวม ข้อมูล	2. การค้นพบ ปัญหา (Problem - finding)	2. ค้นหา ปัญหา (Problem finding)	2. ชั้น นิยาม สาเหตุ ของ ปัญหา	2. วางแผน แก้ปัญหา	2. ทำความ เข้าใจปัญหา แก้ปัญหา Problem - finding	2. คิด วิธีการ แก้ปัญหา	2. วิเคราะห์ สาเหตุ ของ ปัญหา
3.ชั้น เตรียมการ รวบรวม ข้อมูล	3.การตั้ง สมมุติฐาน (Idea - finding)	3. ค้นหา ปัญหา (Problem finding)	3. ชั้น ค้นหา แนวทาง แก้ปัญหา	3. ดำเนินการ แก้ปัญหา และ ประเมินผล	3. รวบรวม ความคิดเห็น เกี่ยวกับ แผนการ แก้ปัญหา Idea- finding	3. เลือก และ เตรียมการ	3. ค้นหา วิธีการ แก้ไข ปัญหา

ตารางที่ 4 สังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ต่อ)

Osborn (1963)	Torrance (1974)	Davis (1983)	Weir (1974)	สสวท. (2545)	กรมวิชาการ (2548)	สิทธิชัย ชมพู พาทย์ (2554)	ผู้วิจัย
4. การ ค้นหา คำตอบ	4. 4 การ ค้นพบคำตอบ (Solution - finding)	4. ค้นหา คำตอบ (Solution finding)	4. ขั้น พิสูจน์ คำตอบ	4. ตรวจสอบ การ แก้ปัญหา	4. การค้นหา ทางออกที่ดี ซึ่งเป็นไปตาม เกณฑ์ที่วาง ไว้ Solution - finding	4. วาง แผนการ แก้ปัญหา	4. เลือก แนวทาง แก้ปัญหา ที่ ยอมรับ ได้
5. การ คิดค้นหา ทางเลือก	5. ยอมรับผล จากการ ค้นพบ (Acceptance - finding)	5. ค้นหา คำตอบที่ เป็นที่ ยอมรับ			5.วางแผนวิธี นำเสนอเพื่อ การยอมรับ แผนไปใช้ Acceptance - finding	5. ลงมือ ปฏิบัติ	
6. การ สังเคราะห์ ด้วยกัน							
7. การ ประเมินผล คัดเลือก จาก คำตอบที่ดี ที่สุด							

จากตารางที่ 4 ผลการสังเคราะห์กระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า มีขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาหลายอย่างซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคน

เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นประสบการณ์จริง ตามความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและศักยภาพของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา : เป็นความสามารถในการเสนอปัญหาที่แท้จริงตามเหตุการณ์

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์แยกแยะ ไตร่ตรองสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เป็นความสามารถในการคิดค้นวิธีการที่จะแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหานั้นๆ

ขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : เป็นความสามารถที่ค้นพบวิธีที่ดีที่สุดวิธีการใหม่ที่เป็นไปได้ ผ่านการไตร่ตรองแนวทาง และมีขั้นตอนที่ชัดเจน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(James M. Higgins, 2554) เสนอกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (The creative Problem-Solving [CPS] Process) 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น
2. การรับรู้ปัญหา เป็นตระหนักว่าปัญหาหรือโอกาสมีอยู่จริง ซึ่งได้จากรวบรวมข้อมูลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม
3. การระบุปัญหา เป็นการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลและใช้สัญชาตญาณระบุปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แท้จริง
4. การตั้งสมมติฐาน เป็นการตั้งสมมติฐานถึงปัจจัยแวดล้อมในอนาคตในสถานการณ์ปัญหา สมมติฐานอาจไม่ถูกต้องแต่ถ้าได้รับการปรับปรุงอย่างเหมาะสมปัญหาที่เกี่ยวข้องจะได้รับการแก้ไข
5. การสร้างทางเลือก เป็นการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายทั้งแนวทางที่เป็นที่รู้จัก (การกระทำที่ใช้เหตุผล) และแนวทางเพิ่มเติม (การกระทำที่ใช้เหตุผลและสัญชาตญาณ) โดยใช้เทคนิคด้านความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือในการหาแนวทาง
6. การประเมินทางเลือก เป็นการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
7. การนำทางออกที่เลือกไว้ไปปฏิบัติ เป็นการนำแนวทางที่ได้ตัดสินใจไปปฏิบัติด้วยความเอาใจใส่อย่างต่อเนื่อง
8. การควบคุมผลลัพธ์ เป็นขั้นตอนสุดท้ายมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาขอบเขตของการกระทำที่ได้แก้ปัญหาไป เป็นขั้นตอนที่ทำให้รู้ถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) การจัดการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นแนวคิดหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ปัญหาหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนที่อาศัยความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ ในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล กระบวนการกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมมือกัน มีการบันทึก และการอภิปราย การสร้างความรู้หรือบรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง และจัดกิจกรรมที่มีความสมดุลทั้งอารมณ์และประสิทธิผลของการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบไปด้วย 1) จุดมุ่งหมาย 2) หลักการและแนวปฏิบัติดังนี้

1. จุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้นักเรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วย การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ญาณ การสืบค้นและรวบรวมข้อมูล กระบวนการกลุ่ม การบันทึก และการอภิปราย

2. หลักการและแนวปฏิบัติของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1 ชั้นรับรู้ปัญหา หลักการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นนี้นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ที่แสดงถึงปัญหาหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้จากการกระตุ้นของครู มีการสร้างความท้าทายต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ในสถานการณ์นั้น นักเรียนมีความคิดที่เหมาะสมกับปัญหา ระบุปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์หรือเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ในครั้งนั้นๆ ประเด็นสำคัญคือ การสร้างสถานการณ์ของครูที่จะต้องสามารถยกสถานการณ์ที่นักเรียนได้ใช้ความรู้จากสาระการเรียนรู้ หรือตัวชีวิตที่จะสอนมาเป็นปัญหาที่จะให้นักเรียนได้วิเคราะห์ และแก้ไข

แนวปฏิบัติ

ครู: สร้างให้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้ให้นักเรียน แล้วครูและนักเรียนตั้งคำถามต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยครูอาจจะให้ข้อมูลแก่นักเรียนเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปสู่การระบุปัญหาที่แท้จริง (ซึ่งเป็นปัญหาที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้) ครูควรให้นักเรียนตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหาหรือระบุว่าต้องการเรียนรู้ในเรื่องใด ขั้นตอนนี้ครูต้องฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิด 2 ประการคือ 1) ความคิดสร้างสรรค์ ในการคิดเกี่ยวกับรายละเอียดของสถานการณ์ให้มาก ให้นักเรียนคิดแตกต่าง (ซึ่งครูอาจจะใช้คำถามว่าแล้วอย่างอื่นละ คนอื่นคิดอย่างไร ถ้ามองอย่างไร) รวมถึงการให้นักเรียนตั้งคำถามที่หลากหลาย และ 2) ความคิดวิจารณ์ญาณ โดยให้นักเรียนศึกษารายละเอียดของปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริง (ซึ่งอาจจะสร้างเกณฑ์ในการตัดสินว่าสิ่งใดเป็นปัญหาเช่น มุมมองของคนอื่น ความจำ เป็นเร่งด่วน) ซึ่ง

ปัญหาที่นักเรียนระบุมานั้นจะต้องมีลักษณะที่สามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา หรือสามารถทดสอบสมมุติฐานได้

นักเรียน: แสดงออกโดยการตั้งคำถามที่มีต่อสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในกรณีที่สถานการณ์นั้นไม่ชัดเจน ฝึกการวิเคราะห์และคัดเลือกปัญหาที่ต้องแก้ อธิบายรายละเอียดและความสำคัญของสถานการณ์ วางเป้าหมายในการแก้ปัญหาหรือกำหนดเนื้อหาที่ต้องเรียนรู้และค้นคว้า

2.2 ขั้นระดมความคิด หลักการ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์ทั้งรายบุคคลและใช้กระบวนการกลุ่ม จะทำให้สามารถฝึกความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างดี โดยจะต้องหลุดออกจากกรอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ก่อน

แนวปฏิบัติ

ครู: ต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาให้มากในระดับบุคคล และนำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม คือ 1) ให้นักเรียนการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง ครูจะกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถามเช่น จากปัญหาที่นักเรียนพบ หรือเป้าหมายงานของกลุ่มเราจะมีวิธีการแก้ปัญหาเพื่อไปให้ถึงจุดหมายอะไรบ้าง ถ้าไม่ใช้วิธีการนี้จะใช้วิธีการอื่นได้หรือไม่ แล้วถ้าคิดตรงกันข้ามกับวิธีนี้ล่ะ หรือ ถ้าเราทำให้สะดวกขึ้น หรือทำให้เป็นขั้นตอนจะมีวิธีการอย่างไร 2) จัดกิจกรรมให้รวมวิธีการแก้ปัญหา ครูให้นักเรียนจะได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง และรับฟังวิธีการแก้ปัญหาของเพื่อน จากนั้นคือนักเรียนจะสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่ โดยการรวมจุดดีจุดเด่นของแต่ละวิธีเป็นวิธีการใหม่ของกลุ่ม

นักเรียน: ต้องคิดวิธีการแก้ปัญหาของตน แล้วเลือกและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้สมาชิกในกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม ช่วยกันสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่ โดยการบูรณาการวิธีการแก้ปัญหาของตนให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม อธิบายลักษณะการแก้ปัญหาของกลุ่ม พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลของการเลือกวิธีการแก้ปัญหา

2.3 ขั้นวางแผน หลักการ เมื่อนักเรียนได้คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้ว การวางแผนแก้ปัญหาโดยการคิดว่า จะใช้อะไรในการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาบ้าง และคาดว่าในระหว่างการแก้ปัญหาจะเกิดอะไรขึ้น ทั้งสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการแก้ปัญหา และสิ่งที่สนับสนุนการแก้ปัญหาให้ลุล่วงสำเร็จ จะช่วยให้การแก้ปัญหาไปอย่างถูกทาง และช่วยลดความเสี่ยงในการแก้ปัญหา ส่งผลให้การแก้ปัญหาประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวปฏิบัติ

ครู: ตั้งคำถามในขณะที่นักเรียนกำลังวางแผนเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เช่น แล้วมีขั้นตอนที่สำคัญอีกหรือไม่ อะไรที่ต้องใช้บ้าง อาจจะมีอะไรขึ้นบ้าง หรือ

แม้แต่การที่ครูให้นักเรียนตั้งคำถามในกลุ่มเพื่อที่จะทำให้เกิดการวางแผนอย่างละเอียดเช่น ลองตั้งคำถามเพื่อที่จะได้ตอบในการวางแผนการแก้ปัญหา ในด้านการคิดวิจารณ์ญาณครูต้องให้เด็กนักเรียนได้พิจารณาว่าแผนที่วางไว้มีความชัดเจนหรือไม่ และแผนสอดคล้องกับบริบท เงื่อนไข และทรัพยากร รวมถึงปัจจัยสนับสนุน สิ่งที่เป็นอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นหรือไม่ นอกจากนี้ยังต้องให้นักเรียนได้นำเสนอแผนการแก้ปัญหาที่วางไว้เพื่อจะได้ฝึกการอธิบายและแลกเปลี่ยนแนวคิดของแต่ละกลุ่มด้วย

นักเรียน: ระบุขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหา รวมทั้งระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ภายใต้เงื่อนไขและปัจจัยที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ให้วางขั้นตอนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนมากที่สุดและแบ่งหน้าที่ นอกจากนี้นักเรียนต้องแลกเปลี่ยนแผนการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่ม ซึ่งเน้นการอภิปรายระหว่างกลุ่ม

2.4 ขั้นปฏิบัติ หลักการ นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เปรียบเทียบผล และกระบวนการแก้ปัญหากับเป้าหมายที่วางไว้ การกำกับตนเองและเสริมแรงตนเอง

แนวปฏิบัติ

ครู: การกำกับนักเรียนให้ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ถามและดูแลนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ครูอาจจะให้นักเรียนรายงานการทำกิจกรรมด้วยปากเปล่า และรายละเอียดของกลุ่มพร้อมทั้งควบคุมชั้นเรียนด้วย รวมถึงให้การเสริมแรงหรือสอนวิธีการเสริมแรงตนเองให้นักเรียน

นักเรียน: ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ บันทึกกิจกรรมการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน การเปรียบเทียบสิ่งที่ปฏิบัติกับเป้าหมายที่วางไว้ รวมถึงการให้กำลังใจตนเองขณะลงมือแก้ปัญหา

2.5 ขั้นสรุปและกรองความคิด หลักการ การสรุปองค์ความรู้ทางด้านเนื้อหาจากการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการที่สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา วิเคราะห์จุดดีจุดบกพร่องของเนื้อหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา จะทำให้เกิดการพิจารณาจุดดี จุดเด่นของการแก้ปัญหา เพื่อการนำไปสู่การแก้ปัญหาในครั้งต่อไปได้ เป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง

แนวปฏิบัติ

ครู: กระตุ้นให้นักเรียนได้นำเสนอทั้งในส่วนของความรู้และวิธีการแก้ปัญหาจากการปฏิบัติ รวมทั้งการให้ข้อเสนอแนะต่อกิจกรรมและความคิดของนักเรียน กระตุ้นนักเรียนให้คิดต่อไปว่าจะวิเคราะห์ความรู้และขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ผ่านมาว่ามีผลดีผลเสียอย่างไร และถ้าจะปฏิบัติงานต่อไปในลักษณะเดียวกันจะอย่างไร พร้อมกับบอกแนวทางปรับใช้ในชีวิตประจำวันด้วย

นักเรียน: สรุปความรู้และขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ซึ่งอาจจะแสดงออกโดยการเล่าให้เพื่อนฟัง การนำเสนอหน้าชั้นเรียน นอกจากนี้ยังต้องสามารถอธิบายหรือแสดงให้เห็นว่าได้เข้าใจในเนื้อหาและกิจกรรมที่ผ่านมา ให้คำแนะนำหรือปรับใช้เนื้อหาหรือกระบวนการในเรื่องอื่นๆ

ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์นั้นจะพบว่า กระบวนการทั้งสองอย่างมีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน ส่วนที่เหมือนกันคือการทำปัญหาให้ชัดเจน การหาสาเหตุของปัญหา การตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา การคิดหาวิธีแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติ ตามวิธีการแก้ปัญหา การสรุปผลการแก้ปัญหา แต่กระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์มีสิ่งที่เพิ่มเติมจากการแก้ปัญหปกติกกล่าวคือ (สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554)

1. การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เน้นการคิดระดับสูง 3 อย่างที่ทำงานร่วมกันคือ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ส่วนการแก้ปัญหปกติกอาจจะมีการคิดระดับสูง เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาอยู่บ้าง แต่ไม่ปรากฏอย่างชัดเจน

2. การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เน้นวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตั้งแต่ขั้นต้นๆ คือความรู้ความจำ ไปจนถึงขั้นสูงสุดคือการประเมิน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเป็นคนที่สร้างเกณฑ์การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และนำมาประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ส่วนการแก้ปัญหปกติกนั้นยังไม่มีชัดเจนในเรื่องของการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา

3. การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ในการวิจัยนี้เน้นการมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา กล่าวคือ มีความคิดที่ปัญหาเป็นเรื่องปกติ สามารถแก้ไขได้ และต้องใช้ความพยายามและระยะเวลา ในการแก้ไข ซึ่งเป็นกระบวนการลดความวิตกกังวลในการแก้ปัญหา สร้างความมั่นใจและความพยายามในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าไม่มีความคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ก็จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น แต่การแก้ปัญหปกติก ไม่ได้กล่าวถึงกระบวนการเหล่านี้

4. การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์จะกล่าวถึงการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหผู้แก้ปัญหวางเป้าหมายหรือทำความเข้าใจใน 2 ลักษณะคือ 1) เน้นการจัดการที่ตัวปัญหา คือเน้นการแก้ไขตัวปัญหาให้ประสบผลสำเร็จ และ 2) การจัดการกับอารมณ์ที่มีต่อปัญหาและการแก้ปัญหานั้น โดยกระบวนการแก้ไขจะเน้นอารมณ์ของผู้แก้ปัญหามีต่อสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างไม่เครียด ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหส่วน การแก้ปัญหตามปกติกนั้นขั้นตอนการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหจะไม่ชัดเจน

จึงสรุปได้ว่า การคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) คือแนวทางที่ครูจัดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลที่เป็นสาเหตุของปัญหา และร่วมกันคิดหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่แต่สามารถจะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้จริง โดยในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) 1) ทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิด

มาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ ท้องถิ่นและสังคม 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอย การคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จน เกิดผลงานที่มีคุณภาพ จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยาย เอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website 5) ขั้นประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบ เพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้าน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์

การวัดและประเมินผลการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การศึกษาเพื่อกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดังนี้

(Krulik, 1996) อ้างถึงใน (ศิรินทรา กลักโพธิ์ 2557) ว่าวิธีวัดและประเมินผลการแก้ปัญหา ควรเป็นวิธีที่ยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้ เพราะเราต้องวัดกระบวนการ การใช้ข้อสอบอย่างเดียวเพื่อ วัดผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้คงไม่เพียงพอ ผู้สอนจะต้องประเมินผลผู้เรียนในหลายรูปแบบ เพราะการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการปฏิบัติที่มีหลายขั้นตอนกว่าจะได้มาซึ่งคำตอบ ดังนั้นจะเลือก วิธีการวัดอย่างไรจะต้องขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการวัด

(Charles, 1987) อ้างถึงใน ศิรินทรา กลักโพธิ์, (2557 : 39 - 40) ได้เสนอวิธีวัดและ ประเมินผลการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการวัดผลชนิดหนึ่งที่นิยมกันมาก ผู้สอนหรือตัวบุคคลทำหน้าที่ในการ วัดโดยใช้ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องมือสื่อความหมาย การสังเกตได้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบเจตคติและ ความเชื่อที่มีต่อการแก้ปัญหา การสังเกต ถ้าผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้สังเกตว่า เขาทำงานกัน อย่่างไรขณะแก้ปัญหา มีความสนใจการแก้ปัญหาเพียงไร ให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของกลุ่ม มากน้อยแค่ไหน หรือสังเกตจากผลงานของผู้เรียน เช่น สมุดแบบฝึกหัด สมุดรายงาน บันทึก ประจำวัน การสังเกตแต่ละครั้งจะต้องมีจุดมุ่งหมาย และต้องบันทึกข้อมูลที่ได้ทันทีทันใดที่การสังเกต สิ้นสุด ซึ่งอาจบันทึกโดยย่อ ๆ หรือใช้สัญลักษณ์ก็ได้

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการพูดคุยซักถามกับบุคคลที่เราต้องการข้อมูลโดยตรง ข้อสำคัญในการสัมภาษณ์นั้น ผู้สัมภาษณ์จะต้องหาวิธีการซักถามให้ได้ข้อมูลตรงตามจุดมุ่งหมาย การสัมภาษณ์จะช่วยให้การสังเกตสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะผู้ถูกสังเกตอาจจะไม่แสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็น แต่ถ้ามีการพูดคุยสนทนา มีบรรยากาศเป็นกันเอง ผู้ถูกสัมภาษณ์อาจจะกล้าพูดในบางสิ่งบางอย่างที่มีอยู่ในใจก็ได้

3. การทดสอบ เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในโรงเรียน แบบทดสอบที่ดีจะช่วยให้ผู้สอนทราบสถานภาพของผู้เรียนและของผู้สอนเองว่าเป็นเช่นไร มีด้านใดดีหรือด้อย ควรปรับปรุงอย่างไร การทดสอบการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหาจะแสดงร่องรอยการแก้ปัญหาให้ปรากฏ เช่น กระดาษคำตอบ การแสดงวิธีแก้ปัญหาแบบอรรถนัยซึ่งจะทำให้เราทราบว่าผู้เรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใดมีการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร ดำเนินการแก้ปัญหาถูกต้องหรือไม่ และตรวจสอบการแก้ปัญหาอย่างไร

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) กล่าวว่า หลักการการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการให้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาแก่นักเรียน แล้วให้นักเรียนใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทำแบบทดสอบแบบเขียน แล้วจึงมาตรวจให้คะแนนเป็นส่วน ๆ โดยยึดแนวทางการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ การมีความคิดที่เหมาะสม รวมถึงการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกปัญหา

แนวปฏิบัติ การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ควรใช้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามชนิดเขียนตอบ ไม่เป็นแบบตัวเลือก และกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ การให้คะแนนโดยการวิเคราะห์ โดยการกำหนดคะแนนลงไปตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาทั้ง 11 ขั้นตอนได้แก่

1. การระบุปัญหาและบอกความสำคัญของปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการระบุความสำคัญของปัญหาในมุมมองของตนและผู้อื่น
2. ความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา
3. สำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
4. ระบุปัญหาที่แท้จริง ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการระบุปัญหาที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไข
5. คิดวิธีการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการคิดวิธีการแก้ปัญหา
6. ประเมินวิธีการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา

7. ระบุปัจจัยสนับสนุน อุปสรรค ที่อาจจะเกิดขึ้นในการแก้ไขปัญหา รวมถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการระบุปัจจัยสนับสนุนอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในการแก้ไขปัญหา รวมถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในการแก้ไขปัญหา

8. วางแนวทางและระบุทรัพยากรที่ต้องใช้จริงในการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการวางแนวทางและระบุทรัพยากรที่ต้องใช้จริงในการแก้ไขปัญหา

9. วางแผนการแก้ไขปัญหา เครื่องมือและการมอบหมายงาน/กิจกรรมในการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการวางแผนการแก้ไขปัญหา เครื่องมือและการมอบหมายงาน/กิจกรรมในการแก้ไขปัญหา

10. ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ สะท้อนผล และพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ สะท้อนผลและพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา

11. จัดการควบคุมตนเอง ประเมิน และเสริมแรงตนเองระหว่างการแก้ไขปัญหา ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการจัดการควบคุมตนเอง ประเมิน และเสริมแรงตนเองระหว่างการแก้ไขปัญหา

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) กล่าวว่า หลักการการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นมีความสำคัญ ทำให้ทราบว่านักเรียนมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ ควรพัฒนาและส่งเสริมในด้านใด โดยยึดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรของสถานศึกษา

แนวปฏิบัติ ครูวิเคราะห์หลักสูตรด้านมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้เพื่อกำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เมื่อมีการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนตามตัวชี้วัดอาจจะสร้างแบบทดสอบขึ้นมาวัดหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบทดสอบซึ่งมีทั้งแบบตัวเลือก หรือแบบข้อเขียนเป็นต้น ตามความเหมาะสม เป็นแบบทดสอบที่อิงกับสาระการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการแก้ปัญหาจะต้องสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับวิธีวัด เช่นถ้าเลือกวิธีการสังเกต จะต้องสร้างแบบสังเกตให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการสังเกต เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล

Charles (1987 : 7) อ้างถึงใน ศิรินทรา กลักโพธิ์ (2557 : 41) มีดังนี้

1. เครื่องมือการสังเกต มีหลายรูปแบบ เช่น แบบบันทึกข้อความ แบบตรวจรายการแบบจัดอันดับคุณภาพ

1.1 แบบบันทึกข้อความ เป็นการบันทึกพฤติกรรม หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สังเกตได้ ในการบันทึกผู้สังเกตจะบันทึกข้อความสั้น ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้ตามความเป็นจริง ส่วนมากจะบันทึกในสิ่งที่เด่น ๆ สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้บันทึกจะพยายามขจัดความลำเอียงทั้งในแง่บวกและลบเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ ได้

1.2 แบบตรวจสอบรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตอย่างหนึ่งแบบตรวจสอบรายการจะมีรายการของสิ่งที่ผู้สังเกตต้องการสังเกต โดยจะทำเครื่องหมายลงในรายการที่สังเกตเห็น เช่น ชอบแก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่ม มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา มีความพยายามแก้ปัญหา คิดหายุทธวิธีที่จะช่วยแก้ปัญหา ดัดแปลงวิธีแก้ปัญหาที่ต่างจากวิธีเดิมซึ่งดีกว่า มีการตรวจสอบการแก้ปัญหา และสามารถอธิบายวิธีแก้ปัญหาได้

1.3 แบบจัดอันดับคุณภาพ เป็นการพิจารณาเรียงอันดับปริมาณหรือคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเปรียบเทียบกับบุคคลหรือสิ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือประเภทเดียวกัน เช่น การสังเกตการแก้ปัญหา

2. เครื่องมือการสัมภาษณ์ สิ่งสำคัญในการสัมภาษณ์ คือเทคนิคการใช้คำถามลักษณะของคำถามต้องเป็นคำถามที่หาข้อสรุปได้ หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะนำคำตอบ คำถามเกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาและความรู้สึกที่มีต่อการแก้ปัญหาเมื่อได้คำตอบแล้วให้บันทึกทันทีเพราะหากทิ้งไว้อาจทำให้เราลืมข้อความสำคัญได้ ลักษณะของคำถามอาจมีลักษณะดังนี้ ผู้เรียนจะทำอะไรเป็นอันดับแรกเมื่อได้รับปัญหา ผู้เรียนจะอธิบายวิธีแก้ปัญหาอย่างไรผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไรขณะแก้ปัญหา และรู้สึกอย่างไรเมื่อแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว เป็นต้น

3. ข้อสอบชนิดเลือกตอบและแบบเติมข้อความ เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดและประเมินผล โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบโจทยจะให้คำตอบมาหลาย ๆ คำตอบแล้วให้ผู้ตอบเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ส่วนข้อสอบชนิดเติมคำ หรือข้อความนั้นก็ยังมีลักษณะคล้ายกันแต่โจทยจะให้ผู้ตอบเติมคำตอบเอง

4. ข้อสอบแบบอัตนัย ลักษณะของข้อสอบจะเป็นคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น แสดงวิธีทำ หรือตอบคำถามได้อย่างอิสระไม่จำกัดจำนวนคำตอบแนะนำเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจสอบ การแก้ปัญหาแบบอัตนัยไว้ 3 รูปแบบ คือ การให้คะแนนแบบแยกส่วน การให้คะแนนในภาพรวม และการให้คะแนนแบบประมาณค่า

5. แบบทดสอบ เอ็ม อี คิว (Modified essay question) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีผู้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบดังกล่าวไว้ ดังนี้

(Feletti, 1983) อ้างถึงใน ศิริรินทรา กลักโพธิ์ (2557 : 42) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบ เอ็ม อี คิว ไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินทักษะการแก้ปัญหา ได้เริ่มพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยนิวยอร์กในรัฐนิวยอร์กโดย Engel and co-workers เมื่อปี ค.ศ. 1975 เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคลินิกของนิสิตแพทย์ โดยใช้แบบทดสอบ เอ็ม อี คิว ในลักษณะอัตนัยโดยที่ขยายความคำถามซึ่งประกอบด้วยคำถามเป็นชุด ๆ เสนอเหตุการณ์เป็นตอน ๆ ไป ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นคำถาม โดยแยกคำถามไว้หน้าละ 1 คำถามในแต่ละแผ่น เมื่อทำข้อสอบข้อที่ 2 ก็ไม่มีสิทธิ์ที่จะไปแก้คำตอบในข้อที่ 1 และไม่มีสิทธิ์ที่จะดูข้อมูลในคำถามถัดไป การสร้างแบบทดสอบผู้ประเมินต้องรู้

ธรรมชาติและระดับของสิ่งที่จะวัดแล้วเลือกสอบวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ซึ่งในบางครั้งก็อาจจะถามความรู้พื้นฐานเท่านั้น เพื่อให้หนีติดตอบโดยใช้เหตุผลของการตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้

สรุปได้ว่า วิธีการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นวิธีที่ยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงได้ เป็นการวัดความสามารถการแก้ปัญหา ซึ่งมีวิธีการวัดที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการวัดทดสอบ ซึ่งข้อสอบมีหลายชนิด เช่น ข้อสอบชนิดเลือกตอบ แบบเติมข้อความ ข้อสอบแบบอัตนัย และ แบบทดสอบ เอ็ม อี คิว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา และขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ โดยวัดจากแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมี 16 คะแนน โดยกำหนดการให้คะแนนตามรูปรีค ซึ่งแบ่งออกเป็นคะแนนด้านระบุปัญหา 4 คะแนน ด้านวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 4 คะแนน ด้านค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4 คะแนน ด้านเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ 4 คะแนน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

งานวิจัยต่างประเทศ

(Anderson, 1975) อ้างถึงใน สรวงสุดา ปานสกุล (2545) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมในห้องเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 6 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์สามารถพิจารณาได้จากการมีส่วนร่วมทางวาจาในห้องเรียน และการส่งเสริมความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางการเรียน

(Parnes, 1976) ได้ทดลองใช้วิธีการระดมสมองในการหาวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยวิธีทดลองเปรียบเทียบกลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีการระดมสมอง โดยให้ทุกคนเสนอวิธีการแก้ปัญหามากที่สุดเท่าที่คิดได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหาคือดีที่สุด กลุ่มที่สองให้เสนอวิธีการแก้ปัญหาคือคิดว่าวิธีที่ดีที่สุดผลการศึกษาพบว่าภายในระยะเวลาเท่ากันกลุ่มที่หนึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่สอง

งานวิจัยในประเทศ

(อรุวรรณ ต้นสุวรรณรัตน์, 2552) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเพื่อศึกษาพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของแตรฟิงเกอร์ ไอซ์เคน และโดวอล ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา 3) ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ 4) ขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิด ผลการวิจัยสรุป พบว่า 1) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ค่อยๆ เปลี่ยนแปลงและดีขึ้น

(ฐานปี สีเฉลียว, 2553) ได้ทำวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนตามหลักการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างศึกษาผลการใช้ และนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนตามหลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยทำให้ได้รูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนฯ ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เนื้อหาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ เนื้อหาวิชา การสังเคราะห์และการออกแบบ 2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 11 ข้อ 3) กลยุทธ์การเรียนการสอนที่ออกแบบตามหลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ 4) บทบาทของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ตามกลยุทธ์ 5) กิจกรรมการเรียนการสอนและเครื่องมือเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ การใช้กรณีตัวอย่าง การใช้คำถาม การคิดประดิษฐ์ การเขียนแผนผังทางปัญญา การระดมสมอง และเครื่องมือเว็บสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ ได้แก่ ห้องสนทนา ประชุมทางไกลผ่านวิดีโอ คัดความสำเร็จรูปพื้นที่ประชุมทางไกลบนเว็บจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าว บล็อก ประกาศเฉพาะกลุ่ม วิกี เฟสบุ๊ก 6) ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ประมาณ 6-8 สัปดาห์หรือ 10-15 คาบการเรียนใน 1 ภาคการศึกษา 7) สื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนและบนเว็บ และทรัพยากรการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ได้แก่ เอกสาร หนังสือและตำราประกอบการเรียนที่ส่งเสริมการศึกษา

ด้วยตนเอง สไลด์ประกอบการบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เน้นการนำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์หรือการออกแบบผลงานสร้างสรรค์แบบฝึกหัด เน้นการถามตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหานั้นและฝึกปฏิบัติ 8) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางกายภาพ จิตภาพและสังคมภาพ 9) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินทักษะการคิดสร้างสรรค์ได้แก่ แบบทดสอบทักษะการคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และจากการนำรูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนความสามารถในการออกแบบผลงานสร้างสรรค์หลังเรียนโดยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

(สุนัชชา ศุภธรรมวิทย์, 2556) ได้การพัฒนารูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบฯ 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา 6 คนผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนระดับประถมศึกษา 8 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินรูปแบบ ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้รูปแบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สื่อการสอน 2) ครู 3) นักเรียน 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย 2) ขั้นกำหนดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ 3) ขั้นสร้างความรู้ที่แปลกใหม่ผ่านกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ และ 5) ขั้นสรุปความรู้ ผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(เสมอกาญจน์ โสภณศิริรัฐรักษ์, 2557) ได้ศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended learning) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถ

ในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ ศักยภาพของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed methods research) แบบ Embedded design ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงปริมาณกับนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ จำนวน 545 คน และเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสังเกตการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานจำนวน 1 รายวิชา พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบประเมินผลงาน แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติบรรยาย การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โมเดลสมการโครงสร้าง และวิเคราะห์เนื้อหาของข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกต และสัมภาษณ์ผู้สอนและผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความตรงของข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า 1) จากการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยเปรียบเทียบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีตัวแปรการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรเชิงสาเหตุและโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีตัวแปรปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีตัวแปรการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรเชิงสาเหตุสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แสดงให้เห็นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไม่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้งนี้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า ผู้สอนประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนที่หลากหลายเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และใช้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ มากกว่าการบูรณาการ 2) จากการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ พบว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเป็นโมเดลที่สามารถปรับเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้เหมาะสมที่สุด โดยโมเดลที่พัฒนามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งตัวแปรกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้ร้อยละ 29.1 โดยองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความสัมพันธ์กับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่ครูประยุกต์ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้นักเรียนตลอดภาคการศึกษา อาทิ การตั้งคำถาม การระดมสมอง การสร้างห้องเรียนที่ยืดหยุ่น เป็นต้น 3) จากการวิเคราะห์โมเดลความถดถอย ตัวแปรปัจจัยในการจัดการ

เรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 10 ปัจจัย สามารถอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ร้อยละ 23 โดยตัวแปรกิจกรรมการเรียนรู้เป็นตัวแปรเดียวที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ อาทิ การศึกษาจากกรณีศึกษา การลงมือปฏิบัติ การทำโครงการเดี่ยวและกลุ่ม เป็นต้น เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในเรื่องแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ จะนำเสนอสาระสำคัญใน 3 เรื่อง ประกอบด้วย (1) ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ (2) วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

การปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์(จิตวิทยาศาสตร์) ให้เกิดขึ้นในตัวเด็กนักเรียนเป็นหน้าที่โดยตรงของครูผู้สอน แนวทางในการดำเนินการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้นมีนักการศึกษาเสนอไว้ดังนี้

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

(ทรายทอง พวกสันเทียะ, 2553) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิดและความรู้สึกโน้มเอียงและยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ขององค์ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วเพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์

(ณัฐรินทร์ อภิวงค์งาม, 2554) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึง พฤติกรรม ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจและอุปนิสัยต่อความคิด การกระทำและการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็นความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์และความใจกว้าง เต็มใจรับฟังความคิดใหม่ ๆ

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า เป็นจิตสำนึกที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

(นพมณี เชื้อวชิรินทร์, 2556) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ คือสิ่งที่ทำหน้าที่รู้ คิดและนึกโดยใช้การสังเกตร่วมกับการค้นคว้าจากปรากฏการณ์ และ พฤติกรรมของสรรพสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่ในธรรมชาติ แล้วนำมาจัดให้เป็นระเบียบซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลว่า เขาอยู่ในระดับ ความฉลาด ความมีไหวพริบปัญญาความคิดสร้างสรรค์มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการคิด และหาเหตุผล ระดับ การศึกษา การได้รับการฝึกฝนอบรม การมีเจตคติที่ดีหรือความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่กำลังสังเกตหรือค้นคว้า นอกจากนี้ยังรวมถึงคุณธรรมในการนำผลหรือความรู้จากการทดลอง/ค้นคว้า และความชำนาญในด้านต่าง ๆ ไปใช้ โดยผ่านการใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่าง รอบคอบถึงผลดี ผลเสีย และเป็นลักษณะนิสัยที่รวมเอาความชำนาญ กระบวนการต่าง ๆ ของความคิด แนวความคิดความรู้สึกต่อสิ่งเร้าซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติ ความมีศีลธรรมจรรยา และการพิจารณาอย่างสุขุมรอบคอบทุกแง่มุม

สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ที่เกิดเริ่มต้นจากจิตใจของผู้เรียนเจตคติ คุณค่า และนำมาซึ่งพฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะ หรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยเอื้อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ แก้ปัญหาหาแนวทางแก้ปัญหา ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิดการตัดสินใจ การกระทำหรือพฤติกรรมของผู้เรียนต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จากความหมายของ จิตวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษา ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกนึกคิด ที่เกิดเริ่มต้นจากจิตใจของผู้เรียนเจตคติ คุณค่า และนำมาซึ่งพฤติกรรมแสดงออกที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียนเป็นผลมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกรู้สึกนึกคิดทางด้านจิตใจ คุณลักษณะ หรือลักษณะนิสัยของบุคคล ซึ่งไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรงแต่แสดงออกมาได้โดยทางอ้อม จากคาพูดการแสดงความคิดเห็น หรือด้วยการกระทำ การประเมินจิตวิทยาศาสตร์จึงทำได้โดยดูจากพฤติกรรม การแสดงออก หรือพฤติกรรมบ่งชี้ที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 152-177) ซึ่งการประเมินทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีข้อความบ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจากความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนเอง การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมาที่สุด เมื่อต้องการทราบว่าบุคคลมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะที่ต้องการวัดเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีการถามความคิดเห็น หรือความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ของบุคคลนั้น ๆ โดยตรง แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง

2. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกมีหลายรูปแบบ เช่น

2.1 ระเบียบพฤติกรรม หรือแบบบรรยายพฤติกรรม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกในช่วงเวลาที่สังเกต ซึ่งผู้สังเกตจะจดบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตเห็น แล้วจึงค่อยนำมาแปลความหมายภายหลัง

2.2 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่ประกอบด้วยรายการข้อความที่บ่งชี้คุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสังเกตว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งผู้สังเกตจะบันทึกโดยใช้วิธีการขีดเครื่องหมาย

2.3 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประเมินค่า เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่มีลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ เพียงแต่มีการประเมินค่าพฤติกรรมที่สังเกตตามระดับความเข้มของพฤติกรรม เช่น มาก ปานกลาง น้อย หรืออยู่ในระดับดีมาก ดี พอใช้ ซึ่งการประเมินค่าพฤติกรรมอาจกำหนดเป็นคำข้อความ หรือเป็นตัวเลขก็ได้

2.4 การใช้แบบสอบถาม รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แต่ในแบบสอบถาม ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง โดยการสร้างข้อความ หรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความ หรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด

3. การใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนแสดงออกในพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการได้ในช่วงขณะที่ต้องการวัด แม้ในพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก

อย่างไรก็ตาม ในการวัดเจตคติทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ส่วนใหญ่จะวัด ด้วยวิธีการสังเกต โดยกำหนดเกณฑ์ในการสังเกตพฤติกรรม และการให้รายงานตัวเอง แต่ในงานวิจัย การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ตามแบบ(รุจิราพร งามศิริ, 2556) ซึ่งกำหนด คุณลักษณะไว้ 9 ด้าน ได้แก่

1. ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีความเชื่อ มีความพึงพอใจ และพยายามที่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ พร้อมทั้งจะทดลองหรือค้นคว้า เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ชอบสังเกต สงสัย ตั้งคำถาม พัง และจดบันทึก แล้ว พยายามที่จะค้นหาคำตอบเพื่อแก้ข้อสงสัยนั้น โดยมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความรู้ที่ ชัดเจนยิ่งขึ้นอยู่เสมอ

2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีความพึงพอใจ ตั้งใจที่จะ ใช้ และเห็นคุณค่าในความคิดริเริ่ม คิดแปลกใหม่ คิดหลากหลาย มีความต้องคิดอย่างอิสระ มีการใช้จินตนาการเพื่อที่จะแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ผลงานที่จะทำให้เข้าใจความหมายด้วยตนเองอย่างลึกซึ้ง

3. ความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีความรู้สึกพอใจ เห็นคุณค่า และเต็มใจในการทำงานเป็นกลุ่ม บรรณาณาที่จะมีส่วนร่วมและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ของตน สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

4. ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีความรู้สึกพอใจ เห็นคุณค่า และเต็มใจในการทำงานเป็นกลุ่ม บรรณาณาที่จะมีส่วนร่วม มีความตระหนักรู้ เห็นความสำคัญ และยึดมั่นในหลักเหตุผลบรรณาณาที่จะใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับและต้องการคำอธิบายที่มีเหตุผล ไม่เชื่อเรื่องที่ขาดประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ มีความสงสัยและต้องการพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงในสิ่งต่าง ๆ

5. ความใจกว้าง หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้พิสูจน์ข้อเท็จจริง

6. ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีความรู้สึกพอใจ เห็นคุณค่า และเต็มใจในการทำงานเป็นกลุ่ม บรรณาณาที่จะมีส่วนร่วมวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบก่อนที่จะตัดสินใจทำอะไรๆ ไม่ลงมือสรุปในทันที มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ พิจารณา

จากหลักฐานและข้อมูลรอบด้าน สังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ และใช้วิธีการหลากหลายในการหาคำตอบ

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลาตระหนักถึงผลที่มีต่อตนเองและสังคม ยอมรับผลการกระทำของตนเองด้วยความเต็มใจทั้งผลดีและผลเสีย และพยายามที่จะปรับปรุงการปฏิบัติหน้าที่ให้ดี

8. ความมุ่งมั่น อุตุน และเพียรพยายาม หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มี ความมุ่งมั่นและตั้งใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี อุตุน ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค เอาใจใส่ เพียรพยายามที่จะทำงานต่าง ๆ ให้สำเร็จ

9. ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะหรือนิสัยของบุคคลที่มีการนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง ด้วยการสังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียง หรืออคติ มีความกล้าที่จะนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง มีความหนักแน่นมั่นคงต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่น

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า มีความหลากหลายในการศึกษา เช่น เป็นเรื่องเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจิตวิทยาศาสตร์ การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านต่างๆ กับจิตวิทยาศาสตร์เป็นต้น และพบว่ามีการพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับในการวัด จิตวิทยาศาสตร์ 9 ด้าน ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาเครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

(จินตนา ศิริธัญญารัตน์, 2556) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบทดลองใช้ ศึกษาประสิทธิผลและขยายผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ ระยะแรกเป็นการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนารูปแบบ ระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ และระยะที่ 4 เป็นการประเมินและปรับปรุงรูปแบบการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี 2550 โรงเรียน ราชวินิต มัธยม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูง แบบวัดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบวัด จิตวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย สถิติที่แบบไม่อิสระและแบบอิสระ และข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า แบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิด ขั้นสูงและจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเลี้ยง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ 0.05 ทักษะการคิดขั้นสูง มีพัฒนาการสูงขึ้นในช่วงเวลาระหว่างเรียน และทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนอยู่ในระดับดี

(รุจิราพร รามศิริ, 2556) ได้ทำการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน คู่มือการใช้รูปแบบ หน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการวิจัย แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบวัด จิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยวัดได้จากระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าที่แบบไม่อิสระ และการวิเคราะห์เนื้อหา

(พรรณวิภา รัชตธนกุล, 2557) ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนสื่อประสมเรื่อง ปฏิกริยาเคมี ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิค KWLH Plus โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนสื่อประสมเรื่องปฏิกริยาเคมีด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิค KWLH Plus โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประเมินประสิทธิผลของการใช้ชุดการสอนสื่อประสม โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องปฏิกริยาเคมี ก่อนและหลังการใช้ชุดสื่อการสอน ประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประเมินจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องปฏิกริยาเคมีของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสื่อประสมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดสื่อการสอนอยู่ในระดับดี

(มยุรี เจริญศิริ, 2557) ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ ประเมินผลและปรับปรุงชุดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ใน การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ รุจิราพร รามศิริ (2556) พัฒนาขึ้น โดยวัดได้จากระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความ มีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์โดยใช้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของตนเอง



สรุป

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยใช้กระบวนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยระบบนิเวศสาระที่ 1 ใช้มาตรฐานที่ 1.1 รวมตัวชีวิตทั้งหมด 6 ตัวชีวิต จำนวน 24 ชั่วโมง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ 4 ขั้นตอน โดย **ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research : R1)** : ศึกษาข้อมูลพื้นฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps และใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ **ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development : D1)** : ออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 **ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R2)** : ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ภาคเรียนที่ 1/2564 จำนวน 18 คน **ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development : D2)** : ประเมินผลและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

องค์ประกอบของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำนำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สาระสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม 11. แบบทดสอบ ชุดกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน โดยมีการทำกิจกรรมด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและ

จิตสาธารณะ (Self-Regulating) สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2560) โดยใช้แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนเป็นการสร้างประสบการณ์โดยตรงให้แก่ผู้เรียนในอีกรูปแบบหนึ่งมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้เกิดการคิด การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และประเมินความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตามสถานการณ์ที่เกิดเผชิญ ผ่านกระบวนการความคิดวิจารณ์ญาณ กลั่นกรอง เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกวิธีที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มาปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่เกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์สูงสุดได้จากแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ ในเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ และการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อีกทั้งส่งเสริมความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ ดังนั้นจากข้อมูลและหลักฐานทำให้ผู้วิจัย มีความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้จะส่งเสริมและพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest - Posttest Design) โดยใช้ชั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ เป็นหน่วยการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดการดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

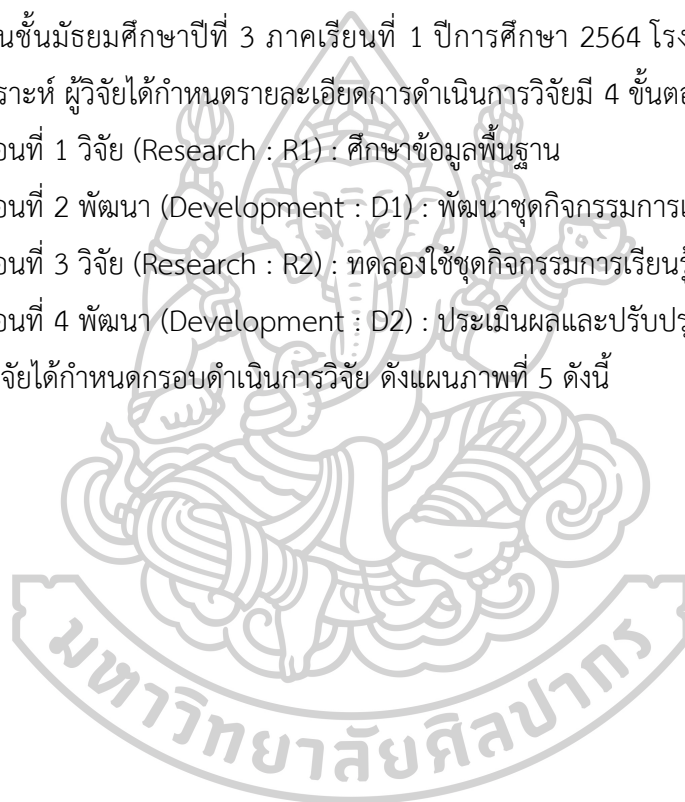
ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research : R1) : ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

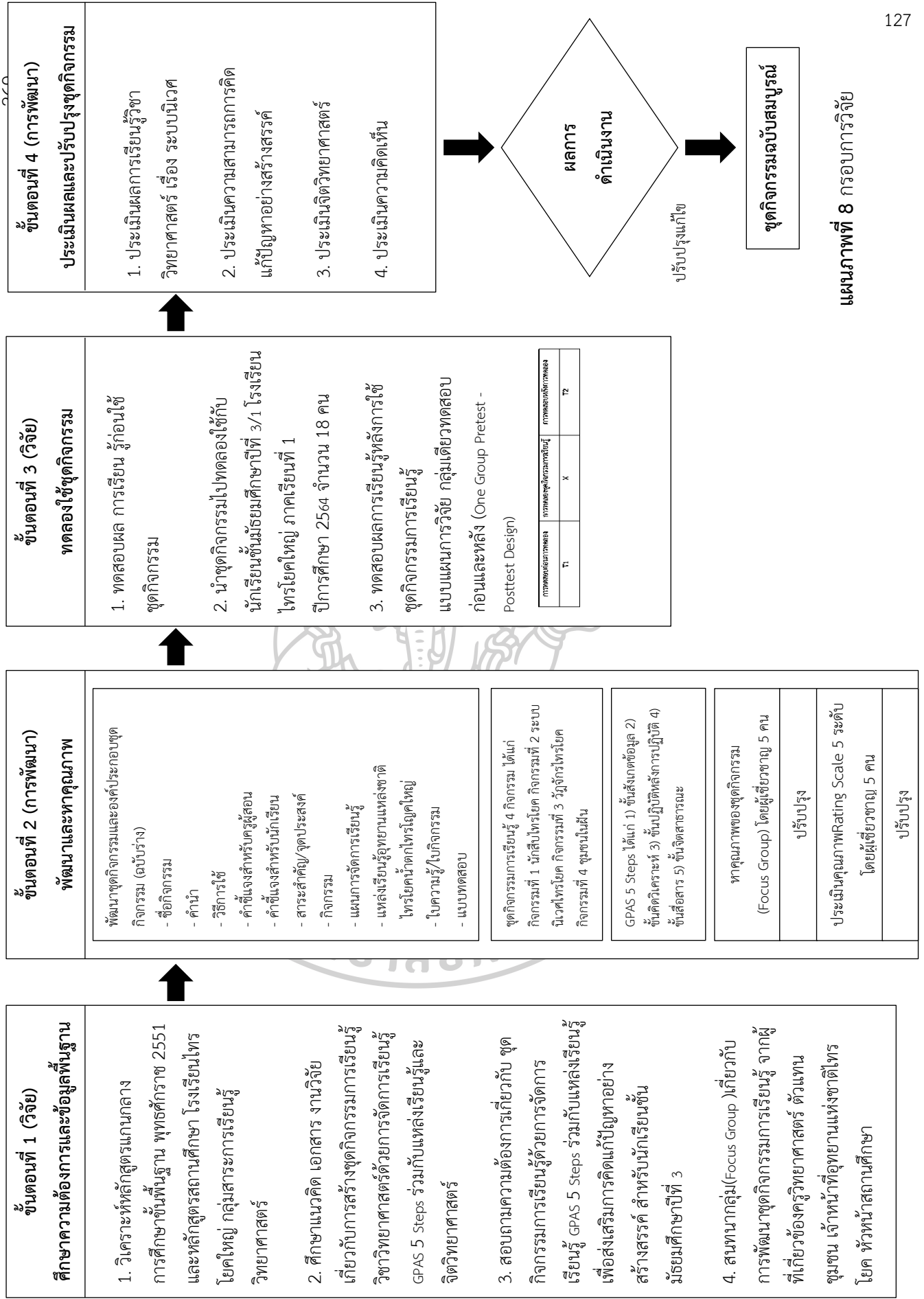
ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development : D1) : พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R2) : ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development : D2) : ประเมินผลและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบดำเนินการวิจัย ดังแผนภาพที่ 5 ดังนี้





ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R1) การศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์

1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์หลัก

1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 วัตถุประสงค์ย่อย

- 1) เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สถานศึกษา โรงเรียนไทรโยคใหญ่
- 2) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้
- 3) เพื่อศึกษาความต้องการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้
- 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 54 คน โรงเรียนโรงเรียนไทรโยคใหญ่
จ. กาญจนบุรี

2.3 ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน

3. วิธีการดำเนินการ ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ในส่วนของหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ อัตลักษณ์ของสถานศึกษา และโครงสร้าง หลักสูตรสถานศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบ พรรณนาความ

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3.3 ศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.4 สนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

4.2 ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

5.1 การสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

5.1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

5.1.2 สร้างแบบสอบถามความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 1 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับความต้องการในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การนำไปใช้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามต้องการเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่น ๆ ซึ่งเป็นแบบปลายเปิด (Opened form) จำนวน 1 ข้อ จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.1.3 นำแบบสอบถามต้องการเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

5.1.4 นำแบบสอบถามความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และนำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) ค่าดัชนี ความสอดคล้องที่ ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าแบบสอบถามความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) จากสูตร (มาเรียม นิลพันธุ์, 2559)

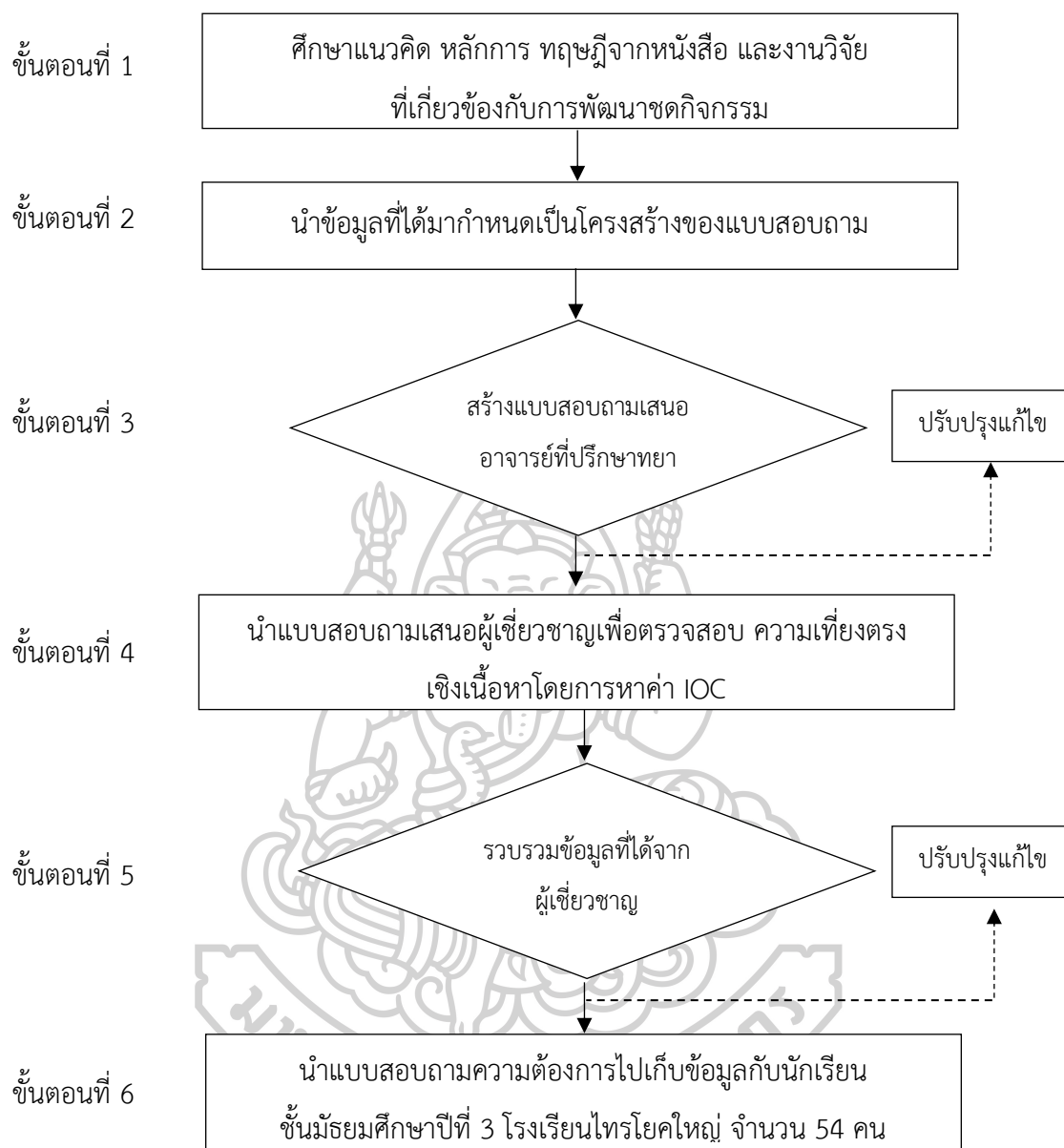
$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

- IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถาม
 ΣR หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.1.5 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 364) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ประเด็นของการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ควรใช้คำที่เข้าใจยาก เพราะนักเรียนอาจเข้าใจในการตีความของประโยคผิดพลาดได้

5.1.6 นำแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูล กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จ. กาญจนบุรี จำนวน 54 คน ดังแผนภาพที่ 6





แผนภาพที่ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม

5.2.1 ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนไทรโยคใหญ่ เพื่ออนุญาตให้นักเรียนแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.2.2 ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.2.3 ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้นักเรียนผ่าน Google form และดำเนินการส่งลิงค์พร้อมอธิบายคำถามประกอบ เพื่อทำความเข้าใจที่ตรงกันในการตอบแบบสอบถาม

5.2.4 รวบรวมแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลับคืนมาสรุปผลจากโปรแกรม และดำเนินการวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบสอบถามผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม เกี่ยวกับความต้องการชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ตอน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ในตอนที่ 1 และวิเคราะห์ความคิดเห็นในตอนที่ 2 ด้วยการใช้สถิติค่าร้อยละ และข้อเสนอแนะในตอนที่ 3 ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง

5.4 สันทนาการ (Focus Group Discussion) ผู้วิจัยสร้างประเด็นสนทนากลุ่มโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

5.4.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

5.4.2 สร้างประเด็นสนทนากลุ่มตามขอบเขตเนื้อหาโดยการสนทนาในประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยค

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความจำเป็นและความสำคัญของอุทยานแห่งชาติไทรโยค เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) เนื้อหาสาระ และโครงสร้าง/เวลา ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ 3) รูปแบบการจัดกิจกรรม สื่อ 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดชุดกิจกรรม

ตอนที่ 3 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นและความจำเป็นของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำประเด็นสนทนากลุ่มที่สร้างเสร็จ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.4.3 นำประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

5.4.4 นำประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และนำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่านำประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

5.4.5 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของ เครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ภาษาที่ใช้ถาม ควรให้เป็นลักษณะเดียวกัน ตัดคำถามที่มีความซ้ำซ้อนกันออก บางคำถามไม่ตรงด้านของ คำถาม ใช้ภาษาที่กะทัดรัด ดังตารางที่ 5



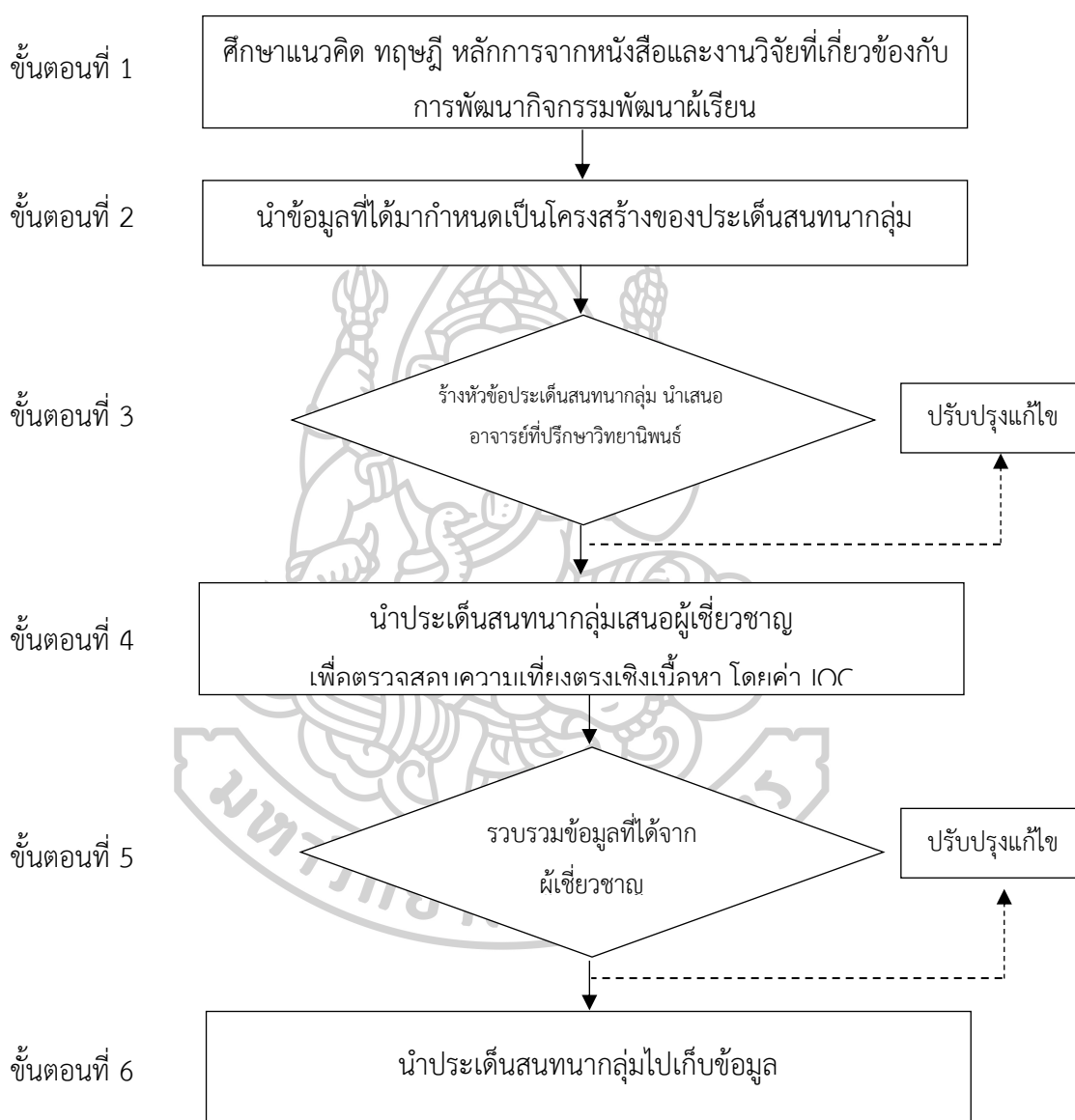
ตารางที่ 5 ประเด็นคำถามและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นคำถาม	คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
<p>ประเด็นที่ 1 การพัฒนารูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ควรยกตัวอย่างรูปแบบการสอนเสนอให้ผู้ร่วมสนทนาได้เห็นภาพจริงประกอบ</p>
<p>ประเด็นที่ 2 การพัฒนาจำนวนกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- เกริ่นนำด้วยเนื้อที่ต้องใช้สอนมีอะไรบ้าง - ท่านจะให้ปฏิบัติกิจกรรม</p>
<p>ประเด็นที่ 3 การระบุเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ควรบอกตัวชี้วัด ม.3 เรื่องระบบนิเวศ</p>
<p>ประเด็นที่ 4 การพัฒนาโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ควรเตรียมเอกสารเนื้อหาสาระโครงสร้างเวลาเรียนให้ผู้สนทนา</p>
<p>ประเด็นที่ 5 การพัฒนาโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคทฤษฎีชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ควรเตรียมเอกสารเนื้อหาสาระโครงสร้างเวลาเรียนให้ผู้สนทนา - ผู้นำประชุมควรอธิบายเกริ่นนำถึงโครงสร้างเวลาเรียนให้ชัดเจน</p>

ตารางที่ 5 ประเด็นคำถามและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
<p>ประเด็นที่ 6 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ยกตัวอย่างลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อประกอบการประชุม</p>
<p>ประเด็นที่ 7 ลักษณะรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>-</p>
<p>ประเด็นที่ 8 สื่อประกอบการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>-</p>
<p>ประเด็นที่ 9 วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- เกริ่นนำวิธีการประเมินผลที่จะเกิดขึ้น และร่วมกันตัดสินใจจะใช้แบบไหนถึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม</p>
<p>ประเด็นที่ 10 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	<p>- ควรถามว่าวัดจากอะไร ใครประเมิน และตัดสินอย่างไร</p>
<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ การจัดการเรียนรู้ครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์</p>	<p>-</p>

5.5 นำประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูล กลุ่มบุคคลที่ร่วมสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน และผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 7 ดังนี้



แผนภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการสร้างประเด็นสนทนากลุ่ม

6. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากสนทนากลุ่ม

6.1 ขอบหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค จำนวน 1 คน และผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน กำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม 2 ชั่วโมง เกี่ยวกับประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในวันที่ 21 กันยายน 2563 ณ ห้องประชุมอุทยานแห่งชาติไทรโยค

6.2 จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

6.2.1 ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผู้จดบันทึกการสนทนากลุ่ม (Note Taker) คือเพื่อนครู จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่บริการทั่วไป (Provider) จำนวน 3 คน คือ เจ้าหน้าที่ของทางอุทยานแห่งชาติไทรโยค

6.2.2 กำหนดผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Discussion) ประกอบด้วยครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน และผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน

6.2.3 ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไป ความจำเป็นและความสำคัญ และความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้แก่

- 1) จุดประสงค์ของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
- 2) เนื้อหาสาระและโครงสร้าง/เวลา ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 3) รูปแบบการจัดกิจกรรม
- 4) การวัดและประเมินผล
- 5) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้สังเกตการณ์ในการจัดสนทนากลุ่ม

6.2.4 ผู้วิจัยแนะนำผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และคณะของผู้วิจัยสร้างบรรยากาศความเป็นกันเอง จากนั้นจึงชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่มในครั้งนี้และกล่าวถึงความสำคัญของชุด

กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6.2.5 เริ่มการสนทนากลุ่มตามประเด็นสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำประเด็นมาตั้งคำถามในการสนทนากลุ่มให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทุกคนได้เสนอความคิดเห็นในแต่ละประเด็นแล้วผู้วิจัยสรุปแต่ละประเด็นของข้อคำถามอีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกันและควบคุมระยะเวลาในการสนทนากลุ่มให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

6.2.6 เมื่อผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นครบทุกประเด็นคำถาม ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณ พร้อมทั้งมอบของที่ระลึกสำหรับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และปิดการสนทนากลุ่ม



แผนภาพที่ 11 การสนทนากลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ตอน

ตอนที่ 1 วิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติค่าร้อยละ (%)

ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ ความเรียง

ตารางที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และสถานศึกษา โรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	หลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
	2) เพื่อศึกษาความต้องการพื้นฐาน				

ตารางที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
	2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้	ศึกษาเอกสาร	เอกสาร	เอกสาร	วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
	3. เพื่อศึกษาความต้องการจัดการการจัดการเรียนรู้ด้วย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	แบบสอบถาม	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทรโยคใหญ่	แบบสอบถาม	- วิเคราะห์ค่าร้อยละ - วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
	4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้	สนทนากลุ่ม	บุคคลที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย - ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน - ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน - ตัวแทนชุมชน จำนวน 1 คน	ประเด็นสนทนากลุ่ม	- วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง

ตารางที่ 6 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยจากขั้นตอนที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
	เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์		- เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน		

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D1) : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์หลัก

1) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 วัตถุประสงค์ย่อย

1) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของเครื่องมือประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้, แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ, แบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์, ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน

2.2 นักเรียนโรงเรียนไทรโยคใหญ่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน

3. **วิธีการดำเนินการ** นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 คือ ชั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินต่างๆ 2) การตรวจสอบและคุณภาพของชุดกิจกรรม และแผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) การปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 8 แผน

4.3 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ

4.4 แบบประเมินความสารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

4.5 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

4.6 แบบประเมินความคิดเห็น

5. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1.1 สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเค้าโครงชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

5.1.2 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียงลำดับเนื้อหาก่อน-หลัง การจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้

5.1.3 ออกแบบร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามเนื้อหาและข้อมูลที่ได้จากการประมวลเนื้อหาจากตารางเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และนำชุดกิจกรรมที่ร่างแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการสอนตรวจสอบความถูกต้องซึ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1) ชื่อกิจกรรม

- 2) คำนำ
- 3) คู่มือการใช้
- 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
- 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์
- 7) กิจกรรม
- 8) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน
- 9) แหล่งเรียนรู้
- 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม
- 11) แบบทดสอบ

5.1.4 นำฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

5.1.5 สร้างประเด็นประเมินสมรรถนะกลุ่มเกี่ยวกับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย องค์ประกอบชุดกิจกรรม / คำชี้แจง/แผนการจัดการเรียนรู้/องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้/การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps/จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระการเรียนรู้/เนื้อหาและภาษา/แหล่งการเรียนรู้/แบบทดสอบ/เกณฑ์การประเมินผล/ใบความรู้/ใบกิจกรรม และนำประเด็นการประเมินให้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่านำประเด็นสมรรถนะกลุ่มเกี่ยวกับฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

5.1.6 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 370) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ข้อคำถามมากเกินไป ภาษาที่ใช้ควรไปแนวเดียวกัน ควรเป็นคำถามที่กว้าง ๆ ควรเป็นคำถามที่ครอบคลุมประเด็นองค์ประกอบของชุดกิจกรรม

5.1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปเข้าร่วมสมรรถนะกลุ่ม (Focus Group) เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน โดยการสนทนาในประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

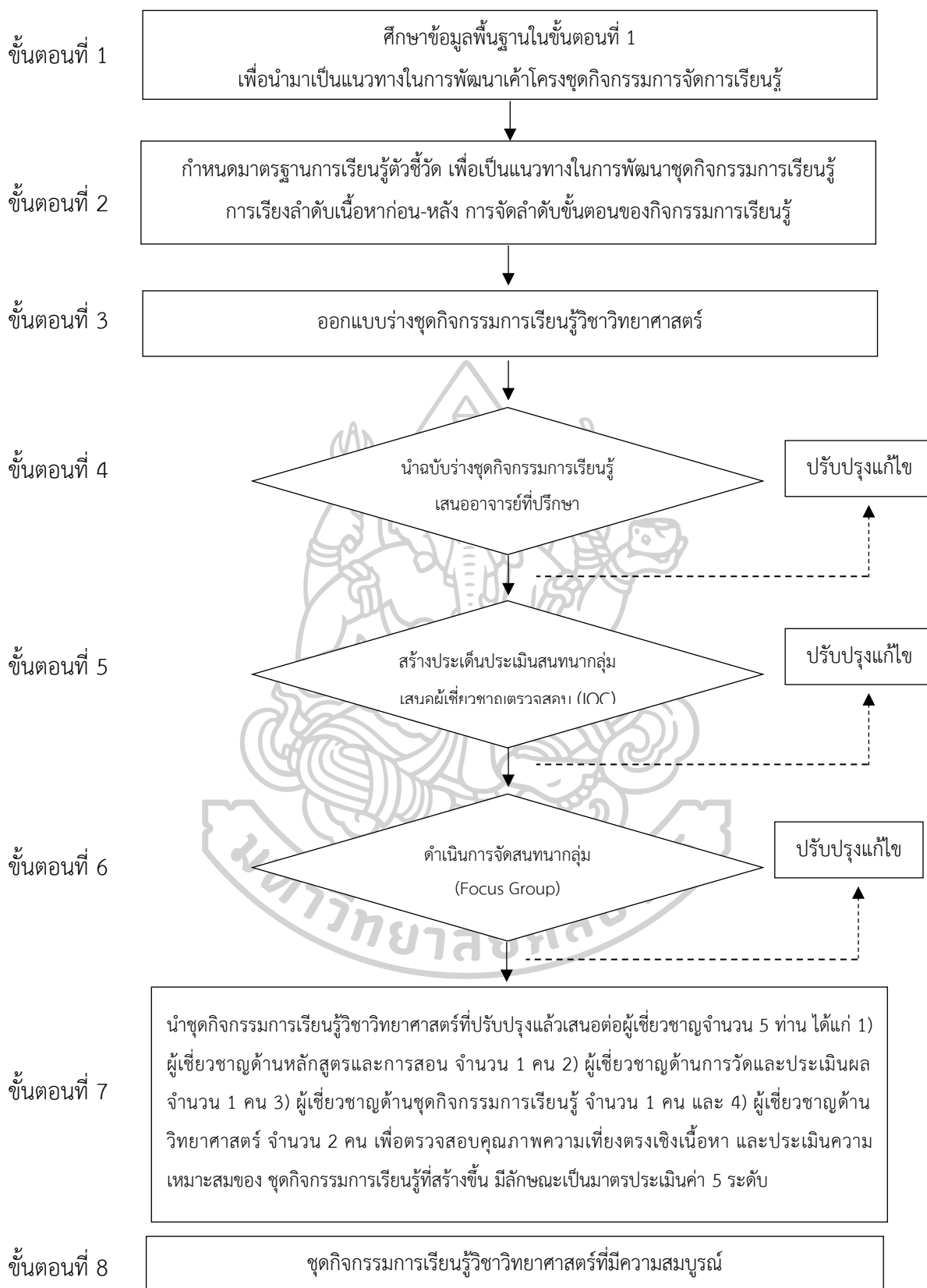
5.1.8 นำฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในข้อ 7 ไปประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดค่าระดับของข้อคำถามในแบบประเมินคุณภาพ ดังนี้

5	ให้ค่าระดับเท่ากับ	ดีมาก
4	ให้ค่าระดับเท่ากับ	ดี
3	ให้ค่าระดับเท่ากับ	พอใช้
2	ให้ค่าระดับเท่ากับ	น้อย
1	ให้ค่าระดับเท่ากับ	น้อยที่สุด

ในการแปลความหมายของแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมใช้คะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ Best (1977: 174) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพน้อยที่สุด



แผนภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือและเข้าร่วมการสนทนากลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน กำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม 2 ชั่วโมง เกี่ยวกับประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.2.2 จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Meet ในวันที่ 27 มีนาคม 2564

(1) ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผู้จดบันทึกการสนทนากลุ่ม (Note Taker) คือเพื่อนครู จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่บริการทั่วไป (Provider) จำนวน 1 คน คือเพื่อนครู

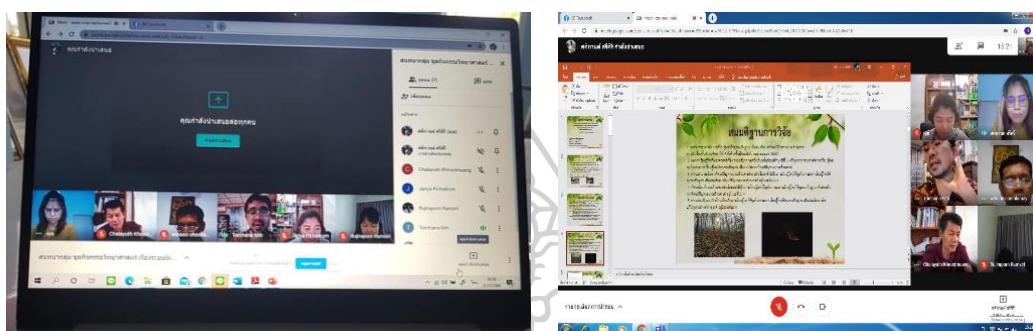
(2) ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไป ความจำเป็นและความสำคัญ และความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้แก่ องค์ประกอบชุดกิจกรรม/คำชี้แจง/แผนการจัดการเรียนรู้/องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้/การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps/จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระการเรียนรู้/เนื้อหาและภาษา/แหล่งการเรียนรู้/แบบทดสอบ/เกณฑ์การประเมินผล/ใบกิจกรรม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้สังเกตการณ์ในการจัดสนทนากลุ่ม

(4) ผู้วิจัยแนะนำผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และคณะของผู้วิจัยสร้างบรรยากาศความเป็นกันเอง จากนั้นจึงชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่มในครั้งนี้และกล่าวถึงความสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(5) เริ่มการสนทนากลุ่มตามประเด็นสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำประเด็นมาตั้งคำถามในการสนทนากลุ่มให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทุกคนได้เสนอความคิดเห็นในแต่ละประเด็นแล้วผู้วิจัยสรุปแต่ละประเด็นของข้อความถามอีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกันและควบคุมระยะเวลาในการสนทนากลุ่มให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

(6) เมื่อผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นครบทุกประเด็นคำถาม ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณ พร้อมทั้งมอบของที่ระลึกสำหรับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และปิดการสนทนากลุ่ม

5.2.3 นำฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ไปประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน



แผนภาพที่ 13 การสนทนากลุ่มคณะผู้เชี่ยวช...

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากประเด็นสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง

5.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.4 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 8 แผน การสร้างแผนการจัดการกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จำนวน 8 แผน โดยใช้เวลาสอน 24 ชั่วโมงเพื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแนวทางการจัดกิจกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

5.4.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดของรูปแบบ แนวทาง ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีจัดการสอน 5 ขั้นตอน 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) 2) ขั้นคิด

วิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) และ 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

5.4.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.4.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สังสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้าง ความดี คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างไกล มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website และ 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ทั้งหมด 4 กิจกรรม รวมจำนวน 24 ชั่วโมง จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

ตารางที่ 7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุกิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 1 นักสืบทรโยค -นักสืบทรโยค -แบบจำลองระบบ นิเวศทรโยค	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ขั้นที่ 1 สังเคราะห์รวมข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสาร และนำเสนอขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มเติมค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ	ว.1.1 ม.3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์กรประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้	1) ความสนใจใฝ่รู้ 3) ความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	6

ตารางที่ 7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศ ไทรโยค -ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต -จำแนกความ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ ขั้น 5 ประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาค้นคว้าและ	ว.1.1 ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	-ระบบนิเวศเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมหรือแหล่งที่อยู่	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้	4) ความมีเหตุผล 7) ความรับผิดชอบ 9) ความซื่อสัตย์	6

ตารางที่ 7 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค -การถ่ายทอด พลังงานในระบบ นิเวศ -แบบจำลองการ ถ่ายทอดพลังงาน ในระบบนิเวศ	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่ 5-6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ขั้นที่ 1 สังเคราะห์รวมข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุป ความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุป ความรู้หลังการ ปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ	ว.1.1ม.3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว.1.1ม.3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	สัตว์ที่กินพืชก็จะถูกสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นกินเป็นอาหารต่อ การกินต่อกันในลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดการถ่ายเทพลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ที่เรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร (food chain) เราเรียกลักษณะความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างซับซ้อนของแต่ละห่วงโซ่อาหารว่า สายใยอาหาร (food web)	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้	2) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 6) ความมีระเบียบและรอบคอบ	6

ตารางที่ 7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในพื้นที่ -การสะสมสารพิษ ในระบบนิเวศ -ออกแบบรักษาสมดุลชุมชนในพื้นที่	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จัดการเรียนรู้ที่ 7-8	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ชั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล ชั้นที่ 2 ชั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ชั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ชั้น 4 สื่อสารและนำเสนอชั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ	ว1.1ม 3/5 อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร ว1.1ม 3/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตในระบบสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	-การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ และการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ทำได้โดยใช้ทรัพยากรทุกชนิดอย่างเหมาะสม ฟันฟูสภาวะของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม ดังนั้น การดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้	5) ความใจกว้าง 8) ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม	6
รวม							24

5.4.5 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

5.4.6 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

5.4.7 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ควรระบุกระบวนการคิดแก้ปัญหา ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

5.4.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน โดยการสนทนาในประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.4.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในข้อ 8 ไปประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3)

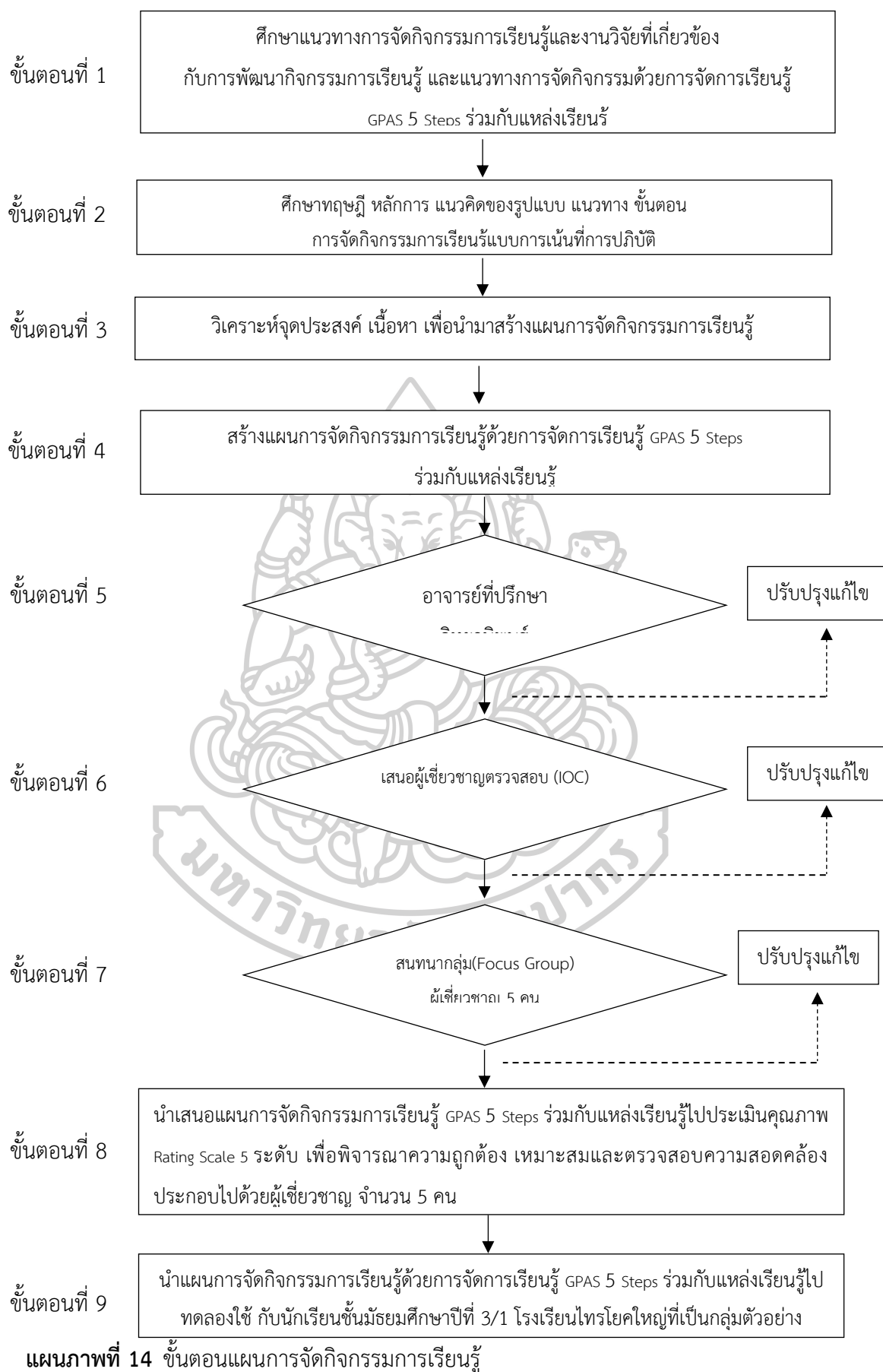
ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดค่าระดับของข้อคำถามในแบบประเมินคุณภาพ ดังนี้

5	ให้ค่าระดับเท่ากับ	ดีมาก
4	ให้ค่าระดับเท่ากับ	ดี
3	ให้ค่าระดับเท่ากับ	พอใช้
2	ให้ค่าระดับเท่ากับ	น้อย
1	ให้ค่าระดับเท่ากับ	น้อยที่สุด

ในการแปลความหมายของแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมใช้คะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของเบสท์ Best (1977: 174) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง ชุดกิจกรรมมีระดับคุณภาพน้อยที่สุด

5.4.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไพรโยคใหญ่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 สัปดาห์ รวม 24 ชั่วโมง โดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 9



5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.5.1 ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเป็นผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเครื่องมือและเข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรม การเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน กำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม 2 ชั่วโมง เกี่ยวกับประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.5.2 จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Meet ในวันที่ 27 มีนาคม 2564

(1) ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนด ประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผู้จัดบันทึกการสนทนากลุ่ม (Note Taker) คือเพื่อนครู จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่บริการทั่วไป (Provider) จำนวน 1 คน คือ เพื่อนครู

(2) ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนด ประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไป ความจำเป็นและความสำคัญ และความคิด เห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้แก่ องค์ประกอบชุดกิจกรรม / คำชี้แจง/แผนการจัดการเรียนรู้/ องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้/การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps/จุดประสงค์การเรียนรู้/ สารการเรียนรู้/เนื้อหาและภาษา/แหล่งการเรียนรู้/แบบทดสอบ/เกณฑ์การประเมินผล/ใบความรู้ ใบกิจกรรม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้สังเกตการณ์ในการจัดสนทนากลุ่ม

(3) ผู้วิจัยแนะนำผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และคณะของผู้วิจัยสร้าง บรรยากาศความเป็นกันเอง จากนั้นจึงชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่มในครั้งนี้และกล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่ง เรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(4) เริ่มการสนทนากลุ่มตามประเด็นสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำ ประเด็นมาตั้งคำถามในการสนทนากลุ่มให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทุกคนได้เสนอความคิดเห็นในแต่ละ ประเด็นแล้วผู้วิจัยสรุปแต่ละประเด็นของข้อคำถามอีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกันและควบคุม ระยะเวลาในการสนทนากลุ่มให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

(5) เมื่อผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นครบทุกประเด็นคำถาม ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณ พร้อมทั้งมอบของที่ระลึกสำหรับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และปิดการสนทนากลุ่ม

5.5.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ไปประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากประเด็นสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

7. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยมุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ตารางการวิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้การใช้ชุดกิจกรรม

7.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

7.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ หลักการให้คะแนนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรสถานศึกษาจากเอกสารหนังสือ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาทำแบบทดสอบ ประเด็นที่ต้องการวัด และนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

7.3 ร่างแบบแบบทดสอบเรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 1 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดให้ค่าคะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยสร้าง จำนวน 40 ข้อ โดยมุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ข้อสอบตามมาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ระดับพฤติกรรมผลการเรียนรู้						
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์	รวม
ว1.1 ม 3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	1	1	-	1	-	-	3
ว1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	1	1	-	2	2	1	7
ว1.1 ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	-	1	1	1	1	2	6
ว1.1 ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	1	2	2	1	2	1	9
ว1.1 ม 3/5 อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร	1	1	2	1	1	2	8
ว1.1 ม 3/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	1	1	2	1	-	2	7
รวม	5	7	7	7	6	8	40

7.4 นำแบบแบบทดสอบ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดูความเหมาะสมความถูกต้องตรงตามเนื้อหาและตัวชี้วัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7.5 นำแบบแบบทดสอบ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรง

เชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแบบทดสอบนั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

7.6 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8-1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 374) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ แบบทดสอบบางข้อมีภาษาที่ไม่เหมาะสมกับเด็กชั้นมัธยมศึกษาซึ่งผู้วิจัยได้นำ มาปรับภาษาให้เหมาะสมตามคำแนะนำ

7.7 นำแบบทดสอบเรื่อง ระบบนิเวศ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 22 คน ซึ่งนักเรียนได้เรียนเนื้อหา เรื่องระบบนิเวศ ทั้งหมดผ่านไปแล้ว

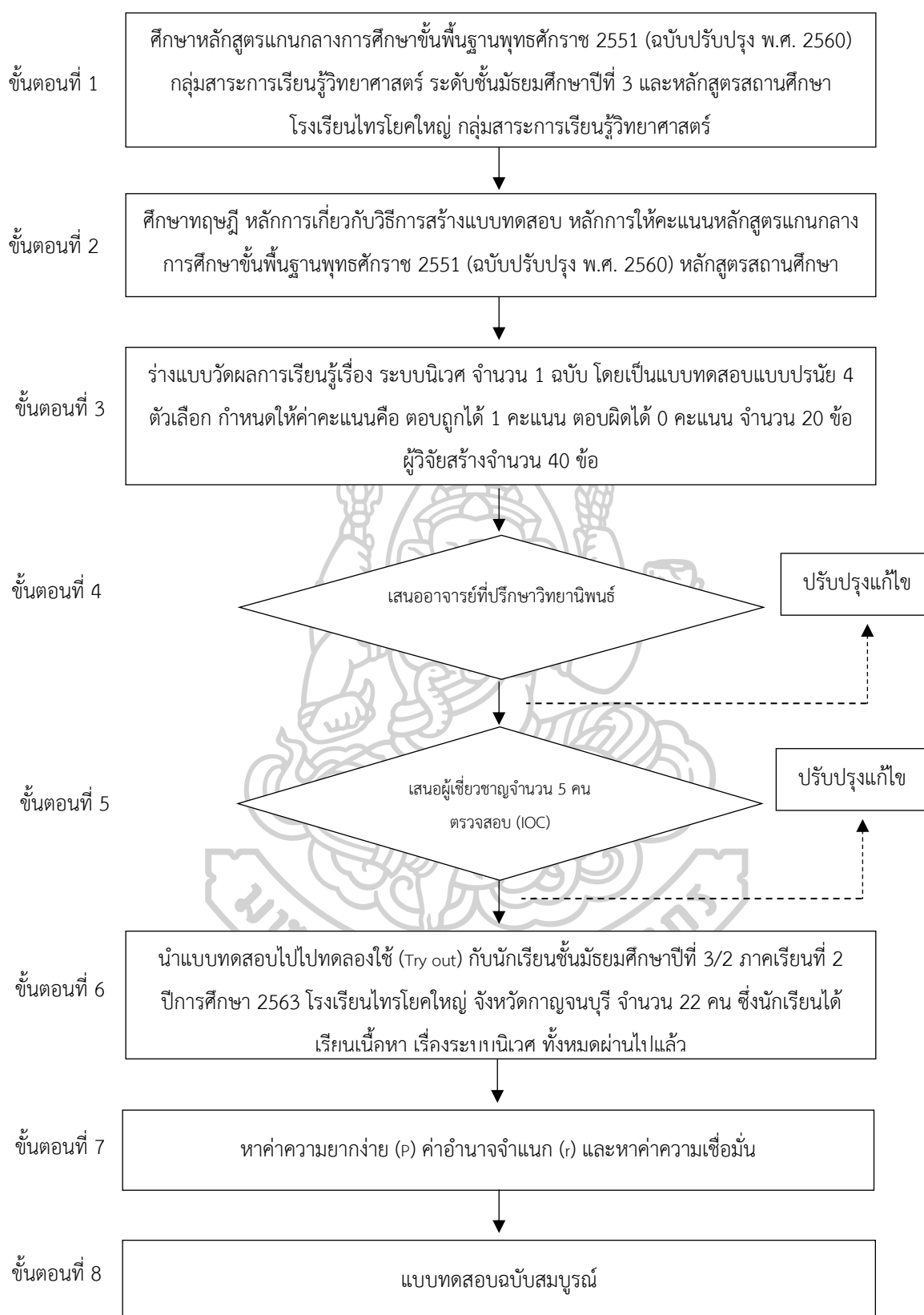
7.8 นำผลการทดลองใช้ (Try out) มาวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) แบบปรนัย เพื่อหาคุณภาพแล้วคัดเลือกแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ดังนี้

1) ตรวจสอบหาความยากง่าย (Difficulty) โดยกำหนดค่าความยากง่าย ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ถ้าค่าความยากง่าย น้อยกว่า 0.20 ถือว่าข้อสอบนั้นยากเกินไป และถ้าค่าความยากง่าย มากกว่า 0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นง่ายเกินไป (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555 : 188) ได้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเท่ากับ 0.27-0.77 (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

2) ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก ควรจะมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แต่ค่าอำนาจจำแนกควรอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555 : 186) ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเท่ากับ 0.20-0.73 (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

3) การตรวจสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (K.R.-20) โดยใช้เกณฑ์ความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70-1.00 (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555 : 182) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

7.9 นำเรื่อง ระบบนิเวศ ที่หาความเชื่อมั่นแล้วนำไปทดสอบก่อนเรียนและหลังการจัดกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างสรุปดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 15 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 ทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนไทรโยคใหญ่เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้ (Try out) แบบทดสอบ เรื่อง ระบบนิเวศกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

6.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนมัธยมไทรโยคใหญ่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ด้วย

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC)

7.2 วิเคราะห์ค่าความยาก-ง่าย (p)

7.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r)

7.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของ ด้วยสูตร K.R.-20

8. แบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นแบบทดสอบอัตนัยใช้ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 18 คน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาโดยกำหนด เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีเกณฑ์การให้คะแนนไว้ในแต่ละข้อ ซึ่งการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4) เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ มีสถานการณ์ 10 สถานการณ์ ได้แก่ 1) สัตว์เลี้ยงแสนรัก ? 2) ช้างป่าเขารวกบุกไร่มัน... 3) "ปุราซินี" 4) ค้างคาวกิตติ... สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก 5) ป่าพุ (Spring Water Swamp Forest) 6) แนวป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพ จังหวัดกาญจนบุรี 7) มาเที่ยวอุทยาน 8) จากความเชื่อคร่ำคร่า นำพา"เสือดำ" สู่มัจจุตาย 9) สถานการณ์ไฟป่าและหมอกควัน จังหวัดกาญจนบุรี และ 10) จับคาปิ่น "ทหาร" ล่าสัตว์ป่าไทรโยคยิงนกเงือกตาย 7 ตัว และข้อคำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมสถานการณ์ละ 16 คะแนน โดยมีขั้นตอนการสร้างและคุณภาพของแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Torrance(1974), สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2553) และ ชูสิทธิ์ ปิ่นธนาสุวรรณ (2556)

2. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งการวัดความสามารถแบ่งออก 4 ด้านได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา 4) เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้

3. สร้างแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาโดยกำหนด สถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาโดยกำหนดเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร มีเกณฑ์การให้คะแนนไว้ในแต่ละข้อ ซึ่งการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา 4) เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ มีสถานการณ์ 10 สถานการณ์ ได้แก่ 1) สัตว์เลี้ยงแสนรัก ? 2) ช้างป่าเขารวกบุกไร่มัน... 3) "ปุราชินี" 4) ค้างคาวกิตติ...สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก 5) ป่าพุ (Spring Water Swamp Forest) 6) แนวป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพ จังหวัดกาญจนบุรี 7) มาเที่ยวอุทยาน 8) จากความเชื่อคร่ำคร่า นำพา"เสือดำ"สู่ความตาย 9) สถานการณ์ไฟป่าและหมอกควัน จังหวัดกาญจนบุรี 10) จับคาปิ่น "ทหาร" ล่าสัตว์ป่าไทรโยคยิงนกเงือกตาย 7 ตัว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

สร้างเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยพิจารณาระดับการให้คะแนน (Scoring rubrics) แบบ 4 ระดับ ดังนี้

คะแนน 4	=	มีองค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น ดีมาก
คะแนน 3	=	มีองค์ประกอบขาดไป 1 ประเด็น ดี
คะแนน 2	=	มีองค์ประกอบขาดไป 2 ประเด็น พอใช้
คะแนน 1	=	องค์ประกอบไม่ครบถ้วนระบุปัญหาไม่ชัดเจน ปรับปรุง

ตารางที่ 9 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

(Scoring rubrics) แบบ 4 ระดับ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ระบุปัญหา				
- ระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขได้ชัดเจน สมเหตุสมผล	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจน
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ประเด็น			
- เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับ แรก				
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				
- มีการระดมความคิดเห็นสาเหตุของ ปัญหา	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- มีความเข้าใจปัญหา สามารถ คาดคะเนปัญหาล่วงหน้าได้	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	สาเหตุของ ปัญหาไม่ ชัดเจน
- มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลายก่อนตัดสินใจเลือกปัญหาที่ แท้จริง	ประเด็น			
- แสดงเหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้อง แก้ไข				
3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				
- มีการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหากจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่าง สมเหตุสมผล	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	วิธีการ แก้ปัญหามี ชัดเจน
- ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดใน การแก้ปัญหามากมาย	ประเด็น			
- แนวทางการแก้ปัญหายังไม่เคยมีใคร ทำมาก่อน				

ตารางที่ 9 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Scoring rubrics) แบบ 4 ระดับ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				
- แนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มของนักเรียนเลือกสามารถใช้แก้ปัญหาได้จริง	มีองค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 1 ประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 2 ประเด็น	องค์ประกอบไม่ครบถ้วน แนวทางการแก้ปัญหาไม่สามารถใช้ได้จริง
- มีการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกอย่างรอบคอบ				
- มีการวางแผนการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้				
- นำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้อย่างเป็นระบบ				

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ตารางที่ 10 เกณฑ์ช่วงคะแนน

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การแปลความหมาย
3.51- 4.00	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับ ดีมาก
3.01 – 3.50	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับ ดี
2.01 – 3.00	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับ พอใช้
1.00 - 2.00	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับ ปรับปรุง

9. นำแบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่องระบบนิเวศ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ควรปรับเปลี่ยนข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ให้มีความชัดเจนมาก

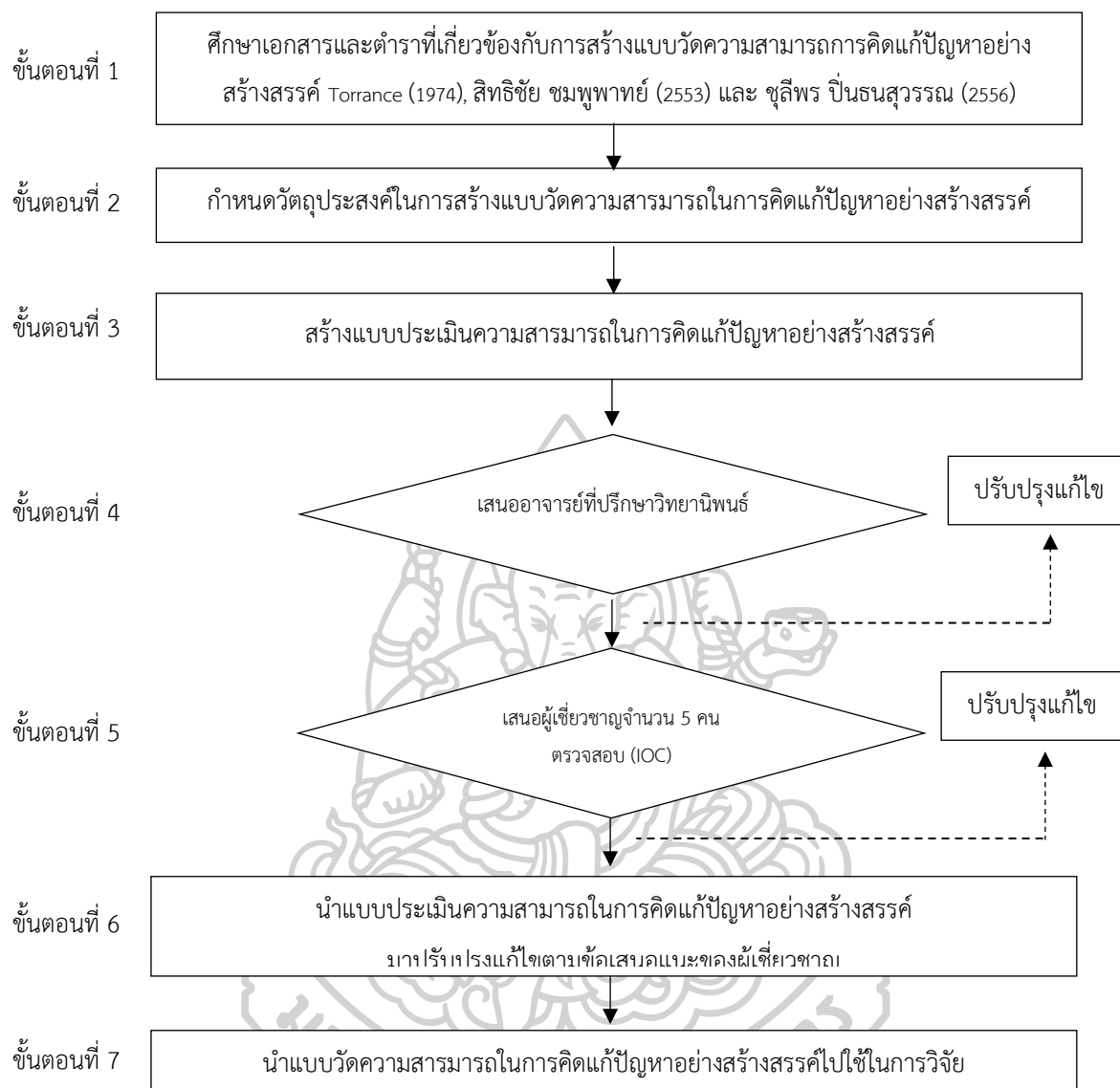
ยิ่งขึ้น เช่น จากข่าว ประกาศ เหตุการณ์จริง เป็นต้นอีกทั้งให้มีความหลากหลายในการหาวิธีการในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งปรับสำนวนภาษาให้มีความเหมาะสมและชัดเจน

10. นำแบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

10.1 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดภาคผนวก ค) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ควรใช้สถานการณ์ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่เรียน หรือใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของคนในอุทยานเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

10.2 นำแบบประเมินกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ในการวิจัยสรุปตั้งแผนภาพที่ 16





แผนภาพที่ 16 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

11. การเก็บรวบรวมข้อมูล ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์

12. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC)

13. แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 18 คน โดยผู้วิจัยนำมาจาก แบบประเมินประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของ รุจิราพร รามศิริ (2556) ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 45 ข้อ ใช้ประเมินหลังจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของตนเอง

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวทางการประเมินประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของรุจิราพร รามศิริ (2556) ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเมินระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน จำนวน 45 ข้อ ประกอบด้วย 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3) ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 4) ด้านความมีเหตุผล 5) ด้านความใจกว้าง 6) ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ 7) ด้านความรับผิดชอบ 8) ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 9) ด้านความซื่อสัตย์ ดังนี้

(1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง มีความพยายามที่จะค้นหาคำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย แสวงหาข้อมูลและความรู้ เพื่อความถูกต้องในสิ่งที่ต้องการศึกษาหรือสนใจ

พฤติกรรมบ่งชี้

1.1 นักเรียนมีความสนใจ ฟังพอใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สงสัย

1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายามคิดหาคำตอบให้ได้

1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะค้นหาคำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย

1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหาคำตอบโดยทันที

1.6 นักเรียนพูดคุย ชักถาม ฟัง และอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ

1.7 นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้ที่ชัดเจน มากขึ้น

(2) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดที่หลากหลายแปลกใหม่ผ่านจินตนาการในการแก้ปัญหาหรือคิดสร้างสรรค์ผลงาน

พฤติกรรมบ่งชี้

2.1 นักเรียนมีความพึงพอใจและตั้งใจที่จะใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง

2.2 นักเรียนเห็นว่าความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลงานทางวิทยาศาสตร์

2.3 เมื่อมีสถานการณ์ที่ต้องแก้ปัญหา นักเรียนไม่ยอมให้มีการจำกัดเวลาในการคิด

2.4 เมื่อมีสถานการณ์ปัญหา วิธีการที่นักเรียนคิดแก้ปัญหามักจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ๆ

2.5 นักเรียนเห็นว่าการใช้จินตนาการในการแก้ปัญหา หรือคิดสร้างสรรค์ผลงาน จะทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้งขึ้น

(3) ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึงการให้ความร่วมมือกับผู้อื่นในงานที่ได้รับมอบหมายช่วยคิดช่วยดำเนินการ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน

พฤติกรรมบ่งชี้

3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ

3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย

3.4 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม

3.5 นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับ

3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้

(4) ด้านความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับในคำอธิบายที่มีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอและน่าเชื่อถือ

พฤติกรรมบ่งชี้

4.1 นักเรียนรู้สึกพอใจ เต็มใจ และต้องการทำงานในกลุ่มที่เห็นความสำคัญ และยึดหลักเหตุและผลในการทำงาน

4.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล

4.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักเหตุและผลในการคิดแก้ปัญหา

4.4 นักเรียนยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอและน่าเชื่อถือ

4.5 นักเรียนต้องการคำอธิบายที่มีเหตุผล

4.6 เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น นักเรียนต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงเสมอ

(5) ด้านความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับ และยินดีที่ให้ผู้อื่นพิสูจน์ข้อเท็จจริง ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองเป็นหลัก ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล

พฤติกรรมบ่งชี้

5.1 นักเรียนยินดีรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ

5.2 นักเรียนยอมรับและยินดีให้ผู้อื่นพิสูจน์ข้อเท็จจริง โดยไม่กลัวว่าจะพบข้อบกพร่องของตนเอง

5.3 นักเรียนไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล

5.4 นักเรียนยอมรับคำแนะนำจากผู้อื่น และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

(6) ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง การวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบคิดได้ตรงต่อข้อมูลที่เชื่อถือได้ ตรวจสอบหลายวิธีอย่างรอบคอบ

พฤติกรรมบ่งชี้

6.1 นักเรียนพอใจและเต็มใจที่จะทำงานเป็นทีม โดยให้มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ

6.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบก่อนตัดสินใจ

6.3 นักเรียนไม่ลงข้อสรุปในทันที จนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้

6.4 นักเรียนเห็นว่าข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา จะต้องมาจากการตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

6.5 นักเรียนเห็นว่าความละเอียดถี่ถ้วนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์

(7) ด้านความรับผิดชอบ หมายถึง ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้ ความสำคัญพยายามรีบทำให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้

7.1 นักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา และตรงต่อเวลา

7.2 นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบจากการทำงานที่มีทั้งต่อตนเอง และสังคม

7.3 นักเรียนยอมรับผลการกระทำของตนเองด้วยความเต็มใจทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย

7.4 นักเรียนมีความพยายามปรับปรุงการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

(8) ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม หมายถึง ความมุ่งมั่น ตั้งใจในการปฏิบัติงานกลุ่มเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

พฤติกรรมบ่งชี้

8.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จ

8.2 นักเรียนมีความอดทนไม่ท้อถอยต่ออุปสรรค

8.3 นักเรียนมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ แม้ว่าจะต้องแก้ไขอยู่หลายครั้งก็

ตาม

(9) ด้านความซื่อสัตย์ หมายถึง มีความเชื่อมั่น กล้ายืนยันเสนอข้อเท็จจริง มุ่งมั่นในผลการทดลองที่พิสูจน์ได้ตนเอง

พฤติกรรมบ่งชี้

9.1 นักเรียนนำเสนอข้อมูล ตามความเป็นจริง โดยปราศจากความลำเอียง

9.2 นักเรียนมีความกล้าที่จะยืนยัน และเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง

9.3 นักเรียนมีความเชื่อมั่นในผลการทดลองที่พิสูจน์ได้ด้วยตนเอง

9.4 นักเรียนไม่เห็นด้วยกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นคำตอบ

2. ดำเนินการสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยเลือกประเมินทั้งหมด 9 ด้านให้ครอบคลุมนิยามคุณลักษณะ และพฤติกรรมบ่งชี้ โดยลักษณะของแบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับพร้อมทั้งกำหนดคะแนนในการตอบของนักเรียนในตัวเลือกแต่ละข้อความ ดังต่อไปนี้โดยจำแนกตามระดับพฤติกรรม 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับมาก
3	หมายถึง	นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับน้อย
1	หมายถึง	นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับน้อยที่สุด

นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมายรายชื่อ โดยใช้การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับน้อย

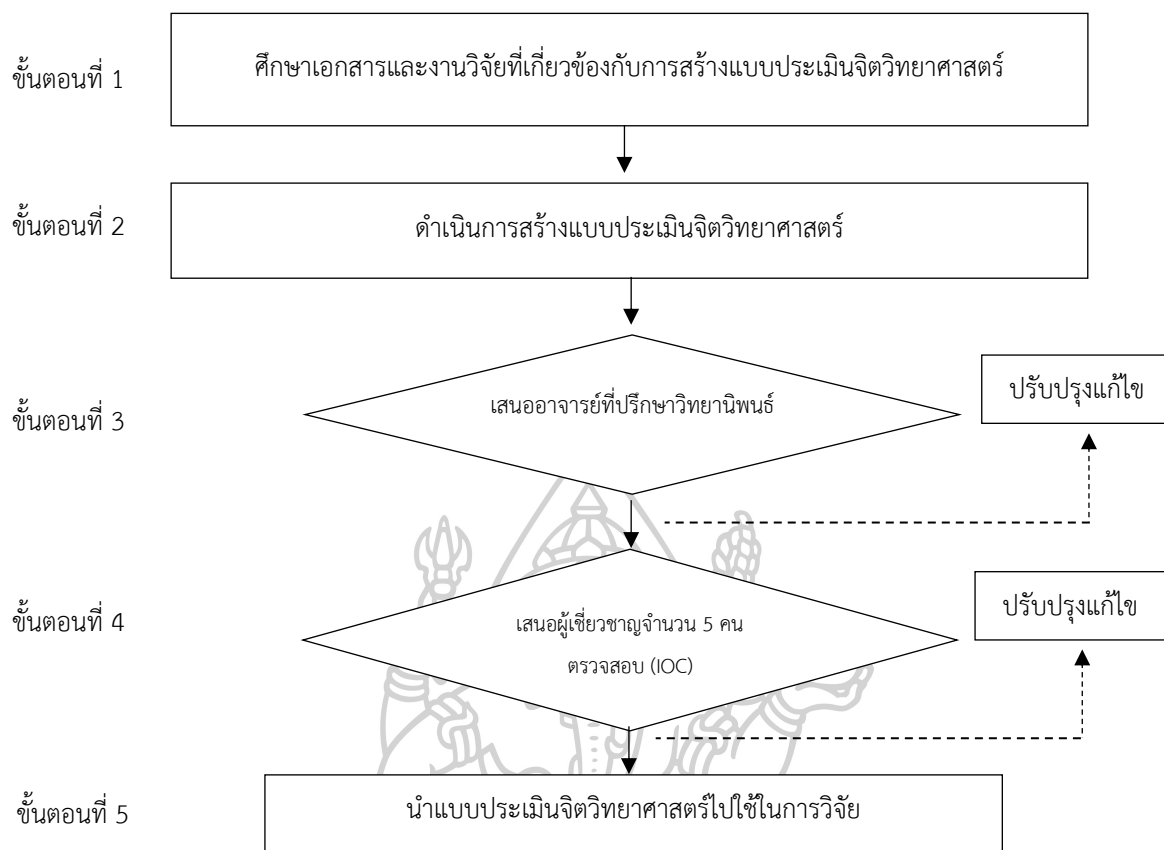
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

4. นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์นั้นใช้ได้มีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

6. นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่สามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ได้ดังแผนภาพที่ 17



แผนภาพที่ 17 การสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

8. เก็บรวบรวมข้อมูล ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์

9. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC)

10. แบบสอบถามความคิดเห็น การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ แบ่งหัวข้อในการสอบถามความคิดเห็นเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ขั้นตอนการสร้างประเมินความคิดเห็น

10.1 ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมินถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

10.2 สร้างแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 1 ฉบับ แบ่งหัวข้อในการสอบถามประเมินความคิดเห็นเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งหมด 15 ข้อ

ด้านเนื้อหา

1) เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น

2) เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย

3) เนื้อหาด้านในชุดกิจกรรมมีรูปภาพสวยงามทำให้นักเรียนอยากอ่าน

4) เนื้อหาด้านในมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

5) เนื้อหาในชุดกิจกรรมตรงกับเรื่องที่นักเรียนอยากเรียน

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

1) กิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้มากกว่าครูเป็นผู้อธิบาย
อย่างเดียว

2) รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน

3) รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน

4) รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นขั้นตอน

5) รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าและหาความรู้ด้วยตนเอง

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

1) ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น

2) การเรียนรู้ด้วยชุดชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

3) การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ด้วย

ตนเอง

4) การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

5) การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยมาก

3 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1 คะแนน หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (มาเรียม นิลพันธุ์ 2555: 196) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

11. นำเสนอประเมินถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

12. นำเสนอประเมินถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of objective congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ในการถามโดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ หากค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นใช้ได้มีความเหมาะสมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ สามารถนำไปทดลองใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้

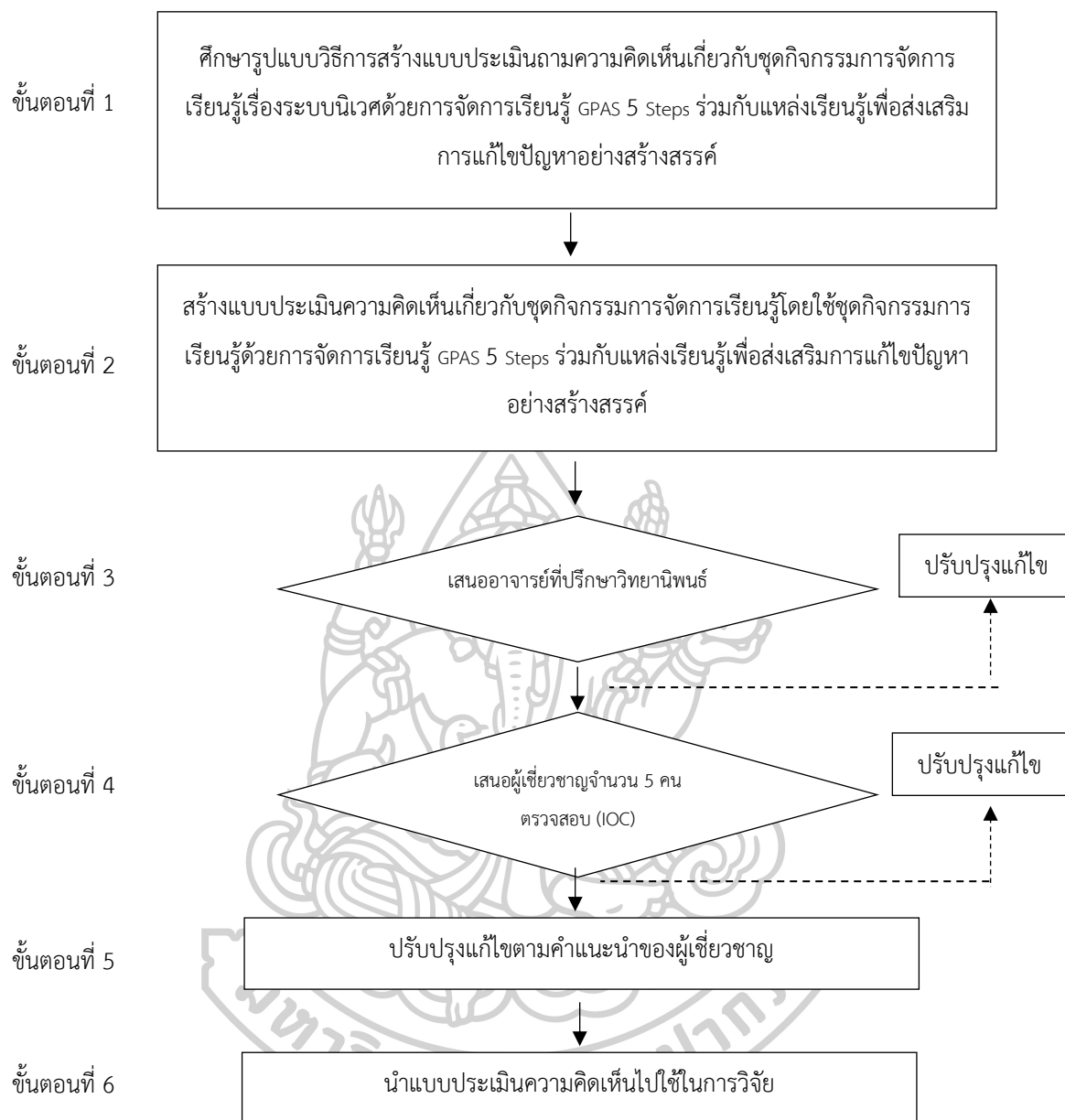
12.1 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก..) และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

12.2 นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5 คนไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

13. เก็บรวบรวมข้อมูล ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเรียนเชิญบุคคลเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์

14. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of objective congruence: IOC) สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นได้ตั้งแผนภาพที่ 18





แผนภาพที่ 18 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็น

ตารางที่ 11 สรุปการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา(Development: D2) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	เพื่อพัฒนาด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้าง	ออกแบบร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมมีดังนี้ 1. ชื่อกิจกรรม 2. คำนำ 3. คู่มือการใช้ 4. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6. สารสำคัญ/จุดประสงค์ 7. กิจกรรม 8. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน 9. แหล่งเรียนรู้ 10. ใบความรู้/ใบกิจกรรม 11.แบบทดสอบ	- เอกสาร หลักสูตรแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 11 สรุปการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา(Development: D2) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
	- เพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้	- สนทนากลุ่ม ประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ - ประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน	1) วิเคราะห์ข้อมูลจากประเด็นสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง 2) วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
	-เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	-สนทนากลุ่ม ประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ - ประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน	1) วิเคราะห์ข้อมูลจากประเด็นสนทนากลุ่ม ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และนำเสนอแบบพรรณนาความเรียง 2) วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 11 สรุปการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D2) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
	เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ	ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	1) ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คนด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมาแล้ว	1) วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) 2) ความยาก-ง่าย (p) 3) ค่าอำนาจจำแนก (r) 4) ค่าความเชื่อมั่นของตัวสูตร K.R.-20
	เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	หาค่าความสอดคล้องเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC)	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คนด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน	- วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

ตารางที่ 11 สรุปการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D2) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
	เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	หาค่าความสอดคล้องเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC)	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน	- วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC))
	เพื่อหาคุณภาพของประเมินความคิดเห็น	หาค่าความสอดคล้องเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC)	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ 2 และการวัดและประเมินผล 1 คน	- วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC))

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนา (R2 : Research): ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์หลัก

1) เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 วัตถุประสงค์ย่อย

1) เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2564 จำนวน 18 คน

3. เครื่องที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรม โดยครูผู้สอน

3.3 แบบทดสอบผลการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ

3.4 แบบประเมินความสารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3.5 แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์

3.6 แบบประเมินความคิดเห็น

จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. แบบแผนการวิจัย

ตารางที่ 12 แบบแผนการวิจัยที่ 1

การทดสอบก่อนการทดลอง	การทดลอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	การทดสอบหลังการทดลอง
T1	X	T2

T1 หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

T2 หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

5. วิธีการดำเนินการ

5.1 ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ขอบหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากรถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนไตรโยคใหญ่ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยสอนจำนวน หน่วยเรื่องระบบนิเวศ ทั้งหมด 8 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 24 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ มีลักษณะ ปรนัย 4 ตัวเลือก (3) แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะอัตนัยจำนวน 10 สถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา ขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ (4) แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ จำนวน 9 ด้าน จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (5) แบบประเมินความคิดเห็น 3 ด้าน จำนวน 15 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้าน และด้านประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

5.1.2 ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และวิธีวัดและประเมินผล และการทดลองสอนจริงในสถานศึกษา และอุทยานแห่งชาติไตรโยค โดยนักเรียนสำรวจพื้นที่จริงและลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอน

5.2 ขั้นการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนการสอนโดย GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สร้างไว้ และใช้เครื่องมือในการวิจัยที่เตรียมไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 มีขั้นตอนดังนี้

5.2.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pretest) เรื่อง ระบบนิเวศแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนสอบก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานก่อนผ่านโปรแกรม (Google Form)

5.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ดำเนินการสอน 24 ชั่วโมง โดยชี้แจงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมให้นักเรียนได้เข้าใจตรงกัน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.2.4 ผู้วิจัยได้นำนักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีครู วิทยากรของอุทยานคอยให้ความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของอุทยานแห่งชาติไทรโยค และน้ำตกไทรโยคใหญ่ ป่าพุฒัน้ำ และสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆที่พบในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค มีการเดินสำรวจบริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ และบริเวณรอบๆอุทยาน ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยมีวิทยากร

5.2.5 ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา

5.2.6 ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการจัดการกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 4 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค

กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค

กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค

กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน

5.2.7 และดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่

ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการหาข้อมูลสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริงสำรวจพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค สัตว์บก สัตว์น้ำ พืช บริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่น

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงานการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ปาร์กถามเข้าใจในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเผยแพร่

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ

5.3 ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง รายละเอียดดังนี้

5.3.1 ทดสอบหลังเรียน(Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านโปรแกรม (Google Form)

5.3.2 ผู้วิจัยประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา และขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ โดยวัดจากแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมี 16 คะแนน โดยกำหนดการให้คะแนนตามrubric ซึ่งแบ่งออกเป็นคะแนนด้านระบุปัญหา 4 คะแนน ด้านวิเคราะห์สาเหตุของ

ปัญหา 4 คะแนนด้านค้นหาวិธีการแก้ไขปัญหา 4 คะแนน ด้านเลือกแนวทางแก้ปัญหาคือยอมรับได้ 4 คะแนน

5.3.3 นักเรียนประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของตนเองประเมินจากระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ โดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านโปรแกรม (Google Form)

5.3.4 นักเรียนประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้าน และด้านประโยชน์ของกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ผ่านโปรแกรม (Google Form)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 6.1 วิเคราะห์ t- test แบบ dependent
- 6.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{x})
- 6.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)



ตารางที่ 13 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์
เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ 2) เพื่อศึกษาความสามารถ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	ขั้นก่อนการทดลอง 1.ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากรถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ในการ	-นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จำนวน 18 คน	-ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Stepsร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน - แผนการจัดการกิจกรรมการ	- วิเคราะห์ t-test แบบ dependent - ร้อยละ (%) - ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)



ตารางที่ 13 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์
ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	3) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็น	ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นการดำเนินการทดลอง ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ชั้นหลังการทดลอง 1.ทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมผู้เรียนที่กำหนดไว้ 3. จัดกิจกรรม		เรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศโดยใช้แหล่งเรียนรู้ -แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน - แบบประเมิน ความสามารถ การคิด แก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ -แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน -แบบประเมินความคิดเห็น	

ตารางที่ 13 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์
		การเรียนรู้ 4.ทดสอบผล การเรียนรู้หลัง การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ 5. ประเมิน ความสามารถ การคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ 6. ประเมินจิต วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน 7. ประเมิน ความคิดเห็น ของนักเรียน			



ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (D2 : Development) : ประเมินผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์หลัก

1) เพื่อประเมินผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 วัตถุประสงค์ย่อย

- 1) เพื่อประเมินผลแบบทดสอบ ก่อนหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ
- 2) เพื่อประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3) เพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์
- 4) เพื่อประเมินความคิดเห็น

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปี การศึกษา 2564 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จำนวน 18 คน

3. วิธีดำเนินการ

การประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ผู้วิจัยดำเนินการประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ประเมินผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีวิธีการดังนี้

3.1.1 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม

3.1.2 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้เกณฑ์คะแนน ดังนี้ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.1.3 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่า (t-test Dependent)

3.2 ประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

เพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดแก้ปัญหาสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โดยใช้ประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนรายบุคคลระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม มีวิธีการดังนี้

3.2.1 นำแบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้ปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน

3.2.2 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ (Scoring rubrics) กำหนดคุณภาพที่กำหนด 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา และขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ โดยวัดจากแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมี 16 คะแนน โดยกำหนดการให้คะแนนตามรูบรีค ซึ่งแบ่งออกเป็นคะแนนด้านระบุปัญหา 4 คะแนน ด้านวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 4 คะแนนด้านค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา 4 คะแนน ด้านเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ 4 คะแนน

3.2.3 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกับเกณฑ์การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.3 ประเมินจิตวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีวิธีการดังนี้

3.3.1 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว ไปประเมินจิตวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ในขั้นตอนหลังการใช้ชุดกิจกรรมครบทุกกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยนักเรียนประเมินตนเอง

3.3.2 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ ระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์

การวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4 ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ต่อการจัดการเรียนรู้หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นมี วิธีการดังนี้

3.4.1 นำแบบประเมินความคิดเห็นที่ได้ปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้ว ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ในขั้นตอนหลังการใช้ชุดกิจกรรมครบทุกกิจกรรม

3.4.2 นำแบบประเมินความคิดเห็นมาวิเคราะห์ โดยเกณฑ์ข้อคำถามแบ่งเป็น 3 ประเด็น คือ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 15 ข้อ โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ Likert ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล นำคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 14 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์
เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	<p>ขั้นก่อนการทดลอง</p> <p>1.ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากรถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนไตรโยคใหญ่ในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ขั้นการดำเนินการทดลอง</p> <p>ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน</p> <p>ขั้นหลังการทดลอง</p> <p>1.ทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนจัด</p>	<p>-นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนไตรโยคใหญ่</p> <p>จำนวน 18 คน</p>	<p>-ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน</p> <p>- แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศโดยใช้แหล่งเรียนรู้</p> <p>-แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน</p> <p>- แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์</p> <p>-แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน</p> <p>-แบบประเมินความคิดเห็น</p>	<p>- วิเคราะห์ t-test แบบ dependent</p> <p>- ร้อยละ (%)</p> <p>- ค่าเฉลี่ย (\bar{x})</p> <p>- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)</p>

ตารางที่ 14 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

วัตถุประสงค์หลัก	วัตถุประสงค์ย่อย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์
		<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมผู้เรียนที่กำหนดไว้</p> <p>3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>4. ทดสอบผลการเรียนรู้หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>5. ประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์</p> <p>6. ประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน</p> <p>7. ประเมินความคิดเห็นของนักเรียน</p>			

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาความต้องการข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) การประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of Analysis)

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาความต้องการข้อมูลพื้นฐาน

ผลการศึกษาความต้องการข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้แหล่งเรียนรู้ป่าชายเลน 3) ศึกษาความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) สอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กล่าวถึงเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการต่างๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายสร้างสรรค์ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย มีความคิดเป็นเหตุ

เป็นผล มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์กล่าว ผู้วิจัยจึงได้การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมนี้ ได้จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานและตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.1 ม3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

ว 1.1 ม3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ที่ได้จากการสำรวจ

ว 1.1 ม3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

ว 1.1 ม3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ

ว 1.1 ม3/5 อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร

ว 1.1 ม3/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ

โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความสนใจของผู้เรียนและกลุ่มสาระการเรียนรู้ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้ตามสภาพจริง ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา เชิญวิทยากรจากอุทยานแห่งชาติไทรโยคร่วมบรรยาย แนะนำ และสำรวจระบบนิเวศรอบอุทยาน มีการวัดผลและประเมินผลสามารถวัดความในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นการประเมินทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ตลอดจนนำไปใช้ปรับปรุงและแก้ปัญหานักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ให้มีผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 ผลการวิเคราะห์เอกสารแนวคิด และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้ (1) การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ (2) การยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง (3) การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ในการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน (4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยการนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน (5) การจัดสภาพการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน สำหรับแนวคิดทฤษฎีในการใช้แหล่งเรียนรู้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า แหล่งเรียนรู้ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่ในชุมชน ไม่ว่าจะเป็นบุคคล สถานที่ สถาบัน องค์กร ตลอดจนทั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีมนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ วัฒนธรรม และประเพณี ตลอดจนความเชื่อที่จัดขึ้นในชุมชนที่มีคุณค่าเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน สิ่งเหล่านั้นถ้าครูผู้สอนรู้จักสำรวจ แสวงหา นำมาใช้ในโรงเรียนและนำนักเรียนออกไปสัมผัสกับสภาพจริงของแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเหล่านั้นด้วยตัวนักเรียนเองแล้วย่อมจะเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งยังทำให้บทเรียนน่าเรียนอีกด้วยเพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและยังสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น สิ่งเหล่านั้น ครูผู้สอนสามารถนำไปประกอบการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อนักเรียนได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ สร้างจิตวิทยาศาสตร์ และความสามารถคิดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ ทำให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้มีผลการเรียนรู้ จิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และความคิดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติที่มุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง และปฏิบัติจริงโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้เป็นสื่อที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการฝึก

ทักษะด้วยตนเอง มีกิจกรรมที่หลากหลายทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักบทบาทของตนเองในการปฏิบัติตนในระหว่างที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นนั้นประกอบด้วย 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำนำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม 11) แบบทดสอบ ภายในชุดกิจกรรมมีคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมที่ละเอียดและชัดเจน เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มีรูปแบบที่หลากหลาย สีสันสดใส โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติมาเป็นบทเรียนในเรื่องระบบนิเวศ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนอีกทั้งปลูกฝังจิตวิทยาาสตร์ นักเรียนมีความรู้ รู้จักรักและหวงแหนระบบนิเวศในท้องถิ่น ชุมชนของตนเองและตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ดังนี้ 1) ศึกษาความต้องการลักษณะของชุดกิจกรรม 2) สร้างและออกแบบชุดกิจกรรม 3) นำชุดกิจกรรมที่พัฒนาไปหาคุณภาพของชุดกิจกรรม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน 4) ประเมินคุณภาพ Rating Scale 5 ระดับโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และแก้ไขชุดกิจกรรมเพื่อเผยแพร่ต่อไป

1.3 ผลการศึกษาความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสอบถามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 54 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบขอบข่ายเนื้อหา และ 3) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

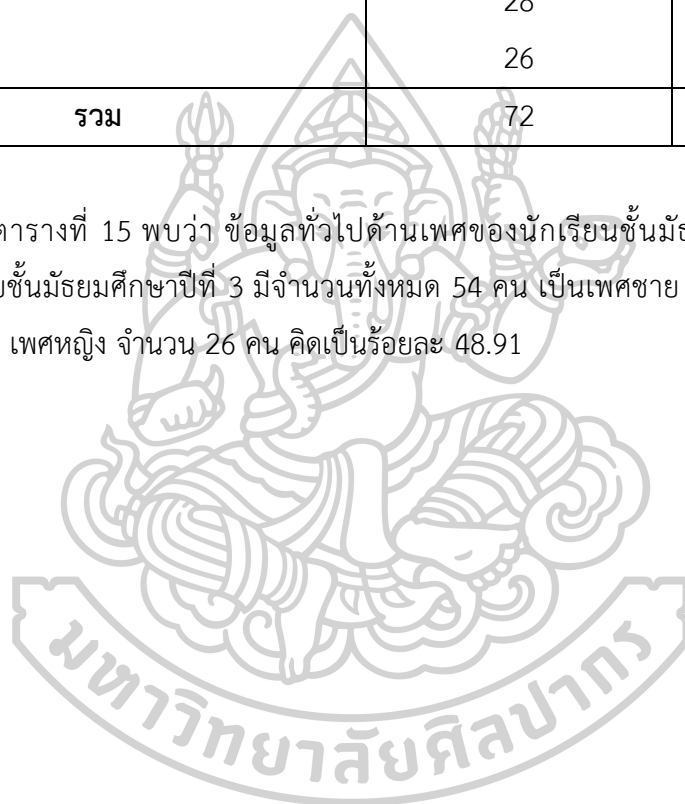
การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกเพศ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ
ค่าร้อยละ ปรากฏดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	28	51.91
หญิง	26	48.10
รวม	72	100.00

จากตารางที่ 15 พบว่า ข้อมูลทั่วไปด้านเพศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนทั้งหมด 54 คน เป็นเพศชาย จำนวน 28 คน คิดเป็น
ร้อยละ 51.91 เพศหญิง จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 48.91



ตอนที่ 2 ความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียน จำนวน 54 คน ในปีการศึกษา 2/2563 โดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านความต้องการรูปแบบ ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
1.1 มีคำชี้แจง กระชับชัดเจน	30	55.60
1.2 มีตัวอย่างลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้	30	55.60
1.3 มีภาพประกอบสีสันสวยงาม	16	29.60
1.4 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและชัดเจน	28	51.90
1.5 มีกิจกรรมที่หลากหลายและได้ลงมือปฏิบัติ	19	35.20
2. ด้านจำนวนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
2.1 มี 1-2 กิจกรรม	3	5.60
2.2 มี 3-4 กิจกรรม	47	87.00
2.3 มี 4-5 กิจกรรม	3	5.60
2.4 มีมากกว่า 5 กิจกรรม	1	1.90
3. ด้านเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
3.1 ประวัติ ที่มาของอุทยานแห่งชาติไทรโยค		
3.2 พืชที่พบ อยู่ในแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค)	36	66.70
3.3 สัตว์ที่พบ อยู่ในแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค)	19	35.20
3.4 การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งเรียนรู้เป็นฐานทางกายภาพและชีวภาพ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค)	25	46.30
3.5 ประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค)	26	48.10
3.6 อื่น ๆ	18	33.30
	0	0.00

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
(ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
4. ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
4.1 1 ชั่วโมง	5	9.30
4.2 2 ชั่วโมง	42	77.80
4.3 3 ชั่วโมง	7	13.00
5. ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคทฤษฎีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
5.1 1 ชั่วโมง	36	66.70
5.2 2 ชั่วโมง	16	29.60
5.3 3 ชั่วโมง	2	3.70
6. ด้านลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้		
6.1 เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม	23	42.60
6.2 เรียนรู้ร่วมกับสถานที่จริง	32	59.30
6.3 เรียนรู้ร่วมกับการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้	26	48.10
6.4 เรียนรู้ร่วมกับการสอบถามผู้รู้ในท้องถิ่น	19	35.20
6.5 อื่น ๆ	0	0.00
7. ด้านลักษณะรูปแบบหรือรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
7.1 ใบงาน/ต่อกิจกรรม		
7.2 รูปเล่มรวมกิจกรรม	20	37.00
7.3 รูปเล่มแยกกิจกรรม	31	87.40
	3	5.60
8. ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้		
8.1 สื่อ PowerPoint	3	5.60
8.2 สื่อ VDO	5	9.30
8.3 สื่อทำมือ	2	3.70
8.4 สื่อ ออนไลน์	19	35.20
8.5 สื่อ Info graphic	25	46.30

ตารางที่ 16 จำนวนร้อยละความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
(ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
9. ด้านการวัดและประเมินผล		
4.1 การทำกิจกรรมกลุ่ม	35	64.80
4.2 การตรวจผลงาน/ชิ้นงาน	23	42.60
4.3 สัมภาษณ์	10	18.50
4.4 สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม	22	40.70
4.5 สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	15	27.80
4.6 สังเกตการณ์นำเสนองาน	14	25.90
4.7 การทำแบบฝึกหัด	15	27.80
4.8 การทำแบบทดสอบ	20	37.00
10. ด้านเกณฑ์การวัดและประเมินผล		
4.1 ชิ้นงาน 5 คะแนน	44	81.50
4.2 การนำเสนอ 5 คะแนน	31	57.40
4.3 การปฏิบัติงานกลุ่ม 5 คะแนน	25	46.30
4.4 การปฏิบัติงานเดี่ยว 5 คะแนน	13	24.10
4.5 อื่น ๆ (งานกลุ่ม)	1	1.90

* หมายเหตุ นักเรียนสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 16 ความต้องการในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 1) ด้านความต้องการรูปแบบ ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านจำนวนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคทฤษฎีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) ด้านลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ 7) ด้านลักษณะรูปเล่มหรือรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 8) ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 9) ด้านการวัดและประเมินผล 10) ด้านเกณฑ์การวัดและประเมินผล พบว่า

1) ด้านรูปแบบลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนต้องการรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

1.1) มีคำชี้แจง กระชับชัดเจน จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 55.60 2) มีตัวอย่างลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 55.60 3) ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและ จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 51.90 4) มีกิจกรรมที่หลากหลายและได้ลงมือปฏิบัติ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 35.20 5) มีภาพประกอบสีสันสวยงาม จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 29.60 ตามลำดับ

1.2) ด้านจำนวนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ นักเรียนต้องการจำนวนกิจกรรมเรียนรู้ในเรื่องระบบนิเวศ 1) มี 3-4 กิจกรรม จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 87.00 2) มี 1-2 กิจกรรม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.60 3) มี 4-5 กิจกรรม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.60 4) มีมากกว่า 5 กิจกรรม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.90

1.3) ด้านเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) ประวัติ ที่มาของอุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 2) การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งเรียนรู้เป็นฐานทางกายภาพและชีวภาพ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค) จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 48.10 3) สัตว์ที่พบอยู่ในแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค) จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 46.30 4) พืชที่พบอยู่ในแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค) จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 35.20 5) ประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้(อุทยานแห่งชาติไทรโยค) จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30

1.4) ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) 1 ชั่วโมง จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 2) 2 ชั่วโมง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 29.60 3) 3 ชั่วโมง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70

1.5) ด้านโครงสร้างเวลาเรียนรู้นอกสถานที่ภาคทฤษฎีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) 2 ชั่วโมง จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 77.80 2) 3 ชั่วโมง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 13.00 3) 1 ชั่วโมง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 9.30

1.6) ด้านลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ดังนี้ 1) เรียนรู้ร่วมกับสถานที่จริง จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 59.30 2) เรียนรู้ร่วมกับการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 48.10 3) เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 42.60 4) เรียนรู้ร่วมกับการสอบถามผู้รู้ในท้องถิ่น จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 35.20 5)

1.7) ด้านลักษณะรูปเล่มหรือรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1) รูปเล่มรวมกิจกรรม จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 87.40 2) ใบงาน/ต่อกิจกรรม จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 37.00 3) รูปเล่มแยกกิจกรรม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.60

1.8) ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ 1) สื่อ Info graphic จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 46.30 2) สื่อ ออนไลน์ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 35.20 3) สื่อ VDO จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 9.30 4) สื่อ PowerPoint จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5.60 5) สื่อทำมือ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70

1.9) ด้านการวัดและประเมินผลดังนี้ 1) การทำกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 64.80 2) การตรวจผลงาน/ชิ้นงาน จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 42.60 3) สังเกตการณ์ปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 40.70 4) สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 27.80 5) การทำแบบฝึกหัด จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 27.80 6) สังเกตการณ์นำเสนองาน จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28.90 7) สัมภาษณ์ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 18.50

1.10) ด้านเกณฑ์การวัดและประเมินผลดังนี้ 1) ชิ้นงาน 5 คะแนน จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 81.50

2) การนำเสนอ 5 คะแนน จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 57.40 3) การปฏิบัติงานกลุ่ม 5 คะแนน จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 46.30 4) การปฏิบัติงานเดี่ยว 5 คะแนน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 24.10

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม จากการศึกษาข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนต้องการให้ครูจัดการเรียนเรียนรู้โดยกิจกรรมกลุ่ม ได้ออกไปศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค และศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในอุทยานแห่งชาติ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสถานที่จริงทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความเข้าใจที่คงทนเกี่ยวกับระบบนิเวศ

จากผลการศึกษาข้อมูลวิจัยแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.4 ผลการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม ประกอบไปด้วย เนื้อหา กิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม การจัดการกิจกรรม สื่อ และการวัดและประเมินผลกิจกรรมจากผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อมูลมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป จากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ประสบการณ์การทำงาน ประสบการณ์การเรียนรู้ ปรากฏดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	2	40
หญิง	3	60
รวม	5	100
2. อายุ		
20-30 ปี	2	40
31-40 ปี		
41-50 ปี	2	40
51-60 ปี	1	20
รวม	5	100
3. วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	3	60
ปริญญาโท	2	40
รวม	5	100

ตารางที่ 17 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา (ต่อ)

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. ตำแหน่งงาน		
ครูผู้สอนวิชา	2	40
วิทยาศาสตร์	1	20
ตัวแทนจากชุมชน	1	20
เจ้าหน้าที่อุทยาน		
แห่งชาติไทรโยค	1	20
หัวหน้าสถานศึกษา		
รวม	5	100
2. ประสบการณ์การทำงาน		
น้อยกว่า 5 ปี	1	2
5 – 10 ปี	1	2
มากกว่า 10 ปี	3	60
รวม	5	100
3. ประสบการณ์/ความรู้		
เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติ	4	80
ไทรโยคมีประสบการณ์		
ไม่มีประสบการณ์	1	20
รวม	100	100

จากตารางที่ 17 พบว่า สถานภาพและข้อมูลทั่วไปจากผู้ที่เกี่ยวข้องข้องครูวิทยาศาสตร์ ตัวแทนชุมชน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค หัวหน้าสถานศึกษาพบว่าเป็นเพศ ชายร้อยละ 40 หญิงร้อยละ 60 ผู้ร่วมสนทนากลุ่มมีอายุระหว่าง 20-30 ปี ร้อยละ 40 อายุ 41-50 ปี ร้อยละ 40 และอายุ 51-60 ปี ร้อยละ 20 ด้านวุฒิการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 60 สำเร็จการศึกษาปริญญาโท ร้อยละ 40 ด้านประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 60 5-10 ปี ร้อยละ 20 และน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 20 ผู้ร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่มีประสบการณ์/ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยค ร้อยละ 80 และไม่มีประสบการณ์/ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยค ร้อยละ 20

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 5 คน มีรายละเอียดดังนี้

จากผลการศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโรงเรียนไตรโยคใหญ่ จำนวน 5 คน ประกอบด้วยครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไตรโยค จำนวน 1 คน และผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน โดยใช้การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อสอบถามความต้องการสำหรับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลของคุณภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากประเด็นคำถาม ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 10 ประเด็น ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอความต้องการจากประเด็นดังกล่าวโดยมีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ มีดังนี้ ชื่อกิจกรรม/คำนำ/วิธีการใช้/คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน/คำชี้แจงสำหรับนักเรียน/สาระสำคัญ/จุดประสงค์/กิจกรรม/สื่อ/แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค/ใบความรู้/ใบกิจกรรม/แบบทดสอบ/แผนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญทำให้ทราบของเขตของการศึกษา และชุดกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนและน่าสนใจ ควรมีลักษณะตัวหนังสือไม่เล็กจนเกินไป มีรูปภาพประกอบสีสันสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอดแทรกความรู้นอกเหนือจากสิ่งที่เรียน สามารถตรวจสอบระดับความสามารถของตนเอง ชุดกิจกรรมจึงจะสามารถใช้ประโยชน์ให้เกิดกับผู้เรียนสูงสุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่ได้ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง จากสถานที่จริงและควรมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศในอุทยานที่หลากหลายด้าน ทั้งพืช สัตว์ อีกทั้งกิจกรรมต้องมีความน่าสนใจ ใกล้ตัวนักเรียน และอธิบายขั้นตอนชี้แจงการเรียนรู้ให้ชัดเจน สีสัน รูปภาพประกอบที่น่าสนใจ ดังคำกล่าวที่ว่า

“การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และพัฒนาการของผู้เรียนตามวัย ต้องส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติจริง มาลงพื้นที่จริง เด็กจะได้ตื่นตื้นกับกิจกรรม มีชื่อกิจกรรมที่น่าสนใจ” หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไตรโยค

“กระบวนการจัดเรียนรู้ควรเริ่มจากเรื่องใกล้ตัวเนื้อหาที่ง่ายไปยาก และชุดกิจกรรมควรมีสีสัน และรูปภาพ” ครูวิทยาศาสตร์

2) จำนวนของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 3-4 คน โดยใช้กระบวนการการสอนที่สร้างขึ้นไว้ในชุด

กิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในเนื้อหาวิชาที่เรียน และผู้เรียน มีโอกาสทำงานร่วมกัน ดังคำกล่าวที่ว่า

“ชุดกิจกรรมที่สร้างควรมีสัก 3-4 กิจกรรมเพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่รู้สึกรู้ว่าเรียนเยอะ และนำไปเน้นใช้ชื่อกิจกรรมที่น่าสนใจ กระตุ้นความสนใจจากชื่อกิจกรรม” ผู้อำนวยการโรงเรียนไตรโยคใหญ่ และครูวิทยาศาสตร์

3) ด้านเนื้อหาสาระเกี่ยวกับระบบนิเวศไตรโยค พบว่าควรกล่าวถึง ประวัติความเป็นมาของอุทยานแห่งชาติไตรโยคเพื่อสร้างความตระหนัก รักษ์และหวงแหน รวมถึงพืชและสัตว์ที่พบอยู่ในอุทยานแห่งชาติไตรโยคมีอะไรบ้าง และความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทางระบบนิเวศอย่างไร และทำไมถึงมีสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เพียงแค่นี้ที่อุทยานแห่งชาติไตรโยคเท่านั้น เพื่อปลูกฝังการรักษ์ การหวงแหนสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติในชุมชน และตระหนักถึงการท่องเที่ยวที่ไม่ทำลายธรรมชาติให้เสียสมดุล ดังคำกล่าวหัวหน้าอุทยานแห่งชาติไตรโยคส่งผลให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ ความสามารถที่เกิดขึ้นนั้นนำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ขั้นสูงต่อไปเมื่อเรียนในชั้นที่สูงขึ้นต่อไปอีกดังคำกล่าวที่ว่า

“หล่อหลอมให้คนอยู่ร่วมกับธรรมชาติและสัตว์ป่าอย่างยั่งยืน” หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไตรโยค

“ปลูกฝังการอนุรักษ์ธรรมชาติ และสัตว์ป่า รักษ์ถิ่นฐานบ้านเกิดตนเอง” กรรมการสถานศึกษา “จัดเนื้อหา สาระในการสอนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่พบในเขตอุทยานแห่งชาติไตรโยคได้ศึกษาและบูรณาการเชื่อมโยงไปถึงการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์” ครูวิทยาศาสตร์

4) โครงสร้างเวลาเรียนที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติ พบว่าควรปฏิบัติตามความเหมาะสมของโครงสร้างเวลาเรียนตามเนื้อหาหลักสูตรของสถานศึกษาโรงเรียนไตรโยคใหญ่ สัดส่วนเวลา 50 : 50 เน้นที่การให้นักเรียนได้ ลงพื้นที่สำรวจจริงสัมผัสกับสถานที่จริงและได้ลงมือปฏิบัติให้มาก เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงปัญหาและคิดต่อยอดหาแนวทางการแก้ไขที่ยั่งยืน ดังคำกล่าวที่ว่า

“เน้นที่การให้นักเรียนได้ ลงพื้นที่สำรวจจริงสัมผัสกับสถานที่จริงและได้ลงมือปฏิบัติให้มาก เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงปัญหาและคิดต่อยอดหาแนวทางการแก้ไขที่ยั่งยืน” ครูวิทยาศาสตร์

5) เนื้อหาสาระโครงสร้างเวลาที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในห้องเรียนภาคทฤษฎี พบว่าเพิ่มสัดส่วนเวลา 50 : 50 จากจำนวน 24 ชั่วโมง ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยน เรียนรู้ แก้ปัญหาร่วมกัน จัดชั้นที่ห้องเรียนและนอกห้องเรียน ดังคำกล่าวที่ว่า

“ให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยน เรียนรู้ แก้ปัญหาร่วมกัน” ครูวิทยาศาสตร์

“อยากให้ครูนำเด็กนักเรียนมาเรียนที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค เพื่อที่เด็กจะได้เข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีมากขึ้น และสนุกกับการเรียน” กรรมการสถานศึกษา

6) ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ควรให้นักเรียนได้สำรวจให้นักเรียนได้ลงไปสำรวจ สัมผัสกับสถานที่จริงและได้ลงมือปฏิบัติจริง ควรเป็นลักษณะกลุ่ม 4-5 คน นักเรียนจะได้สนุก กระตุ้นการคิดแก้ปัญหาพร้อมกันด้วย ฝึกความกล้าแสดงออก และนำเสนอการณ์ ข่าว เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ใกล้ตัวนักเรียนไปเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ร่วมกันคิดหาแนวทางการแก้ไข เพื่อที่ปลูกฝังความรัก ธรรมชาติ และสัตว์ป่า หรือเชิญเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติมาร่วมให้ความรู้ เพราะเป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านระบบนิเวศของอุทยานเป็นอย่างดี และเล่าถึงประสบการณ์โดยตรงที่พบเจอปัญหาเกี่ยวกับ ระบบนิเวศไทรโยค และความน่าทึ่งใจ ความน่าภาคภูมิใจ ของการค้นพบสัตว์ป่า ที่ใกล้สูญพันธุ์ หรือหายาก ดังคำกล่าวที่ว่า

“ลักษณะการแบ่งกลุ่ม 4-5 คน นักเรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่มแล้ว ยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ความคิดเห็นของผู้อื่น เรียนรู้ที่จะรับฟัง เสนอแนะ และบริหารจัดการกันภายในกลุ่ม เพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมายกำลังดีไม่มากไม่น้อยจนเกินไป” ครูวิทยาศาสตร์ “แบ่งกลุ่มคณะนักเรียน เก่ง กลาง อ่อน” ผู้อำนวยการโรงเรียนไทรโยคใหญ่

“เชิญเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติมาร่วมให้ความรู้ เพราะเป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านระบบนิเวศของอุทยานเป็นอย่างดี” ผู้อำนวยการโรงเรียนไทรโยคใหญ่

“เรียนรู้เกี่ยวกับ ปูราชินี ค้างคาวคุณกิตติ ทำไมถึงมีน้อย ใกล้สูญพันธุ์ หรือทำไมพบแต่ที่ไทรโยค” กรรมการสถานศึกษา

7) ลักษณะการนำรูปแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปดำเนินการ พบว่า รูปแบบกิจกรรมจึงจะสามารถใช้ประโยชน์ให้เกิดกับผู้เรียนสูงสุดควรเป็นรูปแบบของกลุ่ม มีลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนรู้นอกสถานที่ แข็งแรง คงทน อีกทั้งนักเรียนทุกกลุ่มจะมีเล่นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ดังคำกล่าวที่ว่า

“เอกสารประกอบ ใบงาน แบบฝึกหัดควรจัดทำเป็นกลุ่มๆ มอบหมายให้เป็นเลยไปเลยตลอดกิจกรรม” ครูวิทยาศาสตร์

8) สื่อประกอบการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา เช่น เพลง คลิปวิดีโอ สื่อจากอินเทอร์เน็ต รูปภาพที่มีสีสันสวยงาม สื่อออนไลน์ต่าง ข่าวที่โด่งดังและครูต้องคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนหลังจากดูสื่อต่างๆ ด้วยเกี่ยวข้องกับอุทยานแห่งชาติไทรโยค เปิดให้นักเรียนดูเพื่อให้ได้คิดและสะท้อนปัญหาเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ กล่าวที่ว่า

“ควรนำเหตุการณ์จริง มาเป็นกรณีศึกษาเพื่อย้อนให้นักเรียนนึกถึง และกระตุ้นเร้าความสนใจ” ครูวิทยาศาสตร์

“คดีข่าวเสือด่า หมูขอ หรือสื่ออินโฟกราฟฟิกทางอุทยานก็มีติดประกาศให้ความรู้สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเรียนรู้ได้” หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไทรโยคใหญ่

9) การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า ควรมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ประเมินตามสภาพจริงโดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานระหว่างเรียนหรือทำกิจกรรมกับเพื่อน ประเมินจากใบงานหรือชิ้นงานมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน อาจมีผู้ประเมินหลายคนร่วมกัน ประเมิน เช่น ครูประเมิน หรือเพื่อนประเมินก็ได้ ดังคำกล่าวที่ว่า

“ประเมินจากภาระงาน / ชิ้นงาน / การนำเสนอ / การลงมือปฏิบัติจริง” ครูวิทยาศาสตร์

10) เกณฑ์การวัดประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า เกณฑ์ประเมินแบบรูบรีค (Rubric) ประเมินโดยครูผู้สอน และนักเรียน เกณฑ์การประเมินควรครอบคลุมถึงด้านความสามารถในการทำงาน ความถูกต้องถึงข้อมูลเนื้อหาระบบนิเวศ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จิตวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังคำกล่าวที่ว่า

“ถ้าให้นักเรียนได้ประเมินตนเองไปด้วยก็จะดี ได้ระดับมัธยมศึกษา สามารถวิเคราะห์และตัดสินใจได้ด้วยตนเอง” ผู้อำนวยการสถานโรงเรียนไทรโยคใหญ่

11) ข้อเสนอแนะ ชุดกิจกรรมเพิ่มเติม พบว่า ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มครูควรอยู่กับนักเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และการจัดกลุ่มนักเรียนครูควรจัดแบบอิสระความสามารถโดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อป้องกันไม่ให้นักเรียนที่เก่งจับกลุ่มกันเอง สอนให้รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีม การให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

จากประเด็นการสนทนากลุ่มของผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาและสร้างฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกประการ

ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

จากประเด็นการสนทนากลุ่มของผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาและสร้างฉบับร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกประการ และได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ 2 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของชุดกิจกรรม (Focus Group)

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ฉบับร่าง)

ในการออกแบบพัฒนาผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากขั้นตอนข้างต้นสำหรับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์รวมทั้งคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาออกแบบพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อและนวัตกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

1.1 องค์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงเป็นเครื่องมือที่ครูสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุผล โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ

- 1) ชื่อกิจกรรม
- 2) คำนำ
- 3) วิธีการใช้
- 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
- 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์
- 7) กิจกรรม
- 8) แผนการจัดการเรียนรู้
- 9) แหล่งเรียนรู้
- 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม

11) แบบทดสอบ

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 1 ชุดกิจกรรม ภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักถึงการรักษ และหวงแหนระบบนิเวศทรัพยากรของท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามหลักการ จุดมุ่งหมาย และสมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่

1.3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ทั้งหมด 4 กิจกรรม รวมจำนวน 24 ชั่วโมง มีองค์ประกอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้ , หน่วยการเรียนรู้ , มาตรฐาน/ตัวชี้วัด , จุดประสงค์การเรียนรู้ , สาระสำคัญ , สาระการเรียนรู้ , สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน , คุณลักษณะอันพึงประสงค์ , ผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ , กิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ดังนี้ 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพ กว้างเต็ม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website และ 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ , สื่อ/แหล่ง

เรียนรู้, การวัดและประเมินผล, ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอความคิดเห็นจากประเด็นดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 18

2. ผลการพิจารณาประเด็นสนทนากลุ่มจากผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ฉบับร่าง)

ผลการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ 2 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านองค์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 นักสืบ ไทโรค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทโรค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทโรค กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน และ แผนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอน 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) 5) ขั้นประเมิน เพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) ส่วนใหญ่มีความเห็นโดยสรุปดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นคำถาม	คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
ประเด็นที่ 1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับครู	- ควรอธิบายด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ให้ชัดเจน - ใช้แหล่งเรียนรู้ต้องปฏิบัติอย่างไรมีขั้นตอนอะไรบ้าง
ประเด็นที่ 2 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียน	- ควรระบุให้ชัดเจน ละเอียดว่าต้องปฏิบัติอย่างไรมี ลำดับขั้นตอนอะไรบ้าง
ประเด็นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา	- องค์ประกอบให้เขียนแบบ Backward Design

ตารางที่ 18 ผลการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ
ประเด็นที่ 4 มุ่งเป้าประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	มุ่งเป้าประกอบครบถ้วนตามกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น
ประเด็นที่ 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้และมีความสอดคล้องเหมาะสมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์	- ควรแสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps
ประเด็นที่ 6 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการส่งเสริมการมีจิตวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	-
ประเด็นที่ 7 สารระการการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	-
ประเด็นที่ 8 เนื้อหาเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	-
ประเด็นที่ 9 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม	- ควรระบุเวลาให้ครอบคลุม ชัดเจน ทุกกิจกรรม
ประเด็นที่ 10 เนื้อหาและภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	- ภาษาที่ใช้กระชับชัดเจน เข้าใจง่าย
ประเด็นที่ 11 แหล่งการเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ ไทรโยคกระตุ้นให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	- ยกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม มาเป็นสถานการณ์การคิดแก้ปัญหา
ประเด็นที่ 12 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้	-
ประเด็นที่ 13 เกณฑ์การประเมินผลกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	- เพิ่มเติมระบุเกณฑ์การตัดสิน
ประเด็นที่ 14 ใ้บความรู้ ใ้บกิจกรรม ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	- เพิ่มสีสันของใ้บความรู้และใ้บกิจกรรมเพื่อกระตุ้นใ้บผู้เรียนสนใจ

3. ผลการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ฉบับร่าง)

ผลการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ 2 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน ดังนี้ 1) คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อธิบายด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ให้ชัดเจน และมีลำดับขั้นตอนการใช้แหล่งเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบการเขียนแบบ Backward Design 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps แสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps 4) ระบุเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ยกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค สิ่งแวดล้อม มาเป็นสถานการณ์การคิดแก้ปัญหากระตุ้นการคิดของผู้เรียนจากเรื่องใกล้ตัว 6) ระบุเกณฑ์การตัดสินการประเมินผลกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 7) เพิ่มสีสันของใบความรู้และใบกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขตามคำแนะนำทุกประการและได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คน และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ 2 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน และด้านวัดประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ

4. ผลการประเมินและตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรม

ขั้นการหาคุณภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลักที่ว่า การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปรากฏดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้จากการหาค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ด้านคำนำ/คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรม 1.1 สื่อความหมาย ชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	1
	1.2 ขั้นตอนในการใช้ ชุดกิจกรรมสามารถ ปฏิบัติตามกิจกรรม ได้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	1
รวม							4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	3
2.	ด้านแผนการจัดการ เรียนรู้ 2.1 มืองค์ประกอบ ของแผนการจัดการ เรียนรู้ครบถ้วน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	2.2 จุดประสงค์การ เรียนรู้ครอบคลุมด้าน ความรู้ ทักษะ กระบวนการส่งเสริม การมีคุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	5	4	4	4	5	4.40	0.55	คุณภาพดี	3
	2.3 สารการเรียนรู้ ครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้จากการหาค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	2.4 เนื้อหาเหมาะสม กับวัย และความ สนใจของผู้เรียน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	2.5 กิจกรรมตอบสนอง จุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	2.6 กิจกรรมมีความ หลากหลาย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	คุณภาพดี	3
	2.7 กิจกรรมสร้างความ สนใจให้นักเรียนลงมือ ปฏิบัติและสรุป ความรู้ด้วยตนเอง	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
	2.8 เวลาที่ใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมต่อการเรียน ในเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
รวม							4.62	0.51	คุณภาพดีมาก	2
3.	ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
	3.1 คำแนะนำในการ ใช้สื่อมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้จากการหาค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	3.3 เนื้อหาและภาษาที่ใช้ในสื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
	3.4 แหล่งการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
	3.5 แหล่งการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาและสามารถสรุปความรู้ได้เอง	5	5	4	4	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
รวม							4.76	0.47	คุณภาพดีมาก	1
4.	ด้านแบบฝึก/ใบกิจกรรมวัดผลการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	4.2 มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	4.3 คำถามมีความชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	2
	4.4 การวัดผลได้ครอบคลุม	5	4	4	5	4	4.40	0.55	คุณภาพดี	3
	4.5 เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของนักเรียน	5	4	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	1
รวม							4.60	0.53	คุณภาพดีมาก	3
รวม							4.60	0.14	คุณภาพดีมาก	

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในภาพรวมความเหมาะสมมีค่าคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{x} =4.60, S.D.=0.14) โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกด้านอยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (\bar{x} =4.76, S.D.=0.47) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยอันดับ 2 ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ (\bar{x} =4.62, S.D.= 0.51) ด้านที่มี ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านคำนำ/คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม (\bar{x} =4.60, S.D.=0.55) และด้านแบบฝึก/ ใบกิจกรรมวัดผลการเรียนรู้ (\bar{x} =4.60, S.D.=0.53) แสดงว่าโดยภาพรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมในระดับคุณภาพดีมาก สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้





แผนภาพที่ 19 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม

ภายหลังการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จำนวน 18 คน เริ่มทดลองใช้ตั้งแต่วันที่ 28 – 31 สิงหาคม 2564 รวมเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับการทดลองนั้น ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมผู้วิจัยได้นำนักเรียนไปศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม ณ อุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยมีวิทยากรแนะนำและให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยคไทรโยค อาทิเช่น ประวัติความเป็นมา สิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศไทรโยค ฯลฯ วิทยากรและครูนำนักเรียนเดินสำรวจบริเวณอุทยานแห่งชาติและบริเวณโดยรอบ โดยมีการแบ่งกลุ่มและทำกิจกรรมร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันนักเรียนได้ศึกษาและสัมผัสกับระบบนิเวศโดยตรง ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้นมีความกระตือรือร้นในการทำงาน จากนั้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งในและนอกสถานที่แล้ว เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศจำนวน 20 ข้อ แบบประเมินความสารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการทดลองจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมที่ 1 นักสืบ ไทรโยค

ดำเนินการจัดการเรียนดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ



แผนภาพที่ 20 กิจกรรมการเรียนรู้จากเจ้าหน้าที่อุทยานไทรโยค

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริงสำรวจพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค สัตว์บก สัตว์น้ำ พืช บริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่น



แผนภาพที่ 21 กิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนสืบทอด

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงานการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นไปหมู่บ้านในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเผยแพร่

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ



แผนภาพที่ 22 กิจกรรมการเรียนรู้ระบบนิเวศไทรโยค

กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค

ดำเนินการจัดการเรียนดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกปัญหาที่ชาวบ้านใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ



แผนภาพที่ 23 กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรไทรโยค

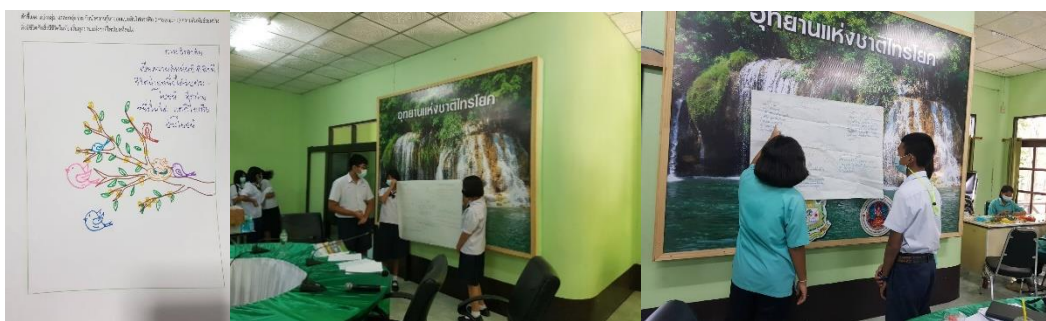
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน แผนระดมความคิดโดยมีการจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตในระบบไทรโยค สรุปเป็นความรู้ และหลักการไปขยายความรู้สู่วิธีการแก้ปัญหาและยอมรับได้

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด แก้ปัญหาที่เกิดจากการคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวกในการลดใช้สารเคมีกำจัด

ศักรูพีช ร่องรอยการทำงานการแก้ปัญหาเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเผยแพร่

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงานเผยแพร่



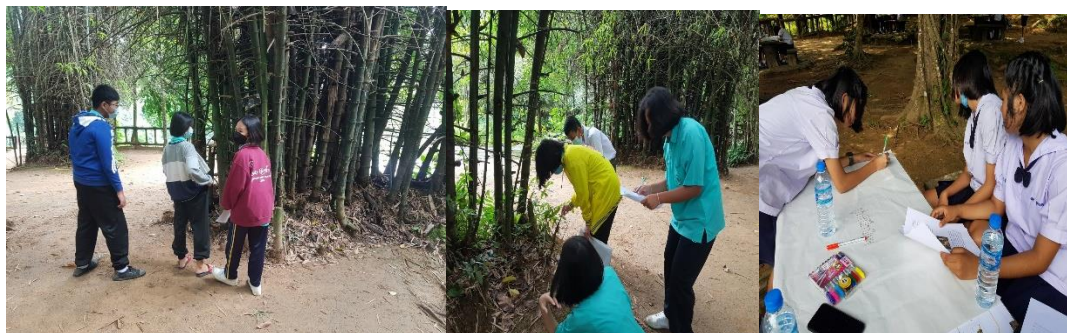
แผนภาพที่ 24 กิจกรรมการเรียนรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้

กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหาปุราชินใกล้สูญพันธุ์ ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหาสาเหตุของปัญหานักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คณะเทศ และคณะนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ โซ่ออาหาร พีระมิดโซ่อาหาร สายใยอาหาร การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยคแล้วร่วมกันออกแบบวิธีนำเสนอผลการสืบสอบในแบบที่น่าสนใจ โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ



แผนภาพที่ 25 กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักรไทรโยค

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริงสำรวจพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการไปขยายความรู้เลือกวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงานการแก้ปัญหาที่เกิดไฟไหม้ป่า รุกلامเข้าไปในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเผยแพร่

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ



แผนภาพที่ 26 ผลงานกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจสำรวจแหล่งน้ำในน้ำตกไทรโยค ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวม ปัญหาที่เกี่ยวข้องมา **คัดเลือกปัญหานักเรียน** ร่วมกันคิดระบุปัญหาที่การพบเจอขยะ หรือสารพิษที่ปนเปื้อนในอุทยานแห่งชาติไทรโยคหรือบริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหาสาเหตุของปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับการสะสมสารพิษในโซ่อาหารว่า การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร คือ การที่สิ่งมีชีวิตที่มีการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ได้รับการถ่ายทอดสารพิษไปตามลำดับขั้น โดยการถ่ายทอดสารพิษในโซ่อาหารจะเพิ่มมากขึ้นตามลำดับขั้นของการกิน ถ้ามีสารพิษสะสมอยู่ในผู้ผลิต สารพิษจะถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภค ลำดับสุดท้ายมากที่สุด โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ



แผนภาพที่ 27 กิจกรรมการเรียนรู้ชุมชนในฝัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 จำนวน 3 ชั่วโมง

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริงสำรวจพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคบริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่น

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงานการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

รุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเผยแพร่

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการ พัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ



แผนภาพที่ 28 กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ชุมชนในฝัน

ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการประเมินผลจากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้มีการประเมินทั้ง ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมี รายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 20

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

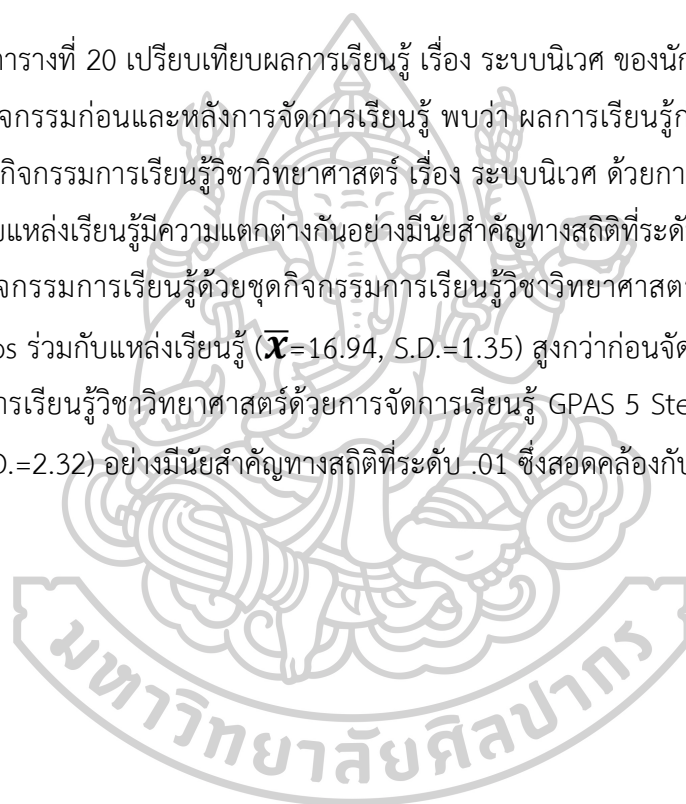
จากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t-test	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	18	20	7.28	2.32	19.15	.00
คะแนนหลังเรียน	18	20	16.94	1.35		

** มีระดับนัยสำคัญที่ .01

จากตารางที่ 20 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนการจัดการเรียนรู้อาศัยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้อาศัยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X}=16.94$, S.D.=1.35) สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อาศัยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X}=7.28$, S.D.=2.32) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่



4.2 ผลการศึกษาระดับความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาระดับความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

สถานการณ์การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	ตัวชี้วัด	ระบุปัญหา		วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา		ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา		เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้		ผลรวม		ระดับความสามารถ
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
1. สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ว1.1ม 3/1-4	3.17	0.62	2.61	0.62	2.83	0.62	3.17	0.62	2.94	0.75	ดี (9)
2. ช้างป่าเขารวกบุกโรมัน	ว1.1ม 3/1-4	2.94	0.42	2.72	0.42	2.94	0.42	3.06	0.42	2.91	0.73	ดี (10)
3. "ปุราจีนี่"	ว1.1ม 3/1-4	3.56	0.59	3.06	0.59	3.44	0.59	3.67	0.59	3.43	0.56	ดี (8)
4. ค้างคาวกิตติ...สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก	ว1.1ม 3/1-4	3.94	0.24	3.56	0.24	3.89	0.24	3.94	0.24	3.83	0.43	ดีมาก (1)
5.ป่าพุ่ม (Spring Water Swamp Forest)	ว1.1ม 3/1-4	3.83	0.32	3.67	0.32	3.83	0.32	3.89	0.32	3.81	0.46	ดีมาก (2)

ตารางที่ 21 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้(ต่อ)

สถานการณ์ การคิด แก้ปัญหา อย่าง สร้างสรรค์	ตัวชี้วัด	ระบุปัญหา		วิเคราะห์ สาเหตุของ ปัญหา		ค้นหา วิธีการ แก้ไข ปัญหา		เลือก แนวทาง แก้ปัญหา ที่ยอมรับ ได้		ผลรวม		ระดับ ความ สามารถ
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
6.มาตรการ แนวทาง ป้องกันแก้ไข ปัญหาและ การจัด ระเบียบเรือ แพ จังหวัด กาญจนบุรี	ว1.1ม 3/5	3.83	0.24	3.44	0.24	3.83	0.24	3.94	0.24	3.76	0.43	ดีมาก (5)
7.การทิ้งขยะ	ว1.1ม 3/5	3.83	0.24	3.50	0.24	3.94	0.24	3.94	0.24	3.80	0.46	ดีมาก (3)
8. "เสื้อดำ"	ว1.1ม 3/6	3.72	0.32	3.44	0.32	3.72	0.32	3.89	0.32	3.69	0.41	ดีมาก (6)
9.สถานการณ์ ไฟ ป่าและ หมอกควัน	ว1.1ม 3/6	3.78	0.55	3.44	0.55	3.61	0.55	3.78	0.55	3.65	0.45	ดีมาก (7)
10. ล่าสัตว์ป่า ไพรโยคยงนก เงือกตาย 7 ตัว	ว1.1ม 3/6	3.50	0.46	2.89	0.46	3.00	0.46	3.72	0.46	2.77	0.50	ดี (4)
รวม		3.62	0.47	3.23	0.59	3.50	0.54	3.69	0.50	3.51	0.53	ดีมาก
ระดับความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์		ดีมาก (2)		ดีมาก (4)		ดีมาก (3)		ดีมาก (1)				

จากตารางที่ 21 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=3.51$, S.D.=0.53) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าลำดับที่ 1 ด้านการเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=3.69$, S.D.=0.50) รองลงมาลำดับที่ 2 ด้านระบุปัญหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=3.62$, S.D.=0.47) รองลงมาลำดับที่ 3 ด้านความสามารถด้านการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=3.50$, S.D.=0.54) และลำดับสุดท้ายด้านวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=3.23$, S.D.=0.59) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายสถานการณ์ พบว่า สถานการณ์ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ดีที่สุดลำดับที่ 1 สถานการณ์ค้างคาวกิตติสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก ($\bar{x}=3.83$, S.D.=0.43) รองลงมาลำดับที่ 2 สถานการณ์ป่าพุ (Spring Water Swamp Forest) ($\bar{x}=3.81$, S.D.=0.46) รองลงมาลำดับที่ 3 สถานการณ์การทิ้งขยะ ($\bar{x}=3.80$, S.D.=0.46) รองลงมาลำดับที่ 4 สถานการณ์ล่าสัตว์ป่าไทรโยคยิงนกเงือกตาย 7 ตัว ($\bar{x}=3.77$, S.D.=0.50) รองลงมาลำดับที่ 5 สถานการณ์มาตรการแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพจังหวัดกาญจนบุรี ($\bar{x}=3.76$, S.D.=0.43) รองลงมาลำดับที่ 6 "เสือดำ" ($\bar{x}=3.69$, S.D.=0.41) รองลงมาลำดับที่ 7 สถานการณ์ไฟป่าและหมอกควัน ($\bar{x}=3.65$, S.D.=0.45) รองลงมาลำดับที่ 8 "ปูราชินี" ($\bar{x}=3.43$, S.D.=0.56) รองลงมาลำดับที่ 9 สัตว์เลี้ยงแสนรัก ($\bar{x}=2.94$, S.D.=0.75) และลำดับสุดท้าย ช้างป่าเขารวกบุกไร่มัน ($\bar{x}=2.91$, S.D.=0.73) ตามลำดับ

4.3 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

จากการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้โดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	ลำดับที่
1. ด้านความสนใจใฝ่รู้	4.11	0.58	มาก	2
1.1 นักเรียนมีความใส่ใจ ฟังพอใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ				
1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบ ในสิ่งที่สงสัย	4.06	0.64	มาก	4
1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายาม คิดหาคำตอบให้ได้	4.11	0.76	มาก	3
1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะ ค้นหาคำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย	3.89	0.68	มาก	5
1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหา คำตอบโดยทันที	3.83	0.86	มาก	6
1.6 นักเรียนพูดคุย ชักถาม ฟัง และ อ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	3.56	0.78	มาก	7
1.7 นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้ที่ชัดเจน มากขึ้น	4.17	0.99	มาก	1
รวม	3.96	0.76	มาก	9
2. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.22	0.65	มาก	2
2.1 นักเรียนมีความพึงพอใจและตั้งใจที่จะใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ แก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง				
2.2 นักเรียนเห็นว่าความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการพัฒนา ผลงานทางวิทยาศาสตร์	4.28	0.75	มาก	1

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	ลำดับที่
2.3 เมื่อมีสถานการณ์ที่ต้องแก้ปัญหา นักเรียนไม่ยอมให้มีการจำกัดเวลาในการคิด	4.06	0.73	มาก	4
2.4 เมื่อมีสถานการณ์ปัญหา วิธีการที่นักเรียนคิดแก้ปัญหาจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ๆ	3.95	0.99	มาก	5
2.5 นักเรียนเห็นว่าการใช้จินตนาการในการแก้ปัญหา หรือคิดสร้างสรรค์ผลงาน จะทำให้ เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้งขึ้น	4.11	0.76	มาก	3
รวม	4.12	0.78	มาก	8
3. ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.61	0.61	มากที่สุด	3
3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.61	0.61	มากที่สุด	3
3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	4.67	0.59	มากที่สุด	1
3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย	4.44	0.62	มาก	6
3.4 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม	4.50	0.71	มากที่สุด	5
3.5 นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	4.61	0.50	มากที่สุด	2
3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับ	4.50	0.51	มากที่สุด	4
3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้	4.33	0.69	มาก	7
รวม	4.52	0.60	มากที่สุด	1

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	ลำดับที่
3. ด้านความมีเหตุผล				
4.1 นักเรียนรู้สึกพอใจ เต็มใจ และต้องการทำงานในกลุ่มที่เห็นความสำคัญ และยึดหลักเหตุและผลในการทำงาน	4.39	0.61	มาก	2
4.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล	4.22	0.65	มาก	3
4.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักเหตุและผลในการคิดแก้ปัญหา	4.17	0.71	มาก	6
4.4 นักเรียนยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ และน่าเชื่อถือ	4.44	0.51	มาก	1
4.5 นักเรียนต้องการคำอธิบายที่มีเหตุผล	4.22	0.65	มาก	3
4.6 เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น นักเรียนต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงเสมอ	4.22	0.73	มาก	5
รวม	4.28	0.64	มาก	3
4. ด้านความใจกว้าง				
5.1 นักเรียนยินดีรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	4.56	0.62	มากที่สุด	1
5.2 นักเรียนยอมรับและยินดีให้ผู้อื่นพิสูจน์ข้อเท็จจริง โดยไม่กลัวว่าจะพบข้อบกพร่องของตนเอง	4.50	0.62	มากที่สุด	2
5.3 นักเรียนไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล	4.28	0.67	มาก	3
5.4 นักเรียนยอมรับคำแนะนำจากผู้อื่น และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	4.22	0.73	มาก	4
รวม	4.39	0.66	มาก	2

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	ลำดับที่
5. ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ				
6.1 นักเรียนพอใจและเต็มใจที่จะทำงานเป็นทีม โดยให้มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ	4.39	0.78	มาก	2
6.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบก่อนตัดสินใจ	4.50	0.71	มากที่สุด	1
6.3 นักเรียนไม่ลงข้อสรุปในทันที จนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้	4.11	0.47	มาก	3
6.4 นักเรียนเห็นว่าข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา จะต้องมาจากการตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	4.11	0.68	มาก	4
6.5 นักเรียนเห็นว่าความละเอียดถี่ถ้วนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์	4.11	0.68	มาก	4
รวม	4.24	0.66	มาก	4
6. ด้านความรับผิดชอบ				
7.1 นักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา และตรงต่อเวลา	4.00	0.84	มาก	4
7.2 นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบจากการทำงานที่มีทั้งต่อตนเอง และสังคม	4.17	0.38	มาก	2
7.3 นักเรียนยอมรับผลการกระทำของตนเองด้วยความเต็มใจทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย	4.11	0.68	มาก	3
7.4 นักเรียนมีความพยายามปรับปรุงการปฏิบัติงานอยู่เสมอ	4.28	0.57	มาก	1
รวม	4.14	0.61	ระดับมาก	7

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	ลำดับที่
8. ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม				
8.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จ	4.39	0.50	มาก	1
8.2 นักเรียนมีความอดทนไม่ท้อถอยต่ออุปสรรค	4.00	0.49	มาก	3
8.3 นักเรียนมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ แม้ว่าจะต้องแก้ไขอยู่หลายครั้งก็ตาม	4.22	0.55	มาก	2
รวม	4.20	0.51	มาก	5
9. ด้านความซื่อสัตย์				
9.1 นักเรียนนำเสนอข้อมูล ตามความเป็นจริง โดยปราศจากความลำเอียง	4.28	0.67	มาก	1
9.2 นักเรียนมีความกล้าที่จะยืนยัน และเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง	4.17	0.62	มาก	3
9.3 นักเรียนมีความเชื่อมั่นในผลการทดลองที่พิสูจน์ได้ด้วยตนเอง	4.17	0.51	มาก	2
9.4 นักเรียนไม่เห็นด้วยกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นคำตอบ	4.00	0.91	มาก	4
รวม	4.16	0.68	มาก	6
รวมทุกด้าน	4.22	0.66	มาก	

จากตารางที่ 22 พบว่าผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{x} =4.22, S.D.=0.66) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นลำดับที่ 1 โดยอยู่ในระดับ

มากที่สุด ($\bar{x}=4.52$, S.D.=0.60) รองลงมาลำดับที่ 2 คือ ด้านความใจกว้าง อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.39$, S.D.=0.66) รองลงมาลำดับที่ 3 คือ ด้านความมีเหตุผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.52$, S.D.=0.60) รองลงมาลำดับที่ 4 คือ ด้านความมีระเบียบและรอบคอบอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.24$, S.D.=0.66) รองลงมาลำดับที่ 5 คือ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายามอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.20$, S.D.=0.51) รองลงมาลำดับที่ 6 คือ ด้านความซื่อสัตย์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.16$, S.D.=0.68) รองลงมาลำดับที่ 7 คือ ด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.24$, S.D.=0.66) รองลงมาลำดับที่ 8 คือ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.12$, S.D.=0.78) รองลงมาลำดับที่ 9 คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.96$, S.D.=0.76)

สำหรับ รายข้อด้านที่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ พบว่านักเรียนเห็นว่าความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลงานทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.28$, S.D.=0.75) และประเด็นนักเรียนพูดคุย ซักถาม ฟัง และอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=3.56$, S.D.=0.78)

รายข้อด้านที่ 2) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความรู้ที่ชัดเจน มากขึ้น อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.28$, S.D.=0.75) และประเด็นเมื่อมีสถานการณ์ปัญหา วิธีการที่นักเรียนคิดแก้ปัญหาจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ๆ อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=3.95$, S.D.=0.99)

รายข้อด้านที่ 3) ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น พบว่า นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.67$, S.D.=0.59) และประเด็นนักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้ อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.60)

รายข้อด้านที่ 4) ด้านความมีเหตุผล พบว่า นักเรียนยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอและน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.44$, S.D.=0.51) และประเด็นนักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักเหตุและผลในการคิดแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.17$, S.D.=0.71)

รายข้อด้านที่ 5) ด้านความใจกว้าง พบว่า นักเรียนยินดีรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.56$, S.D.=0.62) และประเด็นนักเรียนยอมรับคำแนะนำจากผู้อื่น และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.22$, S.D.=0.73)

รายข้อด้านที่ 6) ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ พบว่า นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบก่อนตัดสินใจ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.50$, S.D.=0.71) และประเด็นนักเรียนเห็นว่าข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา จะต้องมาจากการตรวจสอบ

หลาย ๆ วิธี และนักเรียนเห็นว่าความละเอียดถี่ถ้วนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.11$, S.D.=0.68)

รายข้อด้านที่ 7) ด้านความรับผิดชอบ พบว่า นักเรียนมีความพยายามปรับปรุงการปฏิบัติงานอยู่เสมอ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.28$, S.D.=0.57) และประเด็นนักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา และตรงต่อเวลา อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.00$, S.D.=0.84)

รายข้อด้านที่ 8) ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม พบว่า นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จ อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.39$, S.D.= 0.50) และประเด็นนักเรียนมีความอดทนไม่ท้อถอยต่ออุปสรรค อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.00$, S.D.=0.49)

รายข้อด้านที่ 9) ด้านความซื่อสัตย์ พบว่า นักเรียนนำเสนอข้อมูล ตามความเป็นจริง โดยปราศจากความลำเอียง อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.28$, S.D.=0.67) และประเด็นนักเรียนไม่เห็นด้วยกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ เป็นคำตอบอยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.00$, S.D.=0.91)

4.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรม	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น	4.50	0.61	มากที่สุด	1
2. เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.33	0.59	มาก	4

ตารางที่ 23 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

พฤติกรรม	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
3. เนื้อหาด้านในชุดกิจกรรมมีรูปภาพสวยงามทำให้นักเรียนอยากอ่าน	4.44	0.61	มาก	2
4. เนื้อหาด้านในมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.50	0.61	มากที่สุด	1
5. เนื้อหาในชุดกิจกรรมตรงกับเรื่องที่นักเรียนอยากเรียน	4.44	0.70	มาก	3
รวม	4.44	0.62	มาก	1
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
1. กิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้มากกว่าครูเป็นผู้อธิบายอย่างเดียว	4.50	0.61	มากที่สุด	1
2. รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน	4.44	0.51	มาก	2
3. รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	4.38	0.69	มาก	3
4. รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	4.44	0.51	มาก	2
5. รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าและหาความรู้ด้วยตนเอง	4.27	0.57	มาก	4
รวม	4.41	0.58	มาก	2
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
1. ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น	4.55	0.51	มากที่สุด	1
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น	4.33	0.59	มาก	3

ตารางที่ 23 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

พฤติกรรม	\bar{x}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.33	0.68	มาก	4
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.27	0.89	มาก	5
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	4.44	0.61	มาก	2
รวม	4.38	0.66	มาก	3
รวมทุกด้าน	4.41	0.62	มาก	

จากตารางที่ 23 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}=4.41$, S.D.=0.62) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 4 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าลำดับที่ 1 ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.44$, S.D.=0.62) รองลงมาลำดับที่ 2 คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.41$, S.D.=0.58) รองลงมาลำดับที่ 3 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.38$, S.D.=0.66)

สำหรับรายด้านที่ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า ประเด็นเนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น และเนื้อหาด้านในมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.50$, S.D.=0.61) และประเด็น เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย อยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.59)

สำหรับรายด้านที่ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ประเด็น กิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้มากกว่าครูเป็นผู้อธิบายอย่างเดียว อยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{x}=4.50$, S.D.=0.61) และประเด็นรูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าและหาความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับต่ำสุด ($\bar{x}=4.27$, S.D.=0.57)

สำหรับรายด้านที่ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า ประเด็น ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น อยู่ในระดับสูงสุด (\bar{x} =4.55, S.D.= 0.51) และประเด็นการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับต่ำสุด (\bar{x} =4.27, S.D.=0.89)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอพรณนาคความ โดยมีรายละเอียดดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา มากขึ้น นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนรู้ และได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเองทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา ได้ดียิ่งขึ้น

นักเรียนมีความสนุกสนาน ตีใจ ตื่นเต้น กับการปฏิบัติจริงจากการสำรวจอุทยานแห่งชาติ และน้ำตกไทรโยคใหญ่ และมีความกระตือรือร้น ในทุกกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ ได้ความรู้เพิ่มเติมจากการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อนที่ทำงานร่วมกัน เพื่อเพิ่มประสบการณ์ให้กับตนเอง



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.1) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3.2) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ 3.3) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับหลังจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ 3.4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2564 โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จำนวน 18 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ (1) แบบสอบถามความต้องการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2) ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม เนื้อหา กิจกรรม วิธีดำเนินกิจกรรม การจัดกิจกรรม สื่อ และการวัดและประเมินผลกิจกรรมจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากชุมชน จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จำนวน 1 คน และผู้บริหารสถานศึกษา

จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อมูลมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ จำนวน 8 แผน (3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ (4) แบบประเมินความสารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (5) แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ (6) แบบประเมินความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่า t- test แบบ Dependent และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R1) การศึกษาความต้องการและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D1) : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ฉบับร่าง) ขั้นตอนที่ 3 (R2 : Research): ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (D2 : Development) : ประเมินผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานโดยกระบวนการกลุ่มด้านเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศ ที่สามารถ

นาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีการวัดผลและประเมินผลให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย โดยใช้เครื่องมือวัดผล หลายรูปแบบ เช่น สังเกตพฤติกรรมขณะทดลอง การออกแบบกิจกรรมการทดลอง การตรวจใบกิจกรรม และแบบทดสอบ

2. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่า ออกแบบพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อและนวัตกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนานตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ชุดกิจกรรมจึงเป็นเครื่องมือที่ครูสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุผลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำนำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สารสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม 11) แบบทดสอบ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 1 ชุดกิจกรรมภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักถึงการรักษ และวางแผนระบบนิเวศทรัพยากรของท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามหลักการ จุดมุ่งหมาย และสมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่

ผลการประเมินตรวจสอบคุณภาพค่าแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อพิจารณา และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งพบว่า ในภาพรวมความเหมาะสมมีค่าคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X} =4.60, S.D.=0.14)

3. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 กิจกรรม ได้แก่

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค | กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค |
| กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค | กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน |

ใช้เวลา 24 ชั่วโมง และจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps ดังนี้ 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) 3) ขั้นปฏิบัติ และสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 24 ชั่วโมงจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์

4. ผลการประเมินและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนการทดลองซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

4.2 ผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=3.51$, S.D.=0.53) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2

4.3 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.66) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 3

4.4 ผลการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คำคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.41$, S.D.=0.62) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 4

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นที่นำมาเพื่ออภิปราย ดังนี้

1. จากผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องและนักเรียนต้องการให้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยภาพรวมพบว่า ส่วนใหญ่มีความต้องการให้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีรูปแบบที่แตกต่างจากชุดกิจกรรมอื่นๆ โดยมีการนำข้อมูลของอุทยานแห่งชาติไทรโยคมาใช้บูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน เนื่องจากระบบนิเวศของอุทยานแห่งชาติถือเป็นแหล่งเรียนรู้ใกล้กับชุมชนตำบลไทรโยค และยังเป็นแหล่งท่องเที่ยว และเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญของประเทศสร้างรายได้ให้กับ

ท้องถิ่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2551) ได้ให้ข้อคิดในการไปศึกษานอกสถานที่ว่า การไปศึกษานอกสถานที่ที่มีอยู่หลายแบบ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการซึ่งความยากง่ายใน

การวางแผนเตรียมการย่อมแตกต่างกัน เช่น การเดินทางไปยังสถานที่ไกล ๆ ไปยังสถานที่กำลังก่อสร้าง การสำรวจสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล หรือการเดินทางไปยังสถานที่ไกล ๆ เพื่อชมโบราณสถานที่สำคัญ ๆ ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม และนฤมล ต้นสุรเศรษฐ์ (2553) กล่าวว่า การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการจัดการเรียนการสอนนั้นทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะเลือกใช้ยุทธวิธีแบบใดจึงเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาสามารถกระทบด้วยประสาทสัมผัสได้ทั้งทางตา จมูก หู ลิ้น กาย และใจ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความเท่ากัน ความเป็นไป และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวช่วยให้เป็นคนทันโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงตลอดกระบวนการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด นอกจากนี้การนำแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ กระทรวงศึกษาธิการ (2554) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาไม่สามารถแยกไปจากท้องถิ่นเพราะการจัดการศึกษาต้องนำเอาประเด็นท้องถิ่นนั้นๆ มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจในรากเหง้าของตนเอง

2. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.14) โดยชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 1) ชื่อกิจกรรม 2) คำนำ 3) วิธีการใช้ 4) คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน 5) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 6) สารระสำคัญ/จุดประสงค์ 7) กิจกรรม 8) แผนการจัดการเรียนรู้ 9) แหล่งเรียนรู้ 10) ใบความรู้/ใบกิจกรรม 11) แบบทดสอบซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 1 ชุดกิจกรรมภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มี 5 ชั้น ชั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) ชั้นที่ 2 ชั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) ชั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) ชั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) ชั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าชุดกิจกรรมได้รับการพัฒนาตามกระบวนการ ดังนี้ 1) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนไทรโยคใหญ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาแนวคิด

เอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานและจิตวิทยาศาสตร์ และสอบถามความต้องการพื้นฐานของนักเรียน รวมถึงสนทนากลุ่ม (Focus Group) ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม 2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับ Butt (1974) ที่กล่าวไว้ว่า 1) ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไรมีวัตถุประสงค์อะไร 2) ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ 3) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน 4) แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมต่อผู้เรียน 5) กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก 6) กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม 7) กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน อีกทั้ง Nelson & Lorbeer (1975) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการ ในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหาเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ในทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครู เพื่อให้คิด วิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจศึกษาต่อไป ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่มความสนใจของเด็ก และมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสุวธิดา ล้านสา (2558) ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีองค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากรูปแบบต่างๆ ขึ้นต้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการณ์การจัดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงทำให้การพัฒนาและหาคุณภาพจากของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ และพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามหลักการ จุดมุ่งหมายและสมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนไทรโยคใหญ่ นอกจากนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญหาคุณภาพของชุดกิจกรรม (Focus Group) และมีการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สอดคล้องกับขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545) และสอดคล้องกับ นลินี อินดีคำ (2551) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ การนำสื่อการสอนหลายอย่างมาประสมกับสื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้อย่างรวดเร็วบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทรโยค ภาคเรียนที่ 1/2564 จำนวน 18 คน เพื่อต้องการวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จิตวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ชุดดังนี้ กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค และกิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน จำนวน 8 แผน รวม 24 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม มีความตั้งใจในการจัดการเรียนรู้ และ นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นต่อกิจกรรม ทั้งนี้เป็นเพราะเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเรื่องใกล้ตัวในท้องถิ่นของนักเรียน บางเรื่องอาจเป็นความรู้ใหม่สำหรับนักเรียน หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน แม้ว่าจะเคยได้ศึกษาในเรื่องของระบบนิเวศ หรือ ทรัพยากรธรรมชาติ มาบ้างแต่ไม่เคยได้เรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับระบบนิเวศของอุทยานแห่งชาติไทรโยคทั้งหมด รวมทั้งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีภาพประกอบที่มีสีสันสวยงาม แตกต่างไปจากตำรา สื่อ เล่มอื่นๆ ที่นักเรียนเคยใช้ อีกทั้งนักเรียนได้ออกไปศึกษาระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติไทรโยค และได้สัมผัสกับธรรมชาติ ระบบนิเวศไทรโยคโดยตรง สำรวจสิ่งแวดล้อมภายในอุทยานแห่งชาติไทรโยค กับน้ำตกไทรโยคใหญ่ ได้ทำกิจกรรมสำรวจระบบนิเวศ สังเกต ค้นหา รวบรวมข้อมูล หาสาเหตุของปัญหา และสรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด มีการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มโดยมีผู้วิจัย เป็นผู้ควบคุมและให้คำปรึกษา ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และสนใจที่จะทำกิจกรรม ตระหนักรักในทรัพยากรท้องถิ่น การให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมทั้งแบบรายบุคคล กิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาทักษะของตนเอง และสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังที่ เบญจวรรณ ใจหาญ (2554) กล่าวว่าประโยชน์ของชุดกิจกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญตามศักยภาพของแต่ละคน และพรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2552) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้ 1) ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบ ด้วยตนเอง 2) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่างๆ 3) ผู้เรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม 4) เรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ 5) ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถ

นำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว 6) ลดบทบาทหน้าที่ในการสอน ต้องครูให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แทน 7) เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนครู โดยจะต้องทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน 8) เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 9) ลดความกดดันให้กับผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าไม่ทันเพื่อน 10) ช่วยพัฒนาศักยภาพต่อผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวรรณ ช่างทอง (2558) ศึกษาการสร้างและทดลองใช้การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) เพื่อเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอก จึงทำให้นักเรียนสนใจและเกิดความกระตือรือร้นในการศึกษา อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่มยังช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือ แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และสามารถช่วยกันแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อีกด้วย อีกทั้งทำให้นักเรียนเกิดความรักและห่วงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตนสามารถนำความรู้ที่ตนเองได้รับไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้จริง

จากการที่นักเรียนได้มีโอกาสได้ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค ได้รับฟังคำบรรยายเกี่ยวกับเรื่องของระบบนิเวศไทรโยค จากเจ้าหน้าที่อุทยาน ซึ่งได้บรรยายเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมาของอุทยานแห่งชาติ ลักษณะทั่วไปของอุทยานแห่งชาติ และน้ำตกไทรโยคใหญ่ สัตว์ป่า และพรรณพืช การถูกบุกรุกจากชุมชน ฯลฯ นอกจากนี้ นักเรียนยังได้รวมกลุ่มศึกษาระบบนิเวศไทรโยค ได้ลงพื้นที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศของไทรโยคบริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ ได้สัมผัสกับบรรยากาศของป่าไม้ แม่น้ำแควน้อย และน้ำตก อาทิเช่น ได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับพรรณพืช สัตว์ การกำหนดพื้นที่เพื่อสำรวจระบบนิเวศในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค ของกลุ่มตนเอง การสำรวจความสัมพันธ์สัตว์ป่าและพรรณพืช สำรวจการดัชนีความสะอาดของแหล่งน้ำ จากสัตว์น้ำที่พบเป็นตัวบ่งชี้ ในอุทยานซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ ทำให้นักเรียนสนใจ ตื่นตัว และเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น และจากการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีพัฒนาการด้านทักษะและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์เฉพาะหน้า ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ GPAS 5 Steps เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ และนำไปซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2560) และมีความรักความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในชุดกิจกรรมมีกิจกรรมเสริมให้นักเรียนและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ลงพื้นที่ในการศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเองและระบบกระบวนการกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมต่างๆ ดังคำกล่าวกระทรวงศึกษาธิการ (2554) แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสารสนเทศและประสบการณ์ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียนใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ภายในชุดกิจกรรมเรียนรู้มีกิจกรรมที่เสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps จิตวิทยาศาสตร์ ด้วยการหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอก จึงทำให้นักเรียนสนใจและเกิดความกระตือรือร้นในการศึกษา อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่มยังช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือ แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และสามารถช่วยกันแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ อีกด้วย อีกทั้งทำให้นักเรียนเกิดความรักและห่วงหาพันพวยการธรรมชาติ ในท้องถิ่นของตนสามารถนำความรู้ที่ตนเองได้รับไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้จริงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน และคณะ (2563) รูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps นักเรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูง มีความเป็นนวัตกรรม สามารถสร้างนวัตกรรมระดับดี และมีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ

4. ผลการประเมินและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 โดยหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรม ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สังเกต คิดวิเคราะห์ และเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ปัญหาใกล้ตัว และกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ธงชัย ต้นทัพไทย (2548) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกปฏิบัติ และแสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้ เป็นคนดี และมีความสุข เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ หทัยชนันท์ กานต์การันยกุล (2556) การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 42 คน ทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 1 ระยะเวลา 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการทดลองการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิซซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X}) = 4.94, S.D.=0.14) และผลการประเมินผลงานด้านการออกแบบงานศิลปะของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{X}) = 12.73, S.D.=0.07) 2) ความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะของนักเรียนแบ่งเป็นรายด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว (\bar{X}) = 3.87, S.D.=0.62) ความคิดยืดหยุ่น (\bar{X}) = 3.56, S.D.=0.98) ความคิดริเริ่ม (\bar{X}) = 3.74, S.D.=0.43) ความคิดละเอียดลออ (\bar{X}) = 3.76, S.D.=0.52) ผลรวมอยู่ในระดับดี (\bar{X}) = 3.73, S.D.=2.13) นักเรียนสามารถคิดได้อย่างหลากหลาย ภายใต้กรอบของเวลาที่กำหนด สามารถคิดนอกกรอบ คิดวางแผนและแก้ปัญหาในการออกแบบได้ดี มีความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม สามารถประยุกต์ ดัดแปลงและนำไปใช้ได้เป็นส่วนใหญ่ สามารถคิด ตกแต่งรายละเอียดเพื่อขยายแนวความคิดได้ดี 3) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.71, S.D.=0.07)

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ เมื่อพิจารณาผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและได้ลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรียนรู้จากสถานที่จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ที่กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้แหล่งวิทยาการชุมชน และการศึกษา นอกสถานที่ สรุปได้ว่า การใช้แหล่งวิทยาการชุมชนและการศึกษานอกสถานที่เป็นการเรียนรู้จากการได้ปฏิสัมพันธ์กับแหล่งวิทยาการชุมชนนั้น ๆ จนเกิดการรับรู้ การคิด การกระทำซึ่งจะนำไปสู่การสรุปหรือการค้นพบความรู้ด้วยตัวเองเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้หลายๆ ด้าน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งครูเป็นเพียงผู้ดูแลช่วยเหลือให้คำแนะนำทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้มีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการ GPAS 5 Steps เป็นการจัดการกิจกรรมที่

เน้นทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ต่างๆซึ่งเป็นหัวใจสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากที่สุด นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนด้วย GPAS 5 Steps ยังพัฒนาได้สังเคราะห์ มาจากแนวคิดทางพุทธศาสนาที่กล่าวถึง ปัญญา 3 ได้แก่ 1) สุตมยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการสดับรู้การเล่าเรียน หรือปัญญาที่เกิดจากปรโตโฆสะ 2) จินตามยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการคิดพิจารณาหาเหตุผล หรือปัญญาที่เกิดจากโยนิโสมนสิการ และ 3) ภวานามยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการฝึกอบรมลงมือปฏิบัติหรือปัญญาที่เกิดจากการปฏิบัติบำเพ็ญ (พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต): 2548) และแนวคิดโครงสร้าง 3 ชั้น แห่งปัญญา (Three Story Intellect) ที่ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูล (Gathering) การจัดกระทำข้อมูล (Processing) และการประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ (Applying) ดังที่ (Jerry Goldberg: 1996, Art Costa: 1997, Robin Forgarty: 1997) รวมทั้งแนวคิดการพัฒนาคนให้มีบุคลิกภาพการกำกับตนเอง (Self-Regulating) มาสังเคราะห์เป็นโครงสร้างทักษะการคิด สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2560) GPAS 5 Steps 5 ขั้นตอน 1) ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัยเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป 2) ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ 3) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก 4) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website 5) ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของ กลไก ทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ รวมถึงการถ่ายโยงการเรียนรู้ ดังที่ (Eisenkraft, 2003) ซึ่งหมายถึงการที่นักเรียนสามารถนำข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยไปใช้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ จากแนวคิดดังกล่าวเป็นผลทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเข้าใจ และนำข้อค้นพบจากการ

เรียนรู้ด้วยตนเองไปใช้ มีความภาคภูมิใจในผลงานและท้องถิ่นของตนเอง รวมถึงสมาชิกในกลุ่มร่วมคิดร่วมสร้าง และร่วมพัฒนาจนประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Sam (2004) ได้ศึกษาวิธีสอนไวกรรมเพื่อให้ นักเรียนคิดวิเคราะห์และเขียนอธิบายได้ โดยนักเรียนวิเคราะห์ประโยคผ่านกระบวนการตั้งคำถามเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆของประโยคให้ชัดเจน ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยวิธีดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น และนักเรียนสามารถเขียนอธิบายเป็นขั้นตอนในรูปแบบแผนภาพได้ ซึ่งแผนภาพจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น เพราะแผนภาพจะช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นหลักกับประเด็นย่อยในประโยคได้ชัดเจนขึ้น และยังช่วยให้นักเรียนขยายประโยค ตลอดจนเชื่อมโยงความคิดในประโยคหลักให้เข้ากับประโยคย่อยต่างๆได้

4.2 ผลการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่องระบบนิเวศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมของนักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=3.51$, S.D.=0.53) โดยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในด้านความสามารถในเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ เป็นลำดับที่ 1 รองลงมาระบุปัญหา การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ตามลำดับ เนื่องจากที่ผ่านมา นักเรียนพบแต่ระบบการเรียนการสอนที่เน้นการท่องจำหรือเน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติ หรือการไม่เคยมีประสบการณ์ที่ตนเองต้องเป็นผู้แสวงหาความรู้ ทำให้นักเรียนขาดการพิจารณา สาเหตุของปัญหา ขาดการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหา และขาดโอกาสในการปฏิบัติงานเพื่อ แก้ไขปัญหาซึ่งเท่ากับว่านักเรียนขาดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน ในทุกด้านความสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก เพราะนักเรียนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับ วิธีการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ จากสื่อออนไลน์ หรือจากอินเทอร์เน็ต ประกอบกับบริบทของแหล่งเรียนรู้ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค ที่สามารถให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการ อีกทั้งวิทยากรคอยให้คำแนะนำ ในการค้นคว้าไว้อย่างครบวงจรเพื่อความสะดวกในการสืบค้น วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้น เป็นการใช่วิธีแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบที่ดีกว่าหรือมากกว่าวิธีการแก้ปัญหา หรือคำตอบได้มาครั้งแรกเพียงอย่างเดียวเพราะความคิดเห็นและข้อมูลที่สำคัญๆนั้นมีอยู่อย่างมากมายจึงจำเป็นต้องพยายามให้ได้มาซึ่งความคิดเห็นที่ดีที่สุด โดยการแยกแยะและคัดเลือก ออกมาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดี

ที่สุด เพราะถ้าเรารู้ว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริงก็สามารถหาหนทางในการแก้ได้ตรงมากขึ้น อีกทั้งทำให้เกิดความมั่นใจมองเห็นปัญหาได้ชัดเจนอันจะทำให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด และเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการคิดไตร่ตรองจะทำการคัดเลือกความคิดเห็นและข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นจำนวนมาก ก่อนที่จะพิสูจน์ แยกแยะให้ได้ความคิดเห็นที่ดีที่สุด ดังนั้นคนเราจึงต้องแสวงหาและเปิดประตูสู่ความคิดไม่ว่าจะเป็นจากการ อ่าน การสังเกต และการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหาก็คือการเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นไปสู่การปฏิบัติจริง คนส่วนใหญ่มีความคิดสร้างสรรค์แต่ไม่เคยนำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการคิด สร้างสรรค์นั้นไม่ได้จบลงแค่คิดในใจ การเปลี่ยนความคิดไปสู่การปฏิบัตินั้นต้องเอาชนะอุปสรรคหลายอย่าง เช่น ความไม่มั่นใจในตัวเอง ความขลาดกลัว และต้องมีความมุ่งมั่นเด็ดเดี่ยวในความเพียร ไม่ว่าจะใช้เวลาานสักเท่าใด ก็จะไม่แปรเปลี่ยน ความคิดสร้างสรรค์ที่ก่อตัวเป็นรูปร่างและติดตามจนกระทั่งเกิดความสมบูรณ์ในทางปฏิบัติ ผลการศึกษาระดับความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้ชุดกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 สถานการณ์ พบว่า มีบรรยากาศในการทำงานที่มีความเป็นกันเอง นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีแรงจูงใจ และทัศนคติที่ดีต่อกันและกัน เนื่องจากทั้งใบงาน ใบความรู้ กิจกรรมการสำรวจพื้นที่ที่มีความสอดคล้องกันกับตัวชีวิต ส่วนนักเรียนได้นำเสนอแนวคิด วิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ ต่าง ๆ ไว้อย่างหลากหลาย จะเห็นว่ามีขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาหลายอย่างซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคนเพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นประสบการณ์จริง ตามความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและศักยภาพของนักเรียน ดังที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ได้ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา : เป็นความสามารถในการเสนอปัญหาที่แท้จริงตามเหตุการณ์ ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์ แยกแยะ ไตร่ตรองสาเหตุของปัญหาขั้นตอนที่ 3 ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เป็นความสามารถในการคิดค้นวิธีการที่จะแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหานั้นๆ ขั้นตอนที่ 4 เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : เป็นความสามารถที่ค้นพบวิธีที่ดีที่สุด วิธีการใหม่ที่เป็นไปได้ ผ่านการไตร่ตรองแนวทาง และมีขั้นตอนที่ชัดเจนที่เรียกว่า New Challenges สอดคล้องกับสิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ได้ทำการวิจัยสังเคราะห์แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน 1) เข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษา

รายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สืบหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา 2) คิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหารวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี 3) เลือกและเตรียมการ คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและการวางแผนใหม่ 4) วางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการประกันความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค 5) ลงมือปฏิบัติ คือ การนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมในการแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงตนเอง นอกจากนี้ Guilford (1967) เชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่พรสวรรค์ที่บุคคลมีแต่เป็นเป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งมีมากน้อยไม่เท่า และบุคคลแสดงออกมาในระดับต่างกัน ดังนั้นการสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นคุณภาพในตัวของเด็กให้มั่นใจในตนเองและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณมากยิ่งขึ้นจากที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นคนที่ความคิดเป็นตัวของตัวเอง มีความมุ่งมั่น มีความคิดอิสระไม่ขึ้นต่อกลุ่มสามารถคิดประดิษฐ์หรือดัดแปลงสิ่งของที่มีอยู่เดิมให้เกิดเอกลักษณ์ใหม่ที่ไม่เหมือนของใคร ผ่านรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังที่ James M. Higgins (2554) ได้เสนอ 1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น 2) การรับรู้ปัญหา เป็นตระหนักว่าปัญหาหรือโอกาสมีอยู่จริง ซึ่งได้จากรวบรวมข้อมูลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 3) การระบุปัญหา เป็นการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลและใช้สัญชาตญาณระบุปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แท้จริง 4) การตั้งสมมติฐาน เป็นการตั้งสมมติฐานถึงปัจจัยแวดล้อมในอนาคตในสถานการณ์ปัญหาสมมติฐานอาจไม่ถูกต้องแต่ถ้าได้รับการปรับปรุงอย่างเหมาะสมปัญหาที่เกี่ยวข้องจะได้รับการแก้ไข 5) การสร้างทางเลือก เป็นการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายทั้งแนวทางที่เป็นที่รู้จัก (การกระทำที่ใช้เหตุผล) และแนวทางเพิ่มเติม (การกระทำที่ใช้เหตุผลและสัญชาตญาณ) โดยใช้เทคนิคด้านความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือในการหาแนวทาง 6) การประเมินทางเลือก เป็นการตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 7) การ

นำทางออกที่เลือกไว้ไปปฏิบัติ เป็นการนำแนวทางที่ได้ตัดสินใจไปปฏิบัติด้วยความเอาใจใส่อย่างต่อเนื่อง 8) การควบคุมผลลัพธ์ เป็นขั้นตอนสุดท้ายมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาขอบเขตของการกระทำที่ได้แก้ปัญหาไป เป็นขั้นตอนที่ทำให้รู้ถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก และดำเนินการวัดประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้ง สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) กล่าวว่า หลักการการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการให้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาแก่นักเรียน แล้วให้นักเรียนใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทำแบบทดสอบแบบเขียน แล้วจึงมาตรวจให้คะแนนเป็นส่วน ๆ โดยยึดแนวทางการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ การมีความคิดที่เหมาะสม รวมถึงการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกปัญหาและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันชา ศุภธรรมวิทย์ (2556) ได้การพัฒนารูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบฯ 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 6 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนระดับประถมศึกษา 8 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินรูปแบบ ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สื่อการสอน 2) ครู 3) นักเรียน 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย 2) ขั้นกำหนดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ 3) ขั้นสร้างความรู้ที่แปลกใหม่ผ่านกิจกรรมกลุ่ม 4) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ และ 5) ขั้นสรุปความรู้ ผลการทดลองใช้รูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่า จิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทุกกลุ่ม ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.66) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ทั้งนี้ในภาพรวมพบว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากและเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ด้านความสนใจใฝ่รู้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด ส่วนด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือด้านความใจกว้าง และด้านความมีเหตุผลตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจัดการการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรม มีการใช้เทคนิคการร่วมมือเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาจึงมีกิจกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทุกกิจกรรม โดยสมาชิกในกลุ่มมีการคละความรู้ความสามารถและคละการเรียนรู้เพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของแต่ละคนคิดและทำงานร่วมกัน ทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียน ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า เป็นจิตสำนึกที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังวิธีการวัดและเครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์การใช้แบบสอบถาม รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แต่ในแบบสอบถาม ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง โดยการสร้างข้อความ หรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความ หรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด ซึ่งสอดคล้องกับ รุจิราพร รามศิริ (2556) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน คู่มือการใช้รูปแบบ หน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการวิจัย แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแบบวัด จิต

วิทยาศาสตร์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยวัดได้จากระดับการแสดงออกของพฤติกรรมนักเรียน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และด้านความซื่อสัตย์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน จากผลการวิจัยข้อคิดเห็นในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.41$, S.D.=0.62) สรุปได้ว่าช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับความรู้ตามเนื้อหาและเป็นการเพิ่มประสบการณ์ด้านอื่นๆ ให้กว้างมากยิ่งขึ้นกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีชีวิตจิตใจ ซึ่งสอดคล้องกับ Michaelis (1992) การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการเรียนการสอน คือ 1) การนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ในการเรียนการสอน (Daily Experiences) ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนได้พบเห็น ได้ยินได้ฟังในชีวิตประจำวันมีมากมาย เช่น ข่าว เหตุการณ์ การประกอบอาชีพของชุมชน กิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาประกอบบทเรียนได้ โดยการอภิปราย ซักถามกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน 2) การทัศนศึกษา (Study Trips) ในชุมชนมีสถานที่มากมายที่ครูสามารถพานักเรียนไปทัศนศึกษา อีกทั้งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2553) ได้กล่าวถึง การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน/ท้องถิ่น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยเฉพาะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกหนทุกแห่ง บ้านและชุมชนจึงเป็นการศึกษาตลอดชีวิต และที่สำคัญ การศึกษาตลอดชีวิตจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทุกแห่งการเรียนรู้รวมทั้งประชาชนในท้องถิ่น ดังนั้นอุทยานแห่งชาติไทรโยคใหญ่จึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนสามารถเสริมประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่ดึงชุมชนให้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ที่ก่อให้เกิดความรู้และทักษะแก่นักเรียน นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน มีความสนใจที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการสรุป แนวคิดและ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเด็นดังต่อไปนี้ คือ ข้อเสนอแนะเพื่อการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์เพื่อการนำไปใช้และข้อเสนอแนะ เพื่อการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า ด้านผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ควรจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ให้ผู้เรียนครอบคลุมทั้งเนื้อหาและเน้น ที่การปฏิบัติ เนื่องจากเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และควรให้ ครอบคลุม 3 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้ ความสามารถ และเจตคติแก่ผู้เรียนอย่างครบถ้วน

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ในระดับดีมาก ทุกด้านแต่ในด้านวิเคราะห์สาเหตุของปัญหานักเรียนมีระดับน้อยสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเวลาในกระบวนการแก้ปัญหาโดยรวมไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์แยก ประเด็น ดังนั้นครูผู้สอนควรสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการคิดไตร่ตรองจะทำการ คัดเลือกความคิดเห็นและข้อมูลต่างๆ ไว้เป็นจำนวนมากก่อนที่จะพิสูจน์ แยกแยะให้ได้ความคิดเห็นที่ ดีที่สุดในเวลาที่เหมาะสม

3. จากผลการวิจัย พบว่า คุณลักษณะของจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 น้อยที่สุดในด้านความสนใจใฝ่รู้ ดังนั้น ครูผู้สอนควรเพิ่มกิจกรรมที่หลากหลาย กระตุ้นให้มีการจัด กิจกรรมกลุ่มเพื่อมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ชักถามข้อสงสัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดมี เหตุผลในการคิด พิจารณาคำตอบอย่างรอบคอบและทำให้เกิดจิตวิทยาาสตร์อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปฏิรูปกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและการวิจัยในประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ควรศึกษาผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ ความทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ควรศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อื่น ๆ ในชั้น บูรณาการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในชั้นสูงขึ้นไป
3. ควรศึกษาผลการเรียนรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps เพื่อส่งเสริมความเป็น นวัตกรรม





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

1. ผศ. ดร. รุจิราพร รามศิริ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
 อาจารย์ผู้ทำการสอนวิชาฟิสิกส์
 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
 วิทยาเขตกำแพงแสน
2. ดร. ชลายุทธ์ คุรุทเมือง
 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาเอกวิทยาศาสตร์
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
3. ดร. จรียา พิชัยคำ
 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาเอกวิทยาศาสตร์
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
4. ดร. สาลินี อุดมผล
 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
 ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
 สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดกาญจนบุรี
5. ว่าที่ร้อยตรีวิบูลย์ ชมละม้าย
 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
 ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ประเด็นสนทนากลุ่มฉบับนี้ (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์
- แบบประเมินความคิดเห็น
- แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน



แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

.....
เรื่อง ความต้องการในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถาม เพื่อสำรวจความต้องการและข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน จำนวน 1 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับความต้องการในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การนำไปใช้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ(Check List) จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

ผู้วิจัย

นางสาวศศิกันต์ หลวงนุช

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ที่ตรงกับสถานะภาพของนักเรียน

เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ความต้องการในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อมูลที่นักเรียนสนใจ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. ผู้เรียนคิดว่าความต้องการรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีคำชี้แจง กระชับชัดเจน
- มีตัวอย่างลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
- มีภาพประกอบสีสันสวยงาม
- ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและชัดเจน
- มีกิจกรรมที่หลากหลายและได้ลงมือปฏิบัติ
- อื่น ๆ (ระบุ).....

2. ผู้เรียนคิดว่าความต้องการจำนวนกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรเป็นอย่างไร

- มี 1-2 กิจกรรม
- มี 3-4 กิจกรรม
- มี 4-5 กิจกรรม
- มากกว่า 5 กิจกรรม

3. ผู้เรียนคิดว่า การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค) ที่ควรเรียนรู้มีเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ประวัติ ที่มาของอุทยานแห่งชาติไทรโยค
- พืชที่พบอยู่ในแหล่งเรียนรู้ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค)
- สัตว์ที่พบอยู่ในแหล่งเรียนรู้ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค)
- การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งเรียนรู้ทางกายภาพและชีวภาพ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค)
- ประโยชน์ของแหล่งเรียนรู้ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค)
- อื่น ๆ (ระบุ).....

4. ผู้เรียนคิดว่าโครงสร้างเวลาที่เหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติต่อครั้งควรเป็นอย่างไร
- 1 ชั่วโมง
- 2 ชั่วโมง
- 3 ชั่วโมง
5. ผู้เรียนคิดว่าโครงสร้างเวลาที่เหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนภาคทฤษฎีครั้งนี้ควรเป็นอย่างไร
- 1 ชั่วโมง
- 2 ชั่วโมง
- 3 ชั่วโมง
6. ผู้เรียนคิดว่าควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล/รายกลุ่ม
- เรียนรู้ร่วมกับสถานที่จริง
- เรียนรู้ร่วมกับการเชิญวิทยากรมาให้ความรู้
- เรียนรู้ร่วมกับการสอบถามผู้รู้ในท้องถิ่น
- อื่น ๆ (ระบุ).....
7. ผู้เรียนคิดว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีลักษณะรูปเล่มหรือรูปแบบอย่างไร
- ใบงาน/ต่อกิจกรรม
- รูปเล่มรวมกิจกรรม
- รูปเล่มแยกกิจกรรม
8. ผู้เรียนคิดว่าควรมีสื่อประกอบการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรเป็นอย่างไร
- สื่อ PowerPoint สื่อ ออนไลน์
- สื่อ VDO สื่อ Infographic
- สื่อทำมือ

9. ผู้เรียนคิดว่าควรมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- การทำกิจกรรมกลุ่ม
- การตรวจผลงาน / ชิ้นงาน
- สัมภาษณ์
- สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
- สังเกตการทำงานกลุ่ม
- สังเกตการนำเสนองาน
- การทำแบบฝึกหัด
- การทำแบบทดสอบ
- อื่น ๆ (ระบุ).....

10. ผู้เรียนคิดว่าควรมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของชิ้นงานในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรได้จากเกณฑ์ใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ชิ้นงาน 5 คะแนน
- การนำเสนอ 5 คะแนน
- การปฏิบัติงานกลุ่ม 5 คะแนน
- การปฏิบัติงานเดี่ยว 5 คะแนน
- อื่น ๆ (ระบุ).....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

1. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

ผู้วิจัย



ประเด็นสนทนากลุ่ม สำหรับ

1. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์
2. ตัวแทนจากชุมชน
3. เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค

คำชี้แจง

ประเด็นสนทนากลุ่มฉบับนี้ (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาความคิดเห็น เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้ที่เกี่ยวข้องครูวิทยาศาสตร์ ตัวแทนชุมชน เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบชุดกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยคของผู้ร่วมสนทนา

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความจำเป็นและความสำคัญของอุทยานแห่งชาติไทรโยค เกี่ยวกับการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 3 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบประเมินสนทนากลุ่ม

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา

1. ชื่อ-สกุล.....เพศ.....อายุ.....
2. ระดับการศึกษา.....
3. ตำแหน่ง.....ประสบการณ์การทำงานปี
4. สถานภาพ
 - ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวแทนจากชุมชน
 - เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค
5. ท่านมีประสบการณ์/ความรู้เกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติไทรโยคเพื่อวัดการเรียนรู้หรือไม่
 - ไม่มี
 - มี เกี่ยวกับเรื่อง.....

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความจำเป็นและความสำคัญของอุทยานแห่งชาติไทรโยคเกี่ยวกับการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประเด็นที่ 1 หากโรงเรียนจะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่ารูปแบบองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 2 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวนกี่กิจกรรม

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 3 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ (อุทยานแห่งชาติไทรโยค) ที่ควรเรียนรู้เรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 4 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระโครงสร้างเวลาที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้นอกสถานที่ภาคปฏิบัติควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 5 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าเนื้อหาสาระโครงสร้างเวลาที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในห้องเรียนภาคทฤษฎีที่ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 6 ผู้วิจัยจะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนครั้งนี้ในลักษณะใด

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 7 ผู้วิจัยจะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรมีลักษณะรูปแบบหรือรูปแบบอย่างไร

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 8 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรมีสื่อประกอบการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 9 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีใดบ้าง

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 10 โรงเรียนไทรโยคใหญ่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ท่านคิดว่าควรมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์การวัดจากอะไรบ้าง ใครคือผู้ประเมิน

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ท่านต้องการข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ การจัดการเรียนรู้ครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS
5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์



โดย นางสาวศศิภานต์ หลวงบุษ





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps
ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์



โรงเรียนไตรโยคใหญ่
ตำบลไตรโยค อำเภอไตรโยค จังหวัดกาญจนบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps กิจกรรมชุดนี้เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการทำงาน และค้นพบความรู้สิ่งใหม่ๆ จากการทดลองด้วยตนเอง รวมไปถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี มีจิตวิทยาศาสตร์ และสนุกกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในสิ่งที่เป็นรูปธรรม สามารถแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดนี้ ใช้แหล่งเรียนรู้ในบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ร่วมกับการเรียนรู้ในห้องเรียน

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาศาสตร์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจที่คงทนต่อไป

ศศิกานต์ หลวงนุช



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	3
ขั้นตอน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	4
คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู.....	5
คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน.....	7
คำอธิบายรายวิชา.....	9
โครงสร้างรายวิชา.....	10
กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค.....	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	47
กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค.....	62
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	63
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.....	87
กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค.....	104
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 105	105
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6.....	132
กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน.....	150
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7.....	151
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8.....	177

ภาคผนวก

แบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

คู่มือ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้

GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเอกสารชี้แจงลักษณะของรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ วิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบของเนื้อหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตรงตามเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

- 2.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
- 2.3 คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน
- 2.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

3. สิ่งที่คุณจะต้องเตรียม

คุณจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ดังนี้

- 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
- 3.3 แบบสรุปการเรียนรู้
- 3.4 แบบทดสอบหลังเรียน

4. การจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในขณะจัดกิจกรรม จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จะมีก็กลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนแต่ละห้อง และเมื่อทำกิจกรรมกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มจะแยกนั่งเดี่ยวเพื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลัง

เรียน ในทุกกิจกรรม 2 ชั่วโมงแรกจะมีการทดลอง สํารวจ ลงพื้นที่แหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติ
ไทรโยค จ.กาญจนบุรี

5. การประเมินผลการเรียนรู้

5.1 ประเมินผลด้านความรู้ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จากแบบทดสอบ

5.1.1 ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน

5.1.2 ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน

5.2 ประเมินด้านความสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

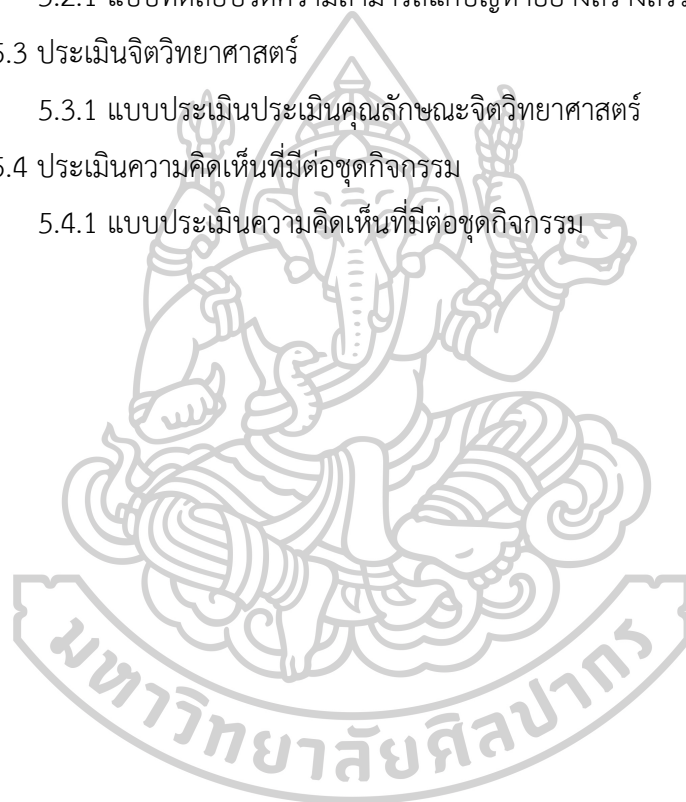
5.2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.3 ประเมินจิตวิทยาศาสตร์

5.3.1 แบบประเมินประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

5.4 ประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรม

5.4.1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรม



คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องตามลำดับ

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญอย่างสร้างสรรค์ เน้นผู้เรียนสร้างความรู้ใช้ความรู้ผลิตผลงานนวัตกรรมประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ชุดดังนี้

กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค

กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค

กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค

กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน

2. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด และปฏิบัติกิจกรรมตาม แผนการจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกขั้นตอน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค จ. กาญจนบุรีประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สังสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกปัญหา

2.1.2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการกระทำข้อมูลหาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัดกลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

2.1.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก

2.1.4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างไกล มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website

2.1.5 ชั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ

3. ศึกษาเนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม การวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยละเอียด

4. ควรเตรียมสถานที่แหล่งเรียนรู้ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะใช้งานได้



ขั้นตอน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการ

เรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้

ครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะได้ศึกษาขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เข้าใจ ดังนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 10 นาที
2. ครูอธิบายวิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ครูชี้แจงบทบาทของนักเรียน ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับวิธีหรือขั้นตอน หรือบทบาทของนักเรียนตลอดจนข้อสงสัยอื่น ๆ
5. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังเรียน
6. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ของนักเรียน และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรปฏิบัติ ดังนี้
 - 6.1 สสำรวจ ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยคผ่านกระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนมา โดยให้นักเรียนอภิปรายและครูคอยชี้แนะ
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 30 นาที
9. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อเป็นแบบอัตนัย ใช้เวลา 30 นาที
10. นักเรียนทำแบบประเมินประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ 9 ด้านหลังการจัดการเรียนรู้
11. นักเรียนทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการ

เรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ สำหรับครู

สิ่งที่ครูควรปฏิบัติก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การใช้สื่อและอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้ชัดเจน
2. ครูควรค้นคว้าและอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม จากหนังสือเรียน คู่มือครู และหนังสือเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้มีความรู้ความแม่นยำในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
3. ครูควรเตรียมการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ล่วงหน้า และเตรียมสถานที่แหล่งเรียนรู้ประสานงานกับเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จ. กาญจนบุรี ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
4. ครูควรเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนและไม่อาจบรรจุลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้
5. ครูควรตรวจวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย ทั้งก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทุกครั้ง
6. การจัดชั้นเรียน จัดนักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละแก่ง ปานกลาง อ่อน ตามความเหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม (ทักษะกระบวนการ) ร่วมกับผู้อื่น
7. ครูควรชี้แจงบทบาทของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ
8. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน ก่อนเริ่มเรียนในแต่ละกิจกรรม
10. แจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนศึกษาและแนะนำวิธีใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
11. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
12. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรให้การดูแลอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ และต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมาก

ที่สุด

13. หากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทัน ครูควรให้คำแนะนำหรืออาจมอบหมายงานหรือเอกสารให้ศึกษาเพิ่มเติมในเวลาว่าง

14. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากทีเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละชุด

15. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ครูควรตรวจคำตอบแล้วแจ้งคะแนน ให้นักเรียนทราบทันที และเมื่อเรียนจบเนื้อหาให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูตรวจคำตอบ แล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง หากมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูควรให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ไปศึกษาเองเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน

16. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำนวน 10 ข้อเป็นแบบอัตนัย ใช้เวลา 30 นาที

17. ให้นักเรียนทำแบบประเมินประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ 9 ด้านหลังการจัดการเรียนรู้

18. นักเรียนทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้

19. ครูควรสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สภาพปัญหาและข้อเสนอแนะ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงในการใช้ครั้งต่อไป



คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการ
เรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ สำหรับนักเรียน

สิ่งที่นักเรียนควรปฏิบัติก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ขณะใช้ชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. อ่านคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือ
ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ คนละ 1 ชุดที่ครูผู้สอน

3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิม
ของนักเรียน

4. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ GPAS
5 Steps มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้
สังเกต สังสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เพื่อรวบรวมปัญหาที่เกี่ยวข้องมา
คัดเลือกปัญหา

4.1.2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดกระทำข้อมูลหา
สาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก การจัด
กลุ่ม จัดลำดับ เปรียบเทียบ เชื่อมโยงสัมพันธ์ นำไปสู่การออกแบบ สร้างทางเลือก ตัดสินใจ และ
วางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

4.1.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing
the Knowledge) เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหา
หรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ
และนำกระบวนการทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึง
ระดับโลก

4.1.4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำร่องรอย
การคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จน
เกิดผลงานที่มีคุณภาพกว้างเต็ม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการนำเสนอเป็น
รายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่
ผ่าน Website

4.1.5 **ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)**เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก ทีมงานและตนเองเพื่อปรับปรุงแก้ไข และปรับเพิ่มคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคมทุกมิติ

5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยใช้เวลา 30 นาที เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยในแต่ละกิจกรรม

6. ให้นักเรียนทำแบบประเมินประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ 9 ด้านหลังการจัดการเรียนรู้

7. นักเรียนทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้

8. บอกระยะนที่ทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียนทุกชุดให้ครูทราบเพื่อบันทึก ลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้ จากการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อหาคะแนนสรุป

9. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อย

10. ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรม ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลย ก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ

11. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือเรียนยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว 23102 รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้น สังเกตและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ การใช้ประโยชน์
 วัสดุประเภท พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม การเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎทรงมวล ปฏิกิริยาดูด
 ความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อน การเกิดสนิมของเหล็ก การเกิดปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ
 การเกิดปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝน
 กรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมี วิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิด
 จากปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์
 คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า
 ความต้านทาน โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนานวงจรไฟฟ้า การทำงาน
 ของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน คุณค่า
 ของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัยและเปรียบเทียบองค์ประกอบของระบบ
 นิเวศน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร
 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศของผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ใน
 ระบบนิเวศ การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหารเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ระบบ
 ทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ
 โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โปรแกรมออกแบบ
 และพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือให้บริการอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย รวมทั้ง คำนึงถึงทรัพย์สินทาง
 ปัญญา ความต้องการของชุมชนและท้องถิ่นเพื่อนำมาพัฒนางานอาชีพ

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ วิธีการอธิบาย รวบรวม
 ข้อมูล การเปรียบเทียบ การทดลอง ระบุ การออกแบบ อภิปราย การใช้เครื่องมือ การสร้าง
 แบบจำลอง นำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่ได้มา
 ตามวัตถุประสงค์ และบูรณาการร่วมกับวิชาอื่น ๆอย่างสร้างสรรค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการ
 แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความรู้ความเข้าใจ เขียนโปรแกรม และมีทักษะในการใช้เทคโนโลยี
 อย่างปลอดภัย สามารถลำดับขั้นตอนการทำงาน และมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานได้อย่างมี
 ประสิทธิภาพตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ใน
 ชีวิตประจำวัน มีการปลูกฝังให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
 พื้นฐาน พุทธศักราช 2551

รหัสตัวชี้วัด

ว2.1 ม 3/1 ว2.1ม 3/2 ว2.1 ม 3/3 ว2.1 ม 3/4 ว2.1 ม 3/5 ว6.12 ม 3/6
 ว2.1 ม 3/7 ว2.1 ม 3/8
 ว2.3 ม 3/1 ว2.3 ม 3/2 ว2.3 ม 3/3 ว2.3 ม 3/4 ว2.3 ม 3/5 ว2.3 ม 3/6
 ว2.3 ม 3/7 ว2.3 ม 3/8 ว2.3 ม 3/9
 ว1.1 ม 3/1 ว1.1 ม 3/2 ว1.1 ม 3/3 ว1.1 ม 3/4 ว1.12 ม 3/5 ว1.1 ม 3/6
 ว4.2 ม3/1 ว4.2 ม3/2 ว4.2 ม3/3 ว4.2 ม3/4

รวม 27 ตัวชี้วัด

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้มาตรฐานที่ 1.1 รวมตัวชี้วัดทั้งหมด 6 ตัวชี้วัด จำนวน 24 ชั่วโมง

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี5 รหัสวิชา ว 23102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียน 2

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1	ปฏิกิริยา เคมี	ว2.1ม 3/1 ว2.1ม 3/2 ว2.1ม 3/3 ว2.1ม 3/4 ว2.1ม 3/5 ว2.1ม 3/6 ว2.1ม 3/7 ว2.1ม 3/8	วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากใน ชีวิตประจำวันแต่วัสดุบางชนิด สลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้ วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อ สิ่งแวดล้อม การเกิดปฏิกิริยาเคมี หรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของ สาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำ ปฏิกิริยา เรียกว่า สารตั้งต้น ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน มีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผา ไหม้ การเกิดสนิมของเหล็ก กรด-เบส การเกิดฝนกรด และการ	15	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
			สังเคราะห์แสงของพืช ปฏิกิริยาเคมีที่พบใน ชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และ โทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึง ต้องระมัดระวังผลจากปฏิกิริยาเคมี ตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและ แก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ พบ ในชีวิตประจำวัน		
2	ไฟฟ้า	ว2.3 ม 3/1 ว2.3 ม 3/2 ว2.3 ม 3/3 ว2.3 ม 3/4 ว2.3 ม 3/5 ว2.3 ม 3/6 ว2.3 ม 3/7 ว2.3 ม 3/8 ว2.3 ม 3/9	วงจรไฟฟ้าประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และ อุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการ ต่อตัวต้านทาน หลายตัว มีทั้งต่อ แบบอนุกรมและแบบขนาน โดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัว ต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน และ เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้า และความต่างศักย์กำกับ วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อ เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนานเพื่อให้ ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความ ต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะ กับการใช้งาน และการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และ ประหยัด	15	15

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
3	ระบบ นิเวศ	ว1.1 ม 3/1 ว1.1 ม 3/2 ว1.1 ม 3/3 ว1.1 ม 3/4 ว1.1 ม 3/5 ว1.1 ม 3/6	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใน ระบบนิเวศ มีการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของโซ่ อาหารและสายใยอาหาร น้ำและ คาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏ จักรในระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิต นำไปใช้ประโยชน์ได้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมี ความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่างๆ การถ่ายทอดพลังงานในระบบ นิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลาย สมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแล รักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ	24	20
4	เทคโนโลยี	ว4.2 ม3/1 ว4.2 ม3/2 ว4.2 ม3/3 ว4.2 ม3/4	- แอปพลิเคชัน - ข้อมูลและสารสนเทศ - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	6	5
คะแนนระหว่างเรียน			หน่วยการเรียนรู้	60	50
			สอบระหว่างภาค	-	20
			สอบปลายภาค	-	30
รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน				60	100

กิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 1 นักสืบ ไทรโยค -นักสืบไทรโยค -แบบจำลอง ระบบนิเวศไทรโยค	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่ 1-2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้นที่ 3 คิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้ขั้นที่ 4 สื่อสารและนำเสนอขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ	ว.1.ม 3/1อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ร ะ บ บ นิ เว ศ ป ร ะ ก อ บ ตั ว ย องคฺประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มี ชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มี ปฏิสัมพันธ์กัน	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการ แก้ปัญห 4. เลือกแนวทาง แก้ปัญหาที่ยอมรับ ได้	1) ความสนใจใฝ่รู้ 3) ความยินดีใน การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น	6

กิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 2 ระบบนิเวศ ไทรโยค -ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต -จำแนกความ ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ที่ 3-4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวม ข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้น คิดวิเคราะห์และ สรุปความรู้ แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 4 ขั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลัง การปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคม และจิตสาธารณะ	ว.1.1.ม 3/2 อธิบายรูปแบบ ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตรูปแบบ ต่าง ๆ ในแหล่งที่ อยู่เดียวกัน ที่ได้จากการสำรวจ	-ระบบนิเวศเป็น ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือแหล่งที่อยู่	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการ แก้ปัญหา 4. เลือกแนวทาง แก้ปัญหาที่ยอมรับ ได้	4) ความมีเหตุผล 7) ความ รับผิดชอบ 9) ความซื่อสัตย์	6

กิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 3 วัฏจักรไทรโยค -การถ่ายทอด พลังงานในระบบ นิเวศ -แบบจำลองการ ถ่ายทอดพลังงานใน ระบบนิเวศ	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่ 5-6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ขั้นที่ 1 สังเกตรวบรวม ข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้น คิดวิเคราะห์และสรุ ความรู้ แผนการ จัดการเรียนรู้ที่ 6 ขั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลัง การปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคม และจิตสาธารณะ	ว.1.1 ม 3/3 สร้าง แบบจำลองในการ อธิบายการ ถ่ายทอด พลังงานในสวดย อาหาร ว.1.1 ม 3/4 อธิบาย ความสัมพันธ์ของ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และ ผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ใน ระบบนิเวศ	สัตว์ที่กินพืชก็จะถูกสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นกิน เป็นอาหารต่อ การกิน ต่อกันในลักษณะเช่นนี้ ทำให้เกิดการถ่ายทอด พลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ที่เรียกว่า ห่วงโซ่ อาหาร (food chain) เราเรียกลักษณะ ความสัมพันธ์ที่ เกี่ยวข้องกันอย่าง ซับซ้อนของแต่ละห่วง โซ่อาหารว่า สายใย อาหาร (food web)	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา 3. ค้นหาวิธีการ แก้ปัญห 4. เลือกแนวทาง แก้ปัญหาที่ยอมรับ ได้	2) ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ 6) ความมีระเบียบ และรอบคอบ	6

กิจกรรมการเรียนรู้	แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	ขั้นการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	จิตวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
กิจกรรมที่ 4 ชุมชนในฝัน -การสะสมสารพิษ ในระบงบนิเวศ -ออกแบบบริการ สมดุลชุมชนในฝัน	แผนการจัดกิจกรรม จัดการเรียนรู้ ที่ 7-8	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 7 ขั้นที่1 สังเกตรวบรวม ข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้น คิดวิเคราะห์และสรุ ความรู้ แผนกร จัดการเรียนรู้ที่ 8 ขั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการ ปฏิบัติ ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ ขั้น 5 ประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการ สังคมและจิต สาธารณะ	ว.1.1ม.3/5 อธิบาย การสะสมสารพิษใน สิ่งมีชีวิตในโซ่ อาหาร ว.1.1ม.3/6ตระหนัก ถึงความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิต และ สิ่งแวดล้อมในระบบ นิเวศ โดยไม่ทำลาย สมดุลของระบบ นิเวศ	-การถ่ายทอดผลงานใน ระบบนิเวศ สารพิษสะสม อยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนออก ก่อให้เกิดอันตรายต่อ สิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุล ในระบบนิเวศ และการ รักษาความสมดุลของระบบ นิเวศ ทำได้โดยใช้ ทรัพยากรอย่างถนอมรักษา ฟื้นฟูสถานะของ ทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม การดูแลรักษาระบบนิเวศ ให้เกิดความสมดุลและคง อยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ	1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์สาเหตุของ ปัญหา 3. ค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา 4. เลือกแนวทาง แก้ปัญหาที่ยอมรับได้	5) ความใจกว้าง 8) ความมุ่งมั่น อดทน และเพียร พยายาม	6
รวม							24

กิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1. เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมาย และจำแนกระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติไทรโยคได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องได้ (P)
3. นักเรียนมีสนใจใฝ่รู้และมีความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

สาระสำคัญ

อธิบายความหมายขององค์ประกอบในระบบนิเวศ และการจำแนกประเภทระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติไทรโยคได้ เรียนรู้ผ่านกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความยินดีที่ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องไทรโยคได้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
 หน่วยที่ 4 ระบบนิเวศ เรื่อง ระบบนิเวศโทรโยค จำนวน 3 ชั่วโมง
 วันที่.....เดือน.....ปี..... ผู้สอน

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1. เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมาย และจำแนกระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติโทรโยคได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องได้ (P)
3. นักเรียนมีสนใจใฝ่รู้และมีความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

3. สาระสำคัญ

อธิบายความหมายขององค์ประกอบในระบบนิเวศ และการจำแนกประเภทระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติโทรโยคได้ เรียนรู้ผ่านกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความยินดีที่ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องโทรโยคได้

4. สาระการเรียนรู้

ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การจัดระบบความคิดเป็น

แผนภาพ

การอภิปราย การสื่อความหมาย การสืบสอบข้อมูล และการทำกิจกรรมการทดลอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - การแก้ปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. ผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้

- ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ขั้นระบุปัญหา , ชั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
- ใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1

8. กิจกรรมการเรียนรู้ (GPAS 5Steps)

ขั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) (1 ชั่วโมง)

1. นักเรียนร่วมกันสังเกตสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยคแล้วร่วมกันทบทวนประสบการณ์เดิม

พืชที่พบในสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ มีทั้งบางลักษณะที่เหมือนกัน และบางลักษณะที่แตกต่างกัน)

สัตว์ที่พบในสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ มีทั้งบางลักษณะที่เหมือนกัน และบางลักษณะที่แตกต่างกัน)
2. นักเรียนมองไปรอบ ๆ บริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยค แล้วร่วมกันสนทนา โดยร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด

นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้างภายในบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยค

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกัน)

สิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกห้องเรียนมีความเหมือนหรือแตกต่างกัน

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกัน)

นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างกันมีความเหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

(ตัวอย่างคำตอบ มีทั้งเหมือนและต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งที่อยู่)

นักเรียนคิดว่าปัญหาที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยคมีอะไรบ้าง

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกัน)

3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมรอบบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญและกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา “การเกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค”

ระบุปัญหา : นักเรียนร่วมกันคิดระบุปัญหาที่เกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค

(ตัวอย่างคำตอบ ชาวบ้านเผาป่าเพื่อให้ผักหวานแตก เม้าเพื่อปรับพื้นที่ทำกิน)

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค

(ตัวอย่างคำตอบ ชาวบ้านไม่มีที่ทำกิน เห็ดเผาะราคาแพง ผักหวานราคาแพง)

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คละเพศ และคละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่ จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ และแหล่งการเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยคใหญ่ พร้อมทั้งออกแบบการนำเสนอผลการสืบสอบในแบบที่น่าสนใจ
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอย่างรวมพลังสำรวจกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม

ร่วมกันอย่างรวมพลังลงมือทำกิจกรรมและบันทึกผล

7. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบสอบข้อมูลและผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อน ๆ ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้น 2 คิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) (2 ชั่วโมง)

8. นักเรียนร่วมกันสำรวจ สภาพแวดล้อมในระบบนิเวศทางกายภาพและชีวภาพของแหล่งที่ศึกษา ในบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยคกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1
 9. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1 โดยร่วมกันตอบคำถามหลังทำกิจกรรม
- สภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจเป็นอย่างไร

(ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนและดุลยพินิจของครูผู้สอน โดยให้ผู้เรียนตอบตามสภาพแวดล้อมที่ไปสำรวจ)

ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละบริเวณเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร

(ต่างกัน โดยบริเวณที่สำรวจต่างกันก็จะพบชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน เช่น บริเวณสนามหญ้า มักพบชนิดของสิ่งมีชีวิตแตกต่างจากลำธารน้ำต)

สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

(มีความสัมพันธ์กัน เช่น พืชใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และแร่ธาตุในดิน เพื่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง สิ่งมีชีวิตใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ)

สรุปผลการทำกิจกรรมนี้ได้อย่างไร

(สิ่งแวดล้อมประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งจะมีชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไป และสิ่งมีชีวิตจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมนี้

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อขยายความรู้ โดยร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้มนุษย์จัดเป็นสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เพราะเหตุใด

(มนุษย์จัดเป็นสิ่งแวดล้อม เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิต)

เพราะเหตุใดจึงจัดจุลินทรีย์เป็นสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างจุลินทรีย์ที่รู้จักมา 5 ชนิด

(เพราะจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีอยู่ทั่วทุกแห่งทั้งในอากาศ ดิน น้ำ จุลินทรีย์ที่รู้จักได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โปรโตซัว)

มนุษย์จัดเป็นผู้ที่ทำลายสิ่งแวดล้อมระบบนิเวศให้เสื่อมโทรม หรือไม่ เพราะเหตุใด

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกันไป)

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมภายในอุทยานแห่งชาติไทรโยคว่า สิ่งแวดล้อมประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งจะมีชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไป และสิ่งมีชีวิตจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมนั้น ในแหล่งที่อยู่ต่างกันจะพบชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน พืชและสัตว์หลากหลายชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือแหล่งที่อยู่เรียกว่า ระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างกัน ย่อมก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่แตกต่างกัน

9.สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ
2. แหล่งการเรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค จ.กาญจนบุรี
3. ใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1
4. ใบความรู้
6. กระดาษฟลิปชาร์ต

10. การวัดผลและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล/ชิ้นงาน	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
1. นักเรียนอธิบายความหมาย และจำแนกระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติไทรโยคได้ (K)	- ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค 1	- แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1	ใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีสนใจใฝ่รู้และมีความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)	- สังเกตความสนใจใฝ่รู้และมีความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	- แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	ระดับ 2 ขึ้นไป จากคะแนน Rubric scoring 5 ระดับ

10.2 แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบไทรโยค1 เกณฑ์การประเมินผล (รูบริกส์)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (กำลังพัฒนา)	1 (ต้องปรับปรุง)
ใบงานที่ 1 นักสืบไทรโยค				
1. การวางแผน				
- วางแผนที่จะค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เชื่อถือได้	ตอบได้ครบ ถูกต้องตรงทุกประเด็น	ตอบได้ ถูกต้อง ครบตรง 3ประเด็น	ตอบได้ ถูกต้อง ครบตรง 2ประเด็น	ตอบได้ ถูกต้อง ครบตรง 1ประเด็น
- มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิธีการทั้งหมด				
-วางแผนที่จะค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง				
-วางแผนค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์อย่างเป็นระบบ				

11. ความเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ ฝ่ายวิชาการ

(นางสาวกิ่งกาญจน์ สาลี)

12. ความเห็นของผู้รองผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ

(นายสันติภาพ บัววัฒนา)

13. ความเห็นของผู้ผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวฐิติรัตน์ เดชเจริญพร)



แบบตรวจผลงาน ใบงานที่ 1 นักสืบไทรโยค

หัวข้อ กลุ่มที่	วางแผน รวบรวม ข้อมูล				การเก็บ รวบรวม ข้อมูล				การจัดทำ ข้อมูลและกา นำเสนอ				การสรุปผล				รวมคะแนน
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	16
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
รวม																	
เฉลี่ย																	

เกณฑ์การผ่านการประเมินผลรวม ร้อยละ 60 (10 คะแนนขึ้นไป)



แบบประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจใฝ่รู้

กลุ่มที่

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
7. ด้านความสนใจใฝ่รู้					
1.1 นักเรียนมีความใส่ใจ ฟังพอใจ และมี ความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการ ทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่ สงสัย					
1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายามคิดหา คำตอบให้ได้					
1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะค้นหา คำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย					
1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหาคำตอบ โดยทันที					
1.6 นักเรียนพูดคุย ชักถาม ฟัง และอ่าน เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
1.7 นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้ลึกที่ชัดเจน มากขึ้น					

ระดับการประเมิน 2 ขึ้นไปจากคะแนนRubric scoring 5 ระดับ

แบบประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
กลุ่มที่

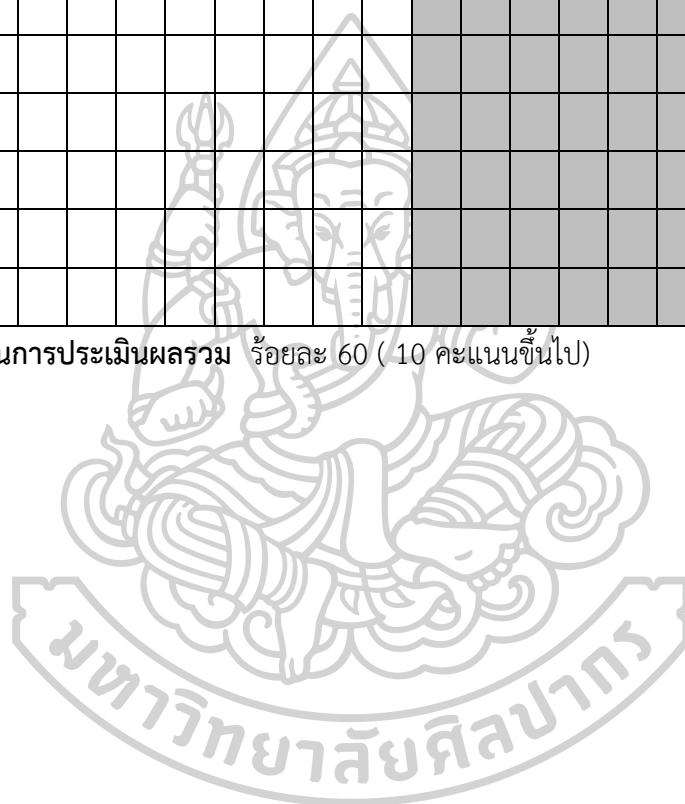
พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ					
3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม					
3.5 นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม					
3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับ					
3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้					

ระดับการประเมิน 2 ขึ้นไปจากคะแนนRubric scoring 5 ระดับ

แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

หัวข้อ กลุ่มที่	1. ระบุปัญหา				วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				รวมคะแนน
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
																	16
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
รวม																	
เฉลี่ย																	

เกณฑ์การผ่านการประเมินผลรวม ร้อยละ 60 (10 คะแนนขึ้นไป)



เกณฑ์การประเมินผล (รูบริกส์) แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ระบุปัญหา				
- ระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขได้ชัดเจน สมเหตุสมผล	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	ระบุปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ประเด็น			ไม่ชัดเจน
- เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับ แรก				
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				
- มีการระดมความคิดหาสาเหตุของ ปัญหา	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- มีความเข้าใจปัญหา สามารถ คาดคะเน	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	สาเหตุของ
- มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลายก่อนตัดสินใจเลือกปัญหา ที่แท้จริง	ประเด็น			ปัญหาไม่ ชัดเจน
- แสดงเหตุผลในการเลือกปัญหาที่ ต้องแก้ไข				
3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				
- มีการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่าง สมเหตุสมผล	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	วิธีการ แก้ปัญหาไม่ ชัดเจน
- ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดใน การ แก้ปัญหาหลาย	ประเด็น			

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
-แนวทางการแก้ปัญหาไม่เคยมีใครทำมาก่อน				
4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				
- แนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มของนักเรียนเลือกสามารถใช้แก้ปัญหาได้จริง	มีองค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 1 ประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 2 ประเด็น	องค์ประกอบไม่ครบถ้วน แนวทางการแก้ปัญหาไม่สามารถใช้ได้จริง
-มีการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกอย่างรอบคอบ				
- มีการวางแผนการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้				
- นำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้อย่างเป็นระบบ				

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

14. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวศศิگانต์ หลวงนุช)

ภาคผนวก

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศไทรโยค
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นักสืบไทรโยค1



ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศไทรโยค

ระบบนิเวศ หมายถึง ความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันในกลุ่มสิ่งมีชีวิตด้วยตัวเอง และระหว่าง กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ระบบนิเวศจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ศึกษาว่าจะให้มีขอบเขตกว้างหรือแคบเพียงใด เช่น ระบบนิเวศของสระน้ำในหมู่บ้าน หรือระบบนิเวศท้อง ทะเล เป็นต้น สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ในระบบนิเวศ จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย ถ้าระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงก็จะทำให้ สภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายในระบบนิเวศนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย โครงสร้างของระบบนิเวศ ประกอบด้วย 1.กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community) : กลุ่มของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ ซึ่งอาจมีหนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปก็ได้ 2. แหล่งที่อยู่(habitat): บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น บริเวณทุ่งหญ้า ในหนองน้ำ เป็นต้น 3. สิ่งแวดล้อม (environment): องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ซึ่งมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับ ระบบนิเวศ เช่น อากาศ แสง น้ำ ดิน แร่ธาตุ เป็นต้น



ภาพที่ 1 ระบบนิเวศบนบก



ภาพที่ 2 ระบบนิเวศบริเวณน้ำตก

ภายในระบบนิเวศหนึ่งๆ เราจะพบสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตอาศัยอยู่ร่วมกันเสมอ สิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศนั้นๆ ได้แก่ พืชและสัตว์ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตที่เราพบเห็นเป็นประจำ ได้แก่ ดิน หิน น้ำ เป็นต้น

การแบ่งระบบนิเวศที่ใช้แหล่งที่อยู่เป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบนิเวศบนบก เช่น ภูเขา ทุ่งหญ้า ทะเลทราย ป่าไม้ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ เป็นต้น

2. ระบบนิเวศในน้ำ เช่น ทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง เป็นต้น การแบ่งกลุ่มระบบนิเวศที่ใช้ลักษณะการเกิดเป็นเกณฑ์ในการจำแนก เราสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ระบบนิเวศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ทะเลทราย ป่าไม้ ภูเขา แม่น้ำ มหาสมุทร เป็นต้น

2. ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น สวนสัตว์ สวนสาธารณะ ตู้ปลา เขื่อน ฝายน้ำล้น เป็นต้น



ภาพที่ 3 ระบบนิเวศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ



ภาพที่ 4 ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น

ในระบบนิเวศหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิต องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ประกอบด้วย ดิน น้ำ อากาศ แสงสว่าง และ อุณหภูมิ องค์ประกอบที่มีชีวิต ประกอบด้วย ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

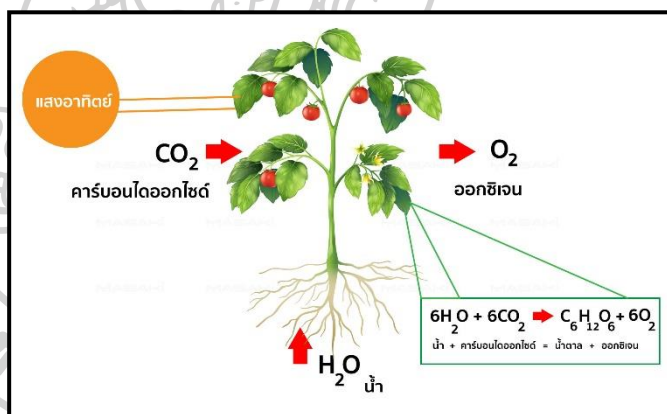
องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต อันประกอบไปด้วย ดิน น้ำ อากาศ และแสงสว่าง มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ดังนี้ คือ

ดิน เป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ ดินมีแร่ธาตุเป็นส่วนประกอบซึ่งเป็นอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 5 ดินเป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์

น้ำ เป็นวัตถุดิบในการช่วยสร้างอาหารของพืชด้วยกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงและยังช่วยละลายแร่ธาตุ เพื่อให้รากดูดและลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ ของพืช



ภาพที่ 6 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

อากาศ มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ เพราะสิ่งมีชีวิตต้องการอากาศช่วยในการสร้างอาหารและหายใจ

แสงสว่าง มีผลต่อเวลากินอาหารของสัตว์เป็นอย่างมาก เพราะสัตว์บางชนิดหาอาหารเมื่อมีแสงสว่าง แต่มีสัตว์อีกจำนวนมากที่หาอาหารในเวลาค่ำคืน การหุบและการบานของดอกไม้ก็ต้องการแสงสว่าง เป็นต้น

อุณหภูมิ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์ เช่น อุณหภูมิทำให้ สัตว์เกิดการอพยพและยังทำให้ต้นไม้ในเขตร้อนเกิดการผลัดใบ เป็นต้น

อุทยานแห่งชาติไทรโยค เป็นพื้นที่ป่าสงวนมีพื้นที่ครอบคลุมท้องที่อำเภอทองผาภูมิ และอำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีลักษณะภูมิประเทศภูมิประเทศโดยทั่วไปของอุทยานแห่งชาติประกอบด้วยเทือกเขาสลับซับซ้อนส่วนใหญ่มีความสูงโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 300-600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางเทือกเขาส่วนใหญ่จะทอดยาวจากตอนเหนือของพื้นที่ด้านทิศตะวันตกติดชายแดนพม่าจะมีความสูงชันมากกว่าด้านทิศตะวันออก จุดสูงสุดของพื้นที่อุทยานแห่งชาติคือเทือกเขาเราะระ ซึ่งสูงประมาณ 1,132 เมตร ตั้งอยู่บริเวณแนวเขตด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ถัดจากบริเวณเชิงเขาจะเป็นที่ราบถึงที่ราบลอนคลื่นในระหว่างหุบเขาและร่องน้ำ ที่ราบลุ่มอันเกิดจากตะกอนลำน้ำจะมีพื้นที่ไม่มากนัก เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหุบเขาดังที่กล่าวมาแล้วจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาความลาดชันโดยรวมจึงค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนกลางเหนือใต้ พื้นที่ด้านทิศตะวันตกและบางจุดของพื้นที่ริมลำน้ำแควน้อย พื้นที่ราบความลาดชัน 0-8% ที่เป็นบริเวณกว้างกว่าจุดอื่น ๆ ปรากฏเฉพาะริมฝั่งตะวันออกของแม่น้ำแควน้อยตอนบนที่จุดไหลผ่านเขตอุทยานแห่งชาติบริเวณบ้านวังกร่าง บ้านไทรโยค และที่ทำการอุทยานแห่งชาติไทรโยคทางทิศตะวันออกริมห้วยแม่แก่น้อย ห้วยผึ้ง และตอนกลางของพื้นที่บริเวณห้วยแห้ง และห้วยบ้องดีเท่านั้น อาณาเขตติดต่อกับ ประเทศพม่ามีประวัติความเป็นมา อันยาวนาน ตั้งแต่ครั้งสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ได้เสด็จประพาสน้ำตกไทรโยค และได้ลงสร่งน้ำ ในธารน้ำอันเย็นฉ่ำภายใต้ร่มเงาแห่งแมกไม้ของป่าใหญ่ และเป็นแรงบันดาลใจให้สมเด็จพระเจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ทรง ประพันธ์บทเพลง "เขมรไทรโยค" จนความงามของน้ำตกไทรโยคเป็นที่เลื่องลือไปทั่ว

ลักษณะภูมิอากาศ

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยค เป็นพื้นที่สูงและยังคงพื้นที่ป่าไม้ ทั้งยังมีแนวสันเขายาวกั้นแนวพรมแดน ทำให้ลักษณะอากาศภายในพื้นที่ที่มีความผันแปรค่อนข้างมาก ประกอบกับได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งทำให้อากาศเย็นและแห้งแล้ง และได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝนทำให้มีฝนตกและอากาศชุ่มชื้น จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดอากาศในกลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคมากที่สุด สามารถสรุปลักษณะภูมิอากาศได้ดังนี้

ฤดูกาล : สามารถแบ่งได้ 3 ฤดูกาล กล่าวคือ

- ฤดูฝนจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่ฝนตกชุกที่สุด
- ฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์โดยช่วงเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงหนาวเย็นที่สุด

- ฤดูร้อน เริ่มประมาณเดือนเมษายน จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งในช่วงนี้เป็นระยะที่ลมฝ่ายใต้พัดปกคลุมพื้นที่ ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยช่วงเดือนเมษายนของทุกปีจะเป็นช่วงอากาศร้อนอบอ้าวที่สุด

อุณหภูมิ

เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติไทรโยคเป็นที่อกเขาสลับซับซ้อนจะมีอากาศร้อนอบอ้าวในฤดูร้อนและค่อนข้างหนาวเย็นในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 27.02 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.43 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.1 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์

สภาพความชื้นของพื้นที่จะมีความชื้นสัมพัทธ์กับมวลอากาศ และอิทธิพลของมรสุมที่สำคัญในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุม อากาศจะหนาวเย็นในตอนเช้าและความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่จะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วในช่วงบ่ายถึงเย็น ช่วงฤดูร้อนอากาศจะแห้งแล้งและอบอ้าวมาก ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำกว่าในฤดูหนาว และสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่เฉลี่ยตลอดปี 76.5 % โดยมีความชื้นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 89.92% และความชื้นต่ำสุดในเดือน มิถุนายน 62.30 %

ปริมาณน้ำฝน

โดยเฉลี่ยแล้วปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดปีไม่สูงมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากเทือกเขาตะนาวศรีซึ่งทอดยาวตลอดพรมแดนไทย-พม่า ปิดกั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ที่พัดผ่าน ทำให้ลมดังกล่าวอ่อนกำลังลง ส่วนหนึ่งของพื้นที่มีสภาพเป็นบริเวณอับฝน ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีประมาณ 975.4 มิลลิเมตร โดยเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมากที่สุด คือประมาณ 178.2 มิลลิเมตร และเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม จะเป็นเดือนที่แทบจะไม่มีฝนตกเลย

น้ำตกไทรโยคใหญ่

เป็นน้ำตกที่ไหลลงสู่แม่น้ำแควน้อย แยกเป็น 2 แพร่ง ส่วนที่อยู่ทางตอนเหนือเรียกว่า น้ำตกไทรโยคใหญ่ เป็นน้ำตกขนาดใหญ่ชั้น เดียว รองรับด้วยชั้นหินสลับกันเป็นชั้นๆ มีความสูงประมาณ 8 เมตร สามารถชมทัศนียภาพของน้ำตกไทรโยค ได้โดยการเดินข้าม สะพานแขวนไปยังฝั่งตรงข้ามหรือโดยทางน้ำ ในฤดูหนาวจะสัมผัสบรรยากาศของความหนาวเย็นแห่งสายน้ำและขุนเขา ผ่านน้ำตก มีเสน่ห์ชวนให้หลงใหลยิ่งขึ้น

พืชพรรณและสัตว์ป่า

ลักษณะพืชพรรณธรรมชาติ

เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคส่วนใหญ่มีสภาพเป็นภูเขา และตั้งอยู่ที่ระดับความสูงแตกต่างกันไปจนถึงประมาณ 1,125 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลให้สังคมพืชแตกต่างกันตามระดับความสูง

จากการแปลและตีความ ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ.2533 ประกอบการตรวจสอบภาคพื้นดิน สามารถจำแนกพื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ได้เป็น 7 ส่วน แต่ละส่วนมีขนาดเนื้อที่เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ (ภาพที่ 10) ซึ่งจากภาพจะพบว่าขนาดพื้นที่ ตามแผนที่ท้ายพระราชกฤษฎีกามีพื้นที่ 958 ตารางกิโลเมตร ส่วนชนิดของสังคมพืช ผลการแปลและตีความภาพถ่ายดาวเทียมลักษณะโครงสร้างสังคมพืช และชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญพบว่าสังคมพืชหลักของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค คือ ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ

(Mixed Deciduous Forest) ซึ่งมีเนื้อที่ 810.03 คิดเป็น 84.47 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค โดยแยกย่อยออกได้เป็น ป่าผสมผลัดใบ ป่าผสมผลัดใบผสมไม้ และป่าไผ่ ส่วนที่เหลือจำแนกออกเป็นป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) และป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ซึ่งป่าทั้งสองชนิดนี้มีเนื้อที่ไม่มากนักส่วนพื้นที่ที่ถูกแผ้วถางทิ้งรกร้างไว้ และพื้นที่ที่ถูกบุกรุกยังคงใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่

จากการวางแผนสำรวจโครงสร้างสังคมพืชและชนิดพันธุ์ไม้ใน 3 สังคมพืชที่ปรากฏในพื้นที่พบว่าในแต่ละชนิดมีสภาพและชนิดไม้ที่สำคัญ ดังนี้

ป่าผสมผลัดใบ (Mixed Deciduous Forest)

ป่าชนิดนี้เป็นชนิดของสังคมพืชที่มีเนื้อที่มากที่สุดในอุทยานแห่งชาติ คือ 810.03 ตารางกิโลเมตรคิดเป็น 84.47% ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าการกระจายทั่วไปพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับ น้ำทะเลปานกลางระหว่าง 150-6000 เมตร ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 4 ชั้น ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสุดประมาณ 25-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ได้แก่ ขานาง ชี้อ้าย แดง และตะแบกแดง เรือนยอดชั้นที่ 2 มีความสูงประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ เขลง แคห่างค่าง จั้วป่า ตะคร้อ ตะแบกเลือด ประดู่ เปล้าใหญ่ มะกอกเกลื่อน มะดุก แสมสาร สองสลึง และเส้า เรือนยอดชั้นที่ 3 มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับปี่เขาควาย กาสามปึก กรวยป่า ขะเจี๊ยะ ชี้นอน ชิงชัน ชัยพฤกษ์ ตะเคียนหนู ตะแบกกราย ตะแบกเปลือกบาง ตั้วแดง เต็งหนาม ผาเสี้ยน ยางโอน ลำไยป่า สะแกแสง และสำนหึ่ง เรือนยอดชั้นที่ 4 มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระจับปี่จั่น เกิดแดง เสลาดำ แคห่างค่าง ตะคร้า ตั้วขนไทร นางนวล ปรู ปอแดง ผักหวาน ไผ่รวก ไผ่ทางช้าง เพกา มะม่วงหัวแมงวัน เหมือดโลด และเสี้ยวเครือ

พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนและพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ กะตังใบกระชายป่า กราวเครือ กลอย เครือมัน คนทา หนามขี้แรด นมแมว บุก เปราะป่า ผักปราบ แสลงพัน สาบเสือ เอื้องหมายนา และอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าผสมผลัดใบโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10X10 เมตร จำนวน 13 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 50% พบไม้ทั้งหมดประมาณ 73 ชนิด มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 27.4278 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 220 ต้นต่อเฮกแตร์

ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

ป่าดิบแล้งในอุทยานแห่งชาติไทรโยค ส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างชุ่มชื้นทางทิศเหนือของอุทยานโดยเฉพาะในเขตอำเภอทองผาภูมิ และทิศตะวันตกชายแดนพม่า จากความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 450-600 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 28.26 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 20.95 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 20.95 % ของพื้นที่ทั้งหมดลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของเรือนยอดแบ่งออกเป็น 4 ชั้น เรือนยอดชั้นบนสุดสูงประมาณ 30-35 เมตร ไม้สำคัญได้แก่ กระบาก ยางแดง และหว้า เรือนยอดไม้ชั้นที่ 2 สูงประมาณ 25-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระบาก ตะแบกแดง มะसान มังตาล (ทะโล้) และยางนา เรือนยอดชั้นที่ 3 ความสูงประมาณ 20 -25 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ก่อ และยางโอน ส่วนเรือนยอดของชั้นไม้ขนาดเล็ก (ชั้น 4) มีความสูงประมาณ 15-20 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ กระพี้จั่น ชมพูป่า เหมือ และแห้ว

พื้นที่ป่าดิบแล้งประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบน เช่น กระบาก กระบก ยางนา ยางแดง และพันธุ์ไม้ อื่นๆเช่นกะตังใบ กลอย กล้วยไม้ดิน กบสามเหลี่ยม เครือมัน คนทา ตดหมูตดหมา ถั่วแปบ เปราะ ป่า ผักปราบ สาบเสือ เสี้ยว สกุลงิง และอื่นๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าดิบแล้งโดยใช้แปลง ตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 3 แปลงตัวอย่าง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่า ประมาณ 65% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 31 ชนิดพันธุ์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 8.3958 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 207 ต้นต่อเฮกแตร์

ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest)

ป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติไทรโยคพบขึ้นกระจัดกระจายทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ของอุทยาน ฯ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 80-400 เมตร บริเวณพื้นที่แห้งแล้ง มีดินต้นจุนลึก ปาน กลาง ส่วนบริเวณที่สูงและมีความลาดชันมากมักจะมีหินโผล่ทั่วไป มีเนื้อที่ประมาณ 24.18 ตาราง กิโลเมตร หรือประมาณ 2.52 % ของพื้นที่ทั้งหมด ป่าชนิดนี้มีเรือนยอด 3 ชั้น ความสูงของเรือนยอด ชั้นบนสุดประมาณ 20-25 เมตรพันธุ์ไม้ที่สำคัญในชั้นนี้ ได้แก่ ยางพลวง ยางเหียง มะกอกเกลื้อน กาสามปึก และจิวป่า ส่วนเรือนยอดของไม้ขนาดเล็ก มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ในชั้นนี้ ได้แก่ แดง รกฟ้า ขว้าว ก่อแพะ กูก ส้านใหญ่ หาด เปล้าหลวง และเหมือดโสด เป็นต้น

พื้นที่ป่าประกอบด้วยกล้าไม้ของไม้ชั้นบนเป็นส่วนใหญ่และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น มะม่วงหาวแมงวัน ตะคร้อ เสี้ยวป่า เสี้ยวเครือ เกด ตาล ตาลเหลือง ผักหวาน หว้า ประดู่ ผาเสี้ยน ตะแบกกราย ตะแบก

เปลือกบาง มะเมี๊ว กระจับปี่เขาควาย ไผ่ทางช้าง และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ จากการสำรวจพันธุ์พืชในป่าเต็งรังโดยใช้แปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 5 แปลง พบว่าป่าชนิดนี้มีเรือนยอดปกคลุมพื้นที่ป่าประมาณ 55% พบไม้ทั้งหมดจำนวน 33 ชนิดพันธุ์ มีเนื้อที่หน้าเฉลี่ย 11.1635 ตารางเมตรต่อแฮกแตร์ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 434 ต้นต่อแฮกแตร์

ทรัพยากรสัตว์ป่า

ความหลากหลายของทรัพยากรสัตว์ป่า (Species diversity) ชนิดสัตว์ป่าที่ปรากฏในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จากการศึกษาสำรวจแก่นับโดยตรง (Direct count method) เพื่อรวบรวมชนิดจากการเก็บตัวอย่างบันทึกภาพ และดำเนินการแก่นับจำนวนสัตว์ป่าแต่ละชนิดซึ่งพบบนเส้นทางแนวการสำรวจและอาศัยการสำรวจแก่นับโดยอ้อม (Indirect count method) เพื่อศึกษาวิเคราะห์จำแนกชนิดจากสภาพร่องรอยที่ปรากฏ เช่น รอยเท้า มูล รัง โพรง เศษซาก และร่องรอยอื่น ๆ ที่สัตว์ป่ากระทำไว้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้อาศัยความรู้ที่รวบรวมได้จากเอกสารรายงานตามที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้จำนวนชนิดของสัตว์ป่าที่ปรากฏ ในปัจจุบันมีไม่น้อยกว่า 294 ชนิด จาก 220 สกุล ใน 102 วงศ์ จำแนกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 58 ชนิด นกป่า 115 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 36 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด และปลาน้ำจืด 70 ชนิด และสัตว์ที่พบเฉพาะพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคเท่านั้น ดังนี้

“ปูราชนี” ราชนีแห่งทองผาภูมิตะวันตก

ในบรรดาปูน้ำจืดทุกชนิด “ปูราชนี” จัดว่าเป็นปูน้ำจืดประเภทปูที่มีสีส้มสวยงามที่สุด โดยจะมีสีส้มมากถึง 3 สี คือ ขาเป็นสีแดง ตรงโคนขา ก้ามหนีบ และบริเวณขอบกระดองเป็นสีขาว ตรงกลางกระดองเป็นสีน้ำเงิน ดูแล้วคล้ายกับธงชาติไทย ชาวบ้านจึงมักจะเรียกกันอีกชื่อหนึ่งว่า “ปูสามสี”

ปูราชนี ได้รับการตั้งชื่อเพื่อเป็นการถวายพระเกียรติแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในวโรกาสเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ พ.ศ.2535 มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Thaiphusa sirikit* (Naiyanetr, 1992) และมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Regal Grab ปัจจุบันปูราชนีจัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองที่หายากในสภาพธรรมชาติ

สำหรับใครที่ยังไม่เคยเห็นและอยากเห็นปูที่สวยงามที่สุดนี้ต้องลองเดินทางไปแถวอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เพราะปูชนิดนี้เป็นปูเฉพาะถิ่นและปัจจุบันจัดอยู่ในสภาพหายากในสภาพธรรมชาติ ปูราชนีจึงกลายเป็นความภาคภูมิใจของชุมชนเพราะเปรียบเสมือนสัญลักษณ์แห่งผืนป่าทองผาภูมิตะวันตกที่เกรงว่าใกล้จะสูญพันธุ์ ดังนั้น โครงการ BRT จึงได้ร่วมกับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สนับสนุนให้นายสิทธิพงศ์ วงศ์วิลาส ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการ BRT ทำการศึกษา

ปูราชินีเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการที่จะส่งเสริมและสนับสนุนชุมชนให้เห็นคุณค่าและร่วมกันอนุรักษ์ปูราชินีให้อยู่คู่กับท้องถิ่นสืบไป



พบปูราชินีได้ที่ไหน?

จากการสอบถามชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ปูราชินีชอบอาศัยอยู่ตามริมลำห้วยและในพื้นที่พุ่มไม้ได้แก่ บริเวณห้วยพัสดุกกลาง (บ้านพัสดุกกลาง) ห้วยปากคอก พุท่ามะเดื่อ และพุปูราชินี (ออป.) โดยเฉพาะพุปูราชินีจะพบมากกว่าที่อื่น ปูราชินีที่พบมักจะมีหลากหลายของสี คือ กลุ่มที่มีสีส้มส้มสด และกลุ่มที่มีสีขาเป็นสีขาว โดยปกติปูราชินีจะออกจากรูมาเดินให้เห็นเต็มไปหมดในช่วงที่มีฝนตกหนักๆ ซึ่งบางครั้งสามารถจับได้เป็นกอละมังเลยทีเดียว แต่ถ้าฝนฟ้าครึ้มก็จะพบอยู่แค่ปากรู รูปูราชินีจะเป็นรูที่ฝังตรงลงไป แล้วหักเป็นแนวระนาบยาวออกไป ความลึกของรูขึ้นอยู่กับความลึกของน้ำใต้ดิน ในหน้าแล้งปูจะเอาดินมาพอกที่ปากรูให้สูงขึ้นเพื่อกันน้ำเข้า และปิดปากรูด้านบน ชาวบ้านยังบอกอีกว่าปูราชินีน่าจะออกลูกปีละครั้ง โดยจะเห็นปูราชินีเริ่มมีไข่และออกลูกประมาณปลายเดือนกันยายน



บ้านหลังน้อยๆ ของปูราชนี

เมื่อสังเกตการกระจายของรูปีที่ปูราชนี พบว่า มีการกระจายแบบไม่สม่ำเสมอ โดยจะรวมกันอยู่เป็นกระจุกๆ ตามโคนต้นไม้หรือพื้นที่โล่งๆ สภาพทั่วไปของปูราชนีบริเวณที่ปูชูดรูอาศัยอยู่จะร่มรื่น มีต้นไม้ใหญ่ปกคลุม ปริมาณแสงส่องถึงพื้นน้อยมาก ไม้ชั้นกลางมีมากแต่ไม่แน่นที่พื้นดินล่างมีเศษใบไม้ปกคลุมทั่วไป ไม้พื้นล่างและกล้าไม้มีน้อย

ลักษณะรูปีที่พบจะมีอยู่ 3 แบบ ดังนี้

1. เป็นกองมูลดิน และมีดินปิดปากรู กองมูลดินจะมีความสูง 8-15 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของกองมูลดิน จะอยู่ในช่วง 15-20 เซนติเมตร รูลักษณะนี้จะพบน้อย ประมาณร้อยละ 15 ของรูที่พบทั้งหมด
2. เป็นกองมูลดิน แต่ไม่มีดินปิดปากรู กองมูลดินจะมีความสูง 6-10 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของกองมูลดิน 14-17 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของปากรู 1.8-4.2 เซนติเมตร รูลักษณะนี้จะพบมากกว่าแบบแรก ประมาณร้อยละ 35 ของรูที่พบทั้งหมด
3. เป็นรูแบบเปิด ไม่มีกองมูลดินและไม่มีดินปิดปากรู เส้นผ่าศูนย์กลางของปากรู 1.5-4.8 เซนติเมตร รูลักษณะนี้จะพบมากที่สุดประมาณร้อยละ 50 ของรูที่พบ รูลักษณะนี้ รอบๆ ปากรูจะสะอาด ในรัศมีจากขอบปากรู 2-3 เซนติเมตร จะไม่มีเศษใบไม้กิ่งไม้อยู่เลย

พฤติกรรมน่ารักๆ ที่พบเห็นได้จากปูราชนี

จากการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมปูราชนี พบว่า ปูราชนีมีพฤติกรรมที่น่าสนใจหลายอย่าง เช่น พฤติกรรมการกินอาหารซึ่งปูราชนีสามารถกินอาหารได้หลายชนิดทั้งเศษซากพืชซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น หอย, เนื้อปลา, ไข่เตอน, จิ้งเหลน, ปูตัวเล็ก, อาหารแมว และข้าวสุก โดยปูราชนีสามารถกินอาหารได้ทั้งในน้ำและบนบก นอกจากนี้ยังพบว่าปูนำอาหารลงไปกินในรูอีกด้วย โดยส่วนใหญ่ปูจะออกมาหาอาหารเมื่อมีฝนตก

สำหรับการขุดรูนั้นปูราชนีจะใช้ก้ามและปลายเล็บเท้าข้างใดข้างหนึ่งจิกลงดินแล้วโกยเข้าหาตัว ดินจะเป็นขุย แล้วปูจะใช้ก้ามและขาคู่ที่ 1 หนีดินเข้าหาตัวแล้วเดินขึ้นมาบนปากรูแล้วใช้ก้ามดันดินออกไปวางไว้รอบๆ รู ในบางครั้งอาจเห็นการต่อสู้เพื่อแย่งรูกันเกิดขึ้น โดยปูที่แข็งแรงกว่าจะใช้ก้ามหนีตัวปูที่อยู่ในรูออกมา หากปูเจ้าของรูสามารถต่อสู้ได้ก็จะได้ครอบครองรูต่อไป แต่หากว่าแพ้ก็ต้องสละรูนั้นให้กับผู้ชนะ ส่วนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ พบว่าปูจะวิ่งลงรูทันทีแม้ว่าจะไม่ใช่รูของตนก็ตาม จากนั้นประมาณ 15 นาทีก็จะออกมาจากรู สิ่งเร้าที่ปูตอบสนองน้อยที่สุด ก็คือ แสงไฟ เมื่อเทียบกับเสียงเดินและเสียงพูดคุย

พฤติกรรมน่าสนใจอีกอย่างหนึ่งคือ ปูจะพ่นน้ำออกมาบางครั้งเป็นฟองอากาศแต่บางครั้งก็เป็นทางยาว ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10-20 นาทีหรือมากกว่านั้น นอกจากนี้ปูราชนียังมีการขับถ่าย โดยจะเปิดจับปั้งแล้วใช้ก้ามหนีเอาแห่งอุจจาระออกมา สำหรับใครที่ยังไม่รู้จะไปเที่ยวที่ไหนหรือ

กำลังมองหาที่เกี่ยวเพื่อตีมูลค่ากับธรรมชาติ ลองหาโอกาสมาเยือนทองผาภูมิโดยเฉพาะในช่วงหน้าฝน เพราะนอกจากจะได้สัมผัสกับธรรมชาติอันเขียวขจีของผืนป่าทองผาภูมิตะวันตกแล้วยังเป็นโอกาสดีที่จะได้เห็น “ปูราชินี” ปูน้ำจืดที่สวยงามและหายากชนิดหนึ่งของเมืองไทย

ที่มา : เรื่องและภาพ : สุรพล ดวงแข มุลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย

ค้างคาวกิตติ...สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก

ค้างคาวกิตติ Kitti's Hog-nosed Bat (*Craseonycteris thonglongyai*) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก (โดยน้ำหนัก) โดยมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยประมาณ 2 กรัม มีความยาวปีกเหยียด 2 ข้าง (wingspan) ประมาณ 15 ซม. ความยาวแขนช่วงข้อมือถึงข้อศอก (forearm) ประมาณ 25 มม. หน้ามีจุดเด่นที่จมูกขนาดใหญ่มองดูคล้ายจิ้งจอกหมู ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ “Hog-nosed Bat” ขนตามลำตัวค่อนข้างยาว สีขนมีทั้งที่เป็นสีเทา และสีน้ำตาล กินแมลงเป็นอาหาร โดยจะออกไปหากินนอกถ้ำเพียงวันละ 2 ครั้ง คือในตอนเช้าก่อนพระอาทิตย์ขึ้นประมาณครึ่งชั่วโมง และตอนเย็นหลังพระอาทิตย์ตกประมาณครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง และใช้เวลาถึงวันละประมาณ 23 ชั่วโมงอาศัยอยู่ในถ้ำ

ค้างคาวกิตติถูกค้นพบเป็นครั้งแรกที่ถ้ำวังพระในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ในปี พ.ศ. 2516 โดย คุณกิตติ ทองลงยา นักอนุกรมวิธานชาวไทย ซึ่งหลังจากได้มีการตรวจสอบและทบทวนเอกสารทางด้านอนุกรมวิธานแล้ว จึงได้รับการประกาศเป็นชนิดใหม่ของโลก (new species) ในปี พ.ศ. 2517 พร้อมๆ กับการประกาศยอมรับว่าเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก (โดยน้ำหนัก)

เมื่อเริ่มแรกที่มีการค้นพบค้างคาวกิตติ เชื่อกันว่าค้างคาวกิตติเป็นสัตว์ถิ่นเดียวมีการกระจายพันธุ์อยู่เฉพาะทางตะวันตกของประเทศไทย บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2544 มีการพบประชากรค้างคาวกิตติทางตะวันออกของประเทศพม่าด้วย โดยประชากรค้างคาวกิตติที่พบทั้งในไทยและพม่ามีรูปร่างลักษณะภายนอกเหมือนกัน แต่พบความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้คลื่นเสียงในการนำทางหรือกำหนดทิศทาง (echolocation) ซึ่งต้องการการตรวจสอบอย่างละเอียดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของทั้งสองประชากรต่อไป



ค้างคาวกิตติมีลูกในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ออกลูกครั้งละ 1 ตัว ลูกจะอาศัยเกาะอกแม่ จนกระทั่งสามารถออกไปเกาะอยู่อิสระและบินออกไปหากินได้ด้วยตัวเอง ในขณะที่ลูกค้างคาวยังช่วยตัวเองไม่ได้และแม่ค้างคาวออกไปหากิน มันจะทิ้งลูกเกาะไว้ในถ้ำ

จากการสำรวจถ้ำในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พบค้างคาวกิตติจำนวน 35 ถ้ำ ซึ่งส่วนใหญ่กระจายอยู่ในเขตอำเภอไทรโยคมากถึง 23 ถ้ำ (ประมาณ 66% จากจำนวนถ้ำทั้งหมดที่พบ) ส่วนที่เหลือพบในเขตอำเภอทองผาภูมิ ท่าม่วง และอำเภอเมือง จำนวน 7, 2 และ 3 ถ้ำ ตามลำดับ

สำหรับภัยคุกคามต่อประชากรค้างคาวกิตตินั้นมีทั้งการล่าค้างคาวโดยตรง และการใช้ประโยชน์ในถ้ำที่อยู่อาศัยของค้างคาวไม่ว่าจะเป็นการพักผ่อน การอยู่อาศัย การประกอบพิธีกรรม การท่องเที่ยว การเก็บ-ชุดปุ๋ยขี้ค้างคาว การชุดถ้ำ การสูบน้ำในถ้ำ ล้วนมีผลทำให้จำนวนประชากรและการปรากฏตัวของค้างคาวกิตติมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการรบกวนภายในถ้ำเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่รอบๆ ถ้ำ ก็เป็นอุปสรรคต่อการใช้พื้นที่หากิน เนื่องจากค้างคาวกิตติหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่บางลักษณะ เช่น พื้นที่โล่งกว้างอย่างไร้ร่มส่ำปะหลัง ที่มา : เรื่องและภาพ : สุรพล ดวงแข มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าและพรรณพืชแห่งประเทศไทย

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง นักสืบไทรโยค1

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____
 ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

ได้ _____ คะแนน

คะแนนเต็ม 16 คะแนน

ตอนที่ 1 คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|---|-----|-----------------|
| 1. ตลับเมตร | 1 | อัน |
| 2. เทอร์มอมิเตอร์ | 1 | อัน |
| 3. กระดาษลิตมัสหรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ | 1 | กล่อง |
| 4. ขวดเก็บตัวอย่าง | 1 | ขวด |
| 5. แว่นขยาย | 1 | อัน |
| 8. น้ำกลั่น | 100 | cm ³ |



วิธีทำ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาสิ่งแวดล้อมบริเวณอุทยานแห่งชาติไทรโยค ตามที่กำหนดให้ เช่น สนามหญ้า ใต้ต้นไม้ สวนหย่อม
2. สำนวณลักษณะสภาพทางกายภาพ ดังนี้
 - 2.1 สภาพสี กลิ่นของดินหรือน้ำ
 - 2.2 วัดอุณหภูมิที่พื้นผิวดินหรือน้ำและระดับต่ำกว่าพื้นผิวของบริเวณที่ศึกษาสิกลงไป ประมาณ 10-15 เซนติเมตร
 - 2.3 วัดค่าความเป็นกรด-เบสของบริเวณที่ศึกษาด้วยกระดาษลิตมัสหรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

ถ้าเป็นพื้นผิวดิน ให้นำดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ปริมาณ 100 กรัม มาละลายในน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้สักครู่ แล้วจึงวัดค่าความเป็นกรด-เบส
3. สำนวณลักษณะสภาพทางชีวภาพโดยระบุชื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิต จำนวน และลักษณะโครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น บันทึกผล

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทำกิจกรรมนี้คืออะไร

สมมุติฐาน

2. นักเรียนคาดคะเนว่าจะพบสิ่งใดบ้างบริเวณอุทยานแห่งชาติที่ไปสำรว และจะมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. สภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่สำรวจเป็นอย่างไร

2. ชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในแต่ละบริเวณเหมือนหรือต่างกัน อย่างไร

3. สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

4. สรุปผลการทำกิจกรรมนี้ได้อย่างไร

จงทำกิจกรรมอย่างรวมพลัง ด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยที่ 4 ระบบนิเวศ เรื่อง ระบบนิเวศโทรโยค จำนวน 3 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....ปี..... ผู้สอน

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1. เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.1 ม.3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมาย และจำแนกระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติโทรโยคได้ (K)
2. นักเรียนสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องได้ (P)
3. นักเรียนความตั้งใจใฝ่รู้ และยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

3. สาระสำคัญ

อธิบายความหมายขององค์ประกอบในระบบนิเวศ และการจำแนกประเภทระบบนิเวศในอุทยานแห่งชาติโทรโยคได้ เรียนรู้ผ่านกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 steps มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความยินดีที่ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองในห้องโทรโยคได้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - การอธิบาย การเขียน การพูดหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด
 - การสังเกต การสำรวจ การคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การจัดระบบความคิดเป็น

แผนภาพ

การอภิปราย การสื่อความหมาย การสืบสอบข้อมูล และการทำกิจกรรมการทดลอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - การแก้ปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. ผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้

- ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ขึ้นค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา, ขึ้นเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้
- ใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบและสร้างระบบนิเวศจำลองในท้องถิ่น

8. กิจกรรมการเรียนรู้ (GPAS 5Steps) (ชั่วโมงที่ 1)

ขั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดวางแผน ออกแบบ และเขียนผังความคิดลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

ค้นหาวิธีการแก้ไข้ปัญหา : นักเรียนร่วมกันคิดค้นหาวิธีการแก้ไข้ปัญหาที่เกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกัน)

เลือกแนวทางแก้ไข้ปัญหาที่ยอมรับได้ : นักเรียนร่วมกันเลือกแนวทางแก้ไข้ปัญหาที่ยอมรับได้ที่จะแก้ไข้ปัญหาเกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค

(ตัวอย่างคำตอบ แตกต่างกัน)

12. นักเรียนแต่ละคนวางแผน ออกแบบระบบนิเวศจำลองที่อุดมสมบูรณ์แสดงถึงการอยู่ร่วมกันของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ที่สนใจในท้องถิ่นมาจัดทำเป็นชิ้นงาน

13. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- ระบบนิเวศ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบ

ที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน

ขั้น 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) (ชั่วโมงที่ 2)

14. ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิดแนวทางการคิดแก้ไข้ปัญหาที่ยอมรับได้ที่จะแก้ไข้ปัญหาเกิดไฟไหม้ป่ารุกรามเข้าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค และนำเสนอผลงานระบบนิเวศจำลอง ในท้องถิ่นที่แสดงถึงการอยู่ร่วมกันของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดย

วิธีจัดกิจกรรม Team Game Tournament: TGT โดยจัดแยกให้สมาชิกกลุ่มของตนกระจายไปทุกกลุ่มไปรับฟังการนำเสนอและตอบข้อซักถามของกลุ่มอื่น

15. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผนพร้อมทั้งสะท้อนปัญหาที่พบในระบบนิเวศโทรโยคที่ได้จากการศึกษา และบอกวิธีการอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ

ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) (ชั่วโมงที่ 3)

16. นักเรียนนำความเข้าใจช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง และร่วมกันคัดเลือกผลงานระบบนิเวศจำลองที่ดีที่สุด นำไปเผยแพร่ความรู้ให้กับคนในอุทยานแห่งชาติโทรโยคและบุคคลทั่วไปที่สนใจ
17. นักเรียนนำภาพถ่ายผลงานไปเผยแพร่ในเว็บไซต์ หรือเฟซบุ๊ก (facebook) ของโรงเรียน เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางสื่อออนไลน์ให้ผู้ที่สนใจเข้าชม อ่าน
18. นักเรียนร่วมกันจัดแสดงผลงาน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนผลิตผลงานที่ดี และได้เห็นผลงานที่หลากหลายของเพื่อน เป็นการเปิดความคิดของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น
19. นักเรียนตรวจสอบหรือประเมินขั้นตอนต่าง ๆ ที่เรียนมาในวันนี้มีจุดเด่น จุดบกพร่องอะไรบ้างมีความสงสัย ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องใด ให้ระบุ
20. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรม
21. ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป ได้อย่างไร
22. จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

9. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ
2. แหล่งการเรียนรู้อุทยานแห่งชาติโทรโยค จ.กาญจนบุรี
3. ใบกิจกรรมที่ 1 นักสืบโทรโยค1
4. ใบความรู้
6. กระดาษฟลิปชาร์ต

10. การวัดผลและประเมินผล

10.1 การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล/ชิ้นงาน	เกณฑ์การผ่านจุดประสงค์
2. นักเรียนสามารถสร้างระบบนิเวศจำลองท้องถิ่นได้ (P)	- ชิ้นงานระบบนิเวศจำลองท้องถิ่น	- แบบประเมินชิ้นงานระบบนิเวศจำลองท้องถิ่น	- ชิ้นงานระบบนิเวศจำลองท้องถิ่น	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีความตั้งใจใฝ่รู้ และยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)	- สังเกตความตั้งใจใฝ่รู้ และยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	- แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	- แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์	ระดับ 2 ขึ้นไป จากคะแนน Rubric scoring 5ระดับ

10.2 แบบประเมินชิ้นงานระบบนิเวศจำลองท้องถิ่นเกณฑ์การประเมินผล (รูบริกส์)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (กำลังพัฒนา)	1 (ต้องปรับปรุง)
ระบบนิเวศจำลอง				
1. การวางแผนในการออกแบบ				
-วางแผนในการออกแบบอย่างคิดสร้างสรรค์ เหมาะสม	ตอบได้ครบ ถูกต้องตรงทุกประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 3ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 2ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 1ประเด็น
-มีความละเอียดและมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิธีการทั้งหมด				
-วางแผนที่จะออกแบบอย่างคิดริเริ่มและเหมาะสมมีความละเอียด				

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (กำลังพัฒนา)	1 (ต้องปรับปรุง)
-วางแผนออกแบบประยุกต์ใช้ สิ่งของรอบตัวอย่างเหมาะสม				
2. การเลือกใช้วัสดุ				
-เลือกวัสดุในท้องถิ่นได้อย่าง สร้างสรรค์ด้วยตนเองราคาถูก	ตอบได้ครบ ถูกต้องตรงทุก ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 3ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 2ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 1ประเด็น
-สามารถใช้งานได้อย่างทนทาน				
-มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ราคาถูกและสามารถใช้งานได้				
-เลือกใช้วัสดุวัสดุเหลือใช้มา ประยุกต์				
3. การประดิษฐ์ตามแผนที่ออกแบบ				
-ประดิษฐ์ตามแผนที่ ออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน	ตอบได้ครบ ถูกต้องตรงทุก ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 3ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 2ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 1ประเด็น
-มีการแก้ไขปรับปรุงเป็นระยะ ๆ				
-ประดิษฐ์ด้วยความรวดเร็ว คล่องแคล่ว				
-ชิ้นงานมีความคงทนสวยงาม				
4. การนำเสนอแบบจำลอง/สิ่งประดิษฐ์				
นำเสนอแบบจำลอง/ สิ่งประดิษฐ์โดยนำไปใช้ได้จริง ถูกต้องตามที่ออกแบบ	ตอบได้ครบ ถูกต้องตรงทุก ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 3ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 2ประเด็น	ตอบได้ถูกต้อง ครบตรง 1ประเด็น
สิ่งประดิษฐ์มีความน่าสนใจ				
นำเสนอแบบจำลองชัดเจน มี การเชื่อมโยงให้เห็นเป็น				

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (กำลังพัฒนา)	1 (ต้องปรับปรุง)
ภาพรวมเข้าใจง่าย				
เผยแพร่ผลงานต่อสาธารณชน				

ระดับการประเมิน คะแนน 14 -16 อยู่ในระดับ ดีมาก

คะแนน 11 - 13 อยู่ในระดับ ดี

คะแนน 8 - 10 อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา

คะแนน 4 - 7 อยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง



11. ความเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ฝ่ายวิชาการ
(นางสาวกิงกาญจน์ สาลี)

12. ความเห็นของผู้รองผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ
(นายสันติภาพ บัววัฒนา)

13. ความเห็นของผู้ผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ
(นางสาวฐิติรัตน์ เดชเจริญพร)



14. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

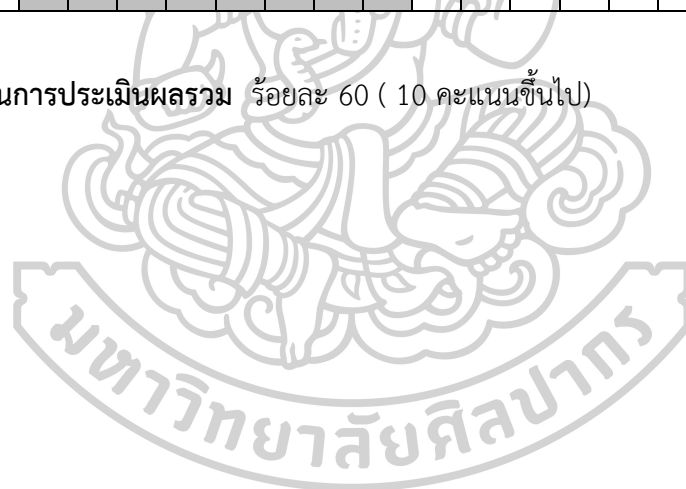
ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวศศิگانต์ หลวงนุช)

แบบตรวจผลงาน ใบงานที่ 1 นักสืบไทรโยค

หัวข้อ กลุ่มที่	การวางแผนใน การออกแบบ				การเลือกใช้ วัสดุ				การประดิษฐ์ ตามแผนที่ ออกแบบ				การนำเสนอ แบบจำลอง/ สิ่งประดิษฐ์				รวมคะแนน
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
																	16
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
รวม																	
เฉลี่ย																	

เกณฑ์การผ่านการประเมินผลรวม ร้อยละ 60 (10 คะแนนขึ้นไป)



แบบประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจใฝ่รู้

กลุ่มที่

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
8. ด้านความสนใจใฝ่รู้					
1.1 นักเรียนมีความใส่ใจ ฟังพอใจ และมี ความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการ ทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่ สงสัย					
1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายามคิดหา คำตอบให้ได้					
1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะค้นหา คำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย					
1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหาคำตอบ โดยทันที					
1.6 นักเรียนพูดคุย ซักถาม ฟัง และอ่าน เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
1.7 นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้ลึกที่ชัดเจน มากขึ้น					

ระดับการประเมิน 2 ขึ้นไปจากคะแนนRubric scoring 5 ระดับ

แบบประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
กลุ่มที่

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
2. ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ					
3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม					
3.5 นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม					
3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับ					
3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้					

ระดับการประเมิน 2 ขึ้นไปจากคะแนนRubric scoring 5 ระดับ

แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

หัวข้อ กลุ่มที่	ระบุปัญหา				วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				รวมคะแนน
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1																	16
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
รวม																	
เฉลี่ย																	

เกณฑ์การผ่านการประเมินผลรวม ร้อยละ 60 (10 คะแนนขึ้นไป)



เกณฑ์การประเมินผล (รูบริกส์) แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ระบุปัญหา				
- ระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขได้ชัดเจน สมเหตุสมผล	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	ระบุปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ประเด็น			ไม่ชัดเจน
- เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับ แรก				
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				
- มีการระดมความคิดหาสาเหตุของ ปัญหา	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- มีความเข้าใจปัญหา สามารถ คาดคะเนปัญหาล่วงหน้าได้	ครบถ้วนทุก ประเด็น	ประเด็น	ประเด็น	สาเหตุของ ปัญหาไม่ ชัดเจน
- มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลายก่อนตัดสินใจเลือกปัญหา ที่แท้จริง				
- แสดงเหตุผลในการเลือกปัญหาที่ ต้องแก้ไข				
3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				
- มีการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่าง สมเหตุสมผล	ครบถ้วนทุก ประเด็น	ประเด็น	ประเด็น	วิธีการ แก้ปัญหาไม่ ชัดเจน
- ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดใน การแก้ปัญหาหลาย				
- แนวทางการแก้ปัญหายังไม่เคยมีใคร ทำมาก่อน				

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				
- แนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มของนักเรียนเลือกสามารถใช้แก้ปัญหาได้จริง	มี องค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 1 ประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 2 ประเด็น	องค์ประกอบไม่ครบถ้วน แนวทางการแก้ปัญหาไม่สามารถใช้ได้จริง
- มีการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกอย่างรอบคอบ				
- มีการวางแผนการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้				
- นำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้อย่างเป็นระบบ				

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
14 - 16	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

ภาคผนวก

- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ออกแบบระบบนิเวศจำลอง



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ออกแบบระบบนิเวศจำลอง

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____
ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

ได้ _____ คะแนน

คะแนนเต็ม 16 คะแนน

คำชี้แจง แบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันนำความรู้มาออกแบบระบบนิเวศจำลองในห้องถื่นอุทยาน
แห่งชาติไทรโยคที่สนใจ



QR Code สำหรับสแกน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



แบบประเมินความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อ
ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง : ให้ครูผู้สอนพิจารณาประเมินความสามารถของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง
ระดับพฤติกรรมที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ระบุปัญหา				
- ระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขได้ชัดเจน สมเหตุสมผล	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ครบถ้วนทุก	ประเด็น	ประเด็น	ระบุปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา	ประเด็น			ไม่ชัดเจน
- เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับ แรก				
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				
- มีการระดมความคิดหาสาเหตุของ ปัญหา	มี องค์ประกอบ	องค์ประกอบ ขาดไป 1	องค์ประกอบ ขาดไป 2	องค์ประกอบ ไม่ครบถ้วน
- มีความเข้าใจปัญหา สามารถ คาดคะเนปัญหาล่วงหน้าได้	ครบถ้วนทุก ประเด็น	ประเด็น	ประเด็น	สาเหตุของ ปัญหาไม่ ชัดเจน
- มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลายก่อนตัดสินใจเลือกปัญหา ที่แท้จริง				
- แสดงเหตุผลในการเลือกปัญหาที่ ต้องแก้ไข				
3. ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา				
- มีการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาจาก	มี	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ	องค์ประกอบ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	องค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น	ขาดไป 1 ประเด็น	ขาดไป 2 ประเด็น	ไม่ครบถ้วนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน
- ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผล				
- ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาหลาย				
-แนวทางแก้ปัญหาที่ยังไม่เคยมีใครทำมาก่อน				
4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้				
- แนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มของนักเรียนเลือกสามารถใช้แก้ปัญหาได้จริง	มีองค์ประกอบครบถ้วนทุกประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 1 ประเด็น	องค์ประกอบขาดไป 2 ประเด็น	องค์ประกอบไม่ครบถ้วนแนวทางการแก้ปัญหาไม่สามารถใช้ได้จริง
-มีการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกอย่างรอบคอบ				
- มีการวางแผนการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้				
- นำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้อย่างเป็นระบบ				

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก	=	4
ดี	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคะแนน
3.01- 4.00	ดีมาก
2.01 – 3.00	ดี

1.01 – 2.00	พอใช้
0..00 - 1.00	ปรับปรุง

ด้านที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน
(.....)



แบบประเมินตนเองของพฤติกรรมที่บ่งชี้คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาของตนเอง โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงกับ
ความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

- 5 หมายถึง นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับมาก
- 3 หมายถึง นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับน้อย
- 1 หมายถึง นักเรียนมีระดับพฤติกรรมที่แสดงออกในระดับน้อยที่สุด

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความสนใจใฝ่รู้					
1.1 นักเรียนมีความสนใจ ฟังพอใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สงสัย					
1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายามคิดหาคำตอบให้ได้					
1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะค้นหาคำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย					
1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหาคำตอบโดยทันที					
1.6 นักเรียนพูดคุย ซักถาม ฟัง และอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
1.7 นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความรู้ลึกที่ชัดเจน มากขึ้น					
2. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
2.1 นักเรียนมีความพึงพอใจและตั้งใจที่จะใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
หรือสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง					
2.2 นักเรียนเห็นว่าความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลงานทางวิทยาศาสตร์					
2.3 เมื่อมีสถานการณ์ที่ต้องแก้ปัญหา นักเรียนไม่ยอมให้มีการจำกัดเวลาในการคิด					
2.4 เมื่อมีสถานการณ์ปัญหา วิธีการที่นักเรียนคิดแก้ปัญหาจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ๆ					
2.5 นักเรียนเห็นว่าการใช้จินตนาการในการแก้ปัญหา หรือคิดสร้างสรรค์ผลงาน จะทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้งขึ้น					
3. ด้านความยินดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจ					
3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย					
3.4 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม					
3.5 นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม					
3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ ที่ได้รับ					
3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
4. ด้านความมีเหตุผล 4.1 นักเรียนรู้สึกพอใจ เต็มใจ และต้องการทำงานในกลุ่มที่เห็นความสำคัญ และยึดหลักเหตุและผลในการทำงาน 4.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล					
4.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักเหตุและผลในการคิดแก้ปัญหา					
4.4 นักเรียนยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ และน่าเชื่อถือ					
4.5 นักเรียนต้องการคำอธิบายที่มีเหตุผล					
4.6 เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น นักเรียนต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงเสมอ					
5. ด้านความใจกว้าง 5.1 นักเรียนยินดีรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความเต็มใจ					
5.2 นักเรียนยอมรับและยินดีให้ผู้อื่นพิสูจน์ข้อเท็จจริง โดยไม่กลัวว่าจะพบข้อบกพร่องของตนเอง					
5.3 นักเรียนไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล					
5.4 นักเรียนยอมรับคำแนะนำจากผู้อื่น และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม					
6. ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ 6.1 นักเรียนพอใจและเต็มใจที่จะทำงาน					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
เป็นทีม โดยให้มีการวางแผนการทำงาน อย่างเป็นระบบ					
6.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการ วางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบก่อน ตัดสินใจ					
6.3 นักเรียนไม่ลงข้อสรุปในทันที จนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้					
6.4 นักเรียนเห็นว่าข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อ นำไปสู่คำตอบของปัญหา จะต้องมาจาก การตรวจสอบหลาย ๆ วิธี					
6.5 นักเรียนเห็นว่าความละเอียดถี่ถ้วนเป็น สิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการหาคำตอบทาง วิทยาศาสตร์					
7. ด้านความรับผิดชอบ					
7.1 นักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย อย่างสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา และตรงต่อ เวลา					
7.2 นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบจากการ ทำงานที่มีทั้งต่อตนเอง และสังคม					
7.3 นักเรียนยอมรับผลการกระทำของ ตนเองด้วยความเต็มใจทั้งที่เป็นผลดีและ ผลเสีย					
7.4 นักเรียนมีความพยายามปรับปรุงการ ปฏิบัติงานอยู่เสมอ					
8. ด้านความมุ่งมั่น อดทน และเพียร พยายาม					
8.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะปฏิบัติ หน้าที่ให้สำเร็จ					
8.2 นักเรียนมีความอดทนไม่ท้อถอยต่อ อุปสรรค					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
8.3 นักเรียนมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ แม้ว่าจะต้องแก้ไขอยู่หลายครั้งก็ตาม					
9. ด้านความซื่อสัตย์					
9.1 นักเรียนนำเสนอข้อมูล ตามความเป็นจริง โดยปราศจากความลำเอียง					
9.2 นักเรียนมีความกล้าที่จะยืนยัน และเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง					
9.3 นักเรียนมีความเชื่อมั่นในผลการทดลองที่พิสูจน์ได้ด้วยตนเอง					
9.4 นักเรียนไม่เห็นด้วยกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นคำตอบ					





**แบบประเมินค่าความสอดคล้องแบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อ
ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาข้อความความพึงพอใจ และให้คะแนนความสอดคล้องของประเด็น
สอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการ
จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนของแบบประเมินในแต่ละ
ข้อและ ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมาก ยิ่งขึ้น					
2. เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่าน แล้วเข้าใจง่าย					
3. เนื้อหาด้านในชุดกิจกรรมมีรูปภาพสวยงาม ทำให้นักเรียนอยากอ่าน					
4. เนื้อหาด้านในมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับ วัยของนักเรียน					
5. เนื้อหาในชุดกิจกรรมตรงกับเรื่องที่นักเรียน อยากเรียน					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
6. กิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมี ความสนใจใฝ่รู้มากกว่าครูเป็นผู้อธิบาย อย่างเดียว					
7. รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมที่ปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน					
8. รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน					
9. รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นขั้นตอน					
10. รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าและหาความรู้ด้วยตนเอง					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
11. ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น					
12. การเรียนรู้ด้วยชุดชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น					
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
14. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้					
15. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น					

ด้านที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อน – หลังเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนไตรโยคใหญ่ อำเภอไตรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ว.1.1 ม 3/1อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ 3

1. ข้อใดมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตน้อยที่สุด (วิเคราะห์)
 1. บึงแห่งหนึ่งพบสัตว์น้ำที่บริเวณผิวน้ำจำนวน 30 ชนิดและพบสัตว์น้ำใต้ผิวน้ำอีก300 ชนิด
 2. อุทยานแห่งชาติไตรโยคพบปลิงอาศัยอยู่ตามธรรมชาติหลายฝูง แต่ละฝูงมีประชากรประมาณ 160 ตัว
 3. ป่าชายเลนพบพืชและสัตว์ประมาณ 200 ชนิด ตัวอย่างเช่น โกงกาง ต้นแสม ปลาตีน ปูแสม
 4. หุบเขาสะวันนาในทวีปแอฟริกาพบควายป่า 100 ตัว ม้าลาย 150 ตัว และกวาง250 ตัว อาศัยอยู่ร่วมกัน
2. ข้อใดที่แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ * (วิเคราะห์)
 1. นกหลายชนิดทำรังอยู่บนต้นไม้ เพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยและเลี้ยงดูลูก
 2. เห็ดฟางชอบขึ้นอยู่บนฟางข้าว เพราะได้รับธาตุอาหารและความชื้นจากฟางข้าว
 3. เฟินหลายชนิดเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเกาะอยู่บนต้นไม้ใหญ่ เพราะได้รับแสงและอากาศมากกว่าที่พื้นดิน
 4. พืชและสาหร่ายใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงและปล่อยแก๊สออกซิเจนออกสู่อากาศ
3. สวนป่าแห่งหนึ่งมีพันธุ์ไม้หลากหลายชนิด มีทั้งไม้ยืนต้นและไม้พุ่มขนาดเล็กการศึกษาระบบนิเวศในแหล่งน้ำบริเวณโรงเรียน นักเรียนจะศึกษาเรื่องใดได้บ้าง (ประเมินค่า)

ก สี กลิ่น	ข สิ่งปนเปื้อน
ค ความขุ่นใส	ง กลุ่มสิ่งมีชีวิต
จ อุณหภูมิ	ฉ ปริมาณน้ำฝน

 1. ก ข ค และ ง
 2. ก ข จ และ ฉ
 3. ก ค ง และ จ
 4. ก ค จ และ ฉ

ว1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ

4. ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทานตะวันกับตัวต่อเป็นความสัมพันธ์แบบเดียวกันกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใด (เข้าใจ)

1. มดกับเพลี้ย

2. รากับสาหร่าย

3. พยาธิตัวดีติดกับคน

4. กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่

5. มดดำเป็นผู้พาเพลี้ยอ่อนไปไว้บนต้นไม้เพลี้ยอ่อนดูดน้ำเลี้ยงจากใบไม้และถ่ายน้ำหวานออกมาทางก้น มดดำคอยดูดน้ำหวาน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองเหมือนกับคูใด (วิเคราะห์)

1. ดอกไม้กับแมลง

2. กาฝากกับต้นมะม่วง

3. ต้นถั่วกับแบคทีเรียไรโซเบียม

4. พยาธิไส้เดือนในทางเดินอาหารของคน

6. พยาธิตัวดีอาศัยอยู่ที่ผนังลำไส้ของสุนัข ดำรงชีวิตโดยการดูดสารอาหารภายในลำไส้ของสุนัข พยาธิตัวดีกับสุนัขมีความสัมพันธ์แบบใด (วิเคราะห์)

1. ภาวะปรสิต

2. การล่าเหยื่อ

3. ภาวะอิงอาศัย

4. ภาวะพึ่งพากัน

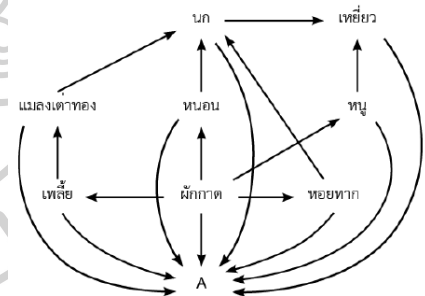
7. จงพิจารณาแผนภาพแสดงสายใยอาหารต่อไปนี้ A น่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด และมีบทบาทอย่างไร (วิเคราะห์)

1. A เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในดิน มีบทบาทเป็นสิ่งมีชีวิตกินพืชและสัตว์

2. A เป็นเห็ดหรือแบคทีเรียบางชนิด มีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์

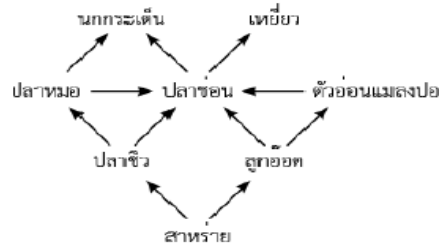
3. A เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบนผิวดิน มีบทบาทเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย

4. A เป็นสัตว์กินซาก มีบทบาทเป็นผู้รับพลังงานลำดับสุดท้ายของสายใยอาหารนี้

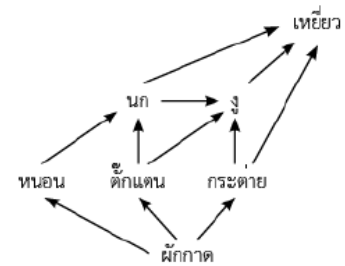


8. ระบบนิเวศที่มีสายใยอาหารแบบข้อใดที่สามารถรักษาสสมดุลของระบบนิเวศได้ดีที่สุด (สร้างสรรค์)

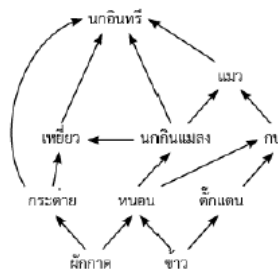
1.



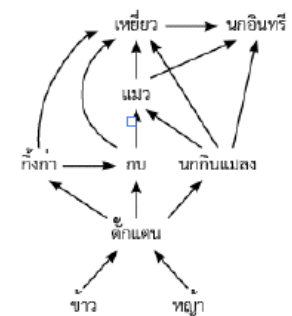
2.



3.



4.



9. จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตบนต้นจามจุรี พบนกกาเหว่า 4 ตัว และหนอนจำนวนมากเกาะอยู่ตามใบของต้นจามจุรี สามารถเขียนพีระมิดพลังงานของสิ่งมีชีวิตบนต้นจามจุรีได้ตามข้อใด (สร้างสรรค์)

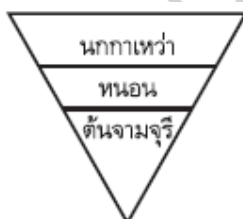
1



2



3



4



10. ในระบบนิเวศสวนขนุน (A) พบสิ่งมีชีวิต 3 ชนิด คือ เพลี้ย (B) ตั๊กแตน (C) และนก (D) ข้อใดแสดงพีระมิดจำนวนและพีระมิดปริมาณพลังงานของระบบนิเวศสวนขนุนได้ถูกต้อง (ประเมินค่า)



1. 1 และ 3

2. 1 และ 4

3. 2 และ 3

4. 2 และ 4

ว1.1 ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ 9

11. จากข้อมูลต่อไปนี้ ข้อใดเขียนโซ่อาหารได้ถูกต้อง (จำ)

1 ปลานิล

3 ไรแดง

2 ลูกกุ้ง

4 แบคทีเรีย

1. 3 → 2 → 1 → 4

2. 3 → 4 → 2 → 1

3. 4 → 3 → 2 → 1

4. 4 → 2 → 3 → 1

12. “ต้นกุหลาบหน้าบ้านพอใจมีหนอนที่เกิดจากไข่ผีเสื้อมากินใบอ่อนเสมอ และยังพบว่ามีนกมาจิกกินหนอน ซึ่งนกนี้จะถูกแมวที่พอใจเลี้ยงจับกินเสมอ”

จากข้อมูลดังกล่าวเราสามารถเขียนโซ่อาหารได้แบบใด (ประเมินค่า)

1 กุหลาบ → หนอน → นก → แมว

2 แมว → นก → หนอน → กุหลาบ

3 ผีเสื้อ → กุหลาบ → หนอน → นก → แมว

4 กุหลาบ → ผีเสื้อ → หนอน → นก → แมว

13. จากข้อ 12 ถ้าแมวที่พอใจเลี้ยงตายไปจะส่งผลกระทบต่อโซ่อาหารลักษณะใด (ประเมินค่า)

1. นกมีจำนวนมากขึ้น

2. นกมีจำนวนน้อยลง

3. หนอนมีจำนวนมากขึ้น

4. กุหลาบมีจำนวนน้อยลง

14. เพราะเหตุใดแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจึงไม่เปลี่ยนแปลงทั้ง ๆ ที่พืชและสัตว์ใช้แก๊สทั้งสองอยู่ตลอดเวลา (ประยุกต์ใช้)

1. บรรยากาศสามารถผลิตแก๊สมาแทนได้

2. มีการหมุนเวียนแก๊สระหว่างพืชและสัตว์

3. พืชและสัตว์ใช้แก๊สแยกส่วนกัน ไม่เกี่ยวข้องกัน

4. อัตราการใช้แก๊สของพืชและสัตว์น้อยกว่าปริมาณที่มีอยู่ในบรรยากาศ

ว๑.๑ ม ๓/๕อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร 8

15. วิธีการที่ดีที่สุดที่จะช่วยรักษาป่าไม้ให้คงอยู่คืออะไร (ประยุกต์ใช้)

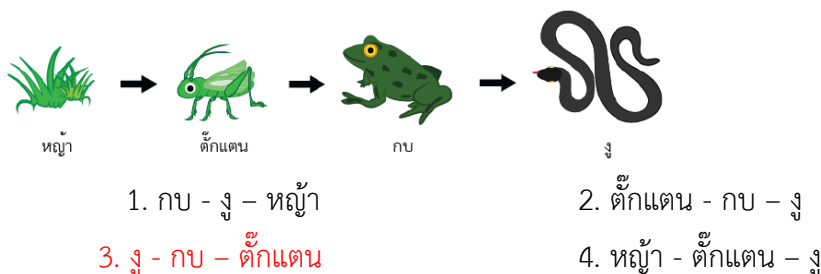
1. ยกเลิกการสัมปทานป่าไม้

2. ปลูกป่าเพิ่มเท่าที่ตัดไปใช้

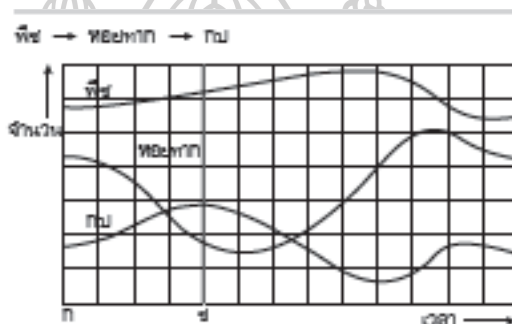
3. กำหนดเขตป่าสงวนให้มากที่สุด

4. เลือกตัดไม้เฉพาะที่จำเป็นหรือใช้ประโยชน์ได้

16. ถ้ามีการฉีดยาพิษในสนามหญ้าทำให้สารพิษนี้ไปสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของหญ้า ข้อใดเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีโอกาสสะสมสารพิษจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง (วิเคราะห์)



ศึกษาข้อมูลจากกราฟต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 17-18



17. ช่วงเวลา ก ประชากรกบและหอยทากมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด (วิเคราะห์)

1. กบและหอยทากมีจำนวนลดลง
2. กบค่อย ๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้น ในขณะที่หอยทากค่อย ๆ ลดจำนวนลง
3. กบค่อย ๆ ลดจำนวนลง หอยทากค่อย ๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้น
4. กบและหอยทากมีจำนวนลดลง และเพิ่มขึ้นไม่แน่นอน

18. เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นในช่วงเวลา ข (วิเคราะห์)

1. ในช่วงแรกประชากรกบเพิ่มขึ้น ทำให้ประชากรหอยทากลดจำนวนลง
2. ในช่วงหลังประชากรกบลดลง ทำให้ประชากรหอยทากเพิ่มจำนวนมากขึ้น
3. บางช่วงประชากรหอยทากเพิ่มจำนวนพีชก็เพิ่มตาม บางช่วงประชากรหอยทากลด พีชก็ลดตาม
4. ถูกทุกข้อ

ว๑.๑ ม ๓/๖ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ 7

19. ถ้าเราสำรวจพบว่า ชุมชนแห่งหนึ่งมักจะเกิดน้ำท่วมขังพื้นที่ในช่วงก่อนและระหว่างฤดูฝนของทุกปีแล้วข้อความใดไม่ใช่สมมติฐานของปัญหาดังกล่าว (สร้างสรรค์)

1. ท่อระบายน้ำในชุมชนมีขนาดเล็ก
2. พื้นที่บริเวณชุมชนต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ

3. พื้นที่บริเวณชุมชนเป็นดินร่วนปนทราย
ต้น
4. ท่อระบายน้ำมีเศษถุงพลาสติกหรือขยะอุด
20. “ในอดีตน้ำตก มีน้ำไหลเป็นสายทุกฤดูกาล แต่ในปัจจุบันมีน้ำตกบางแห่งเท่านั้นที่คงสภาพอยู่
บางแห่งจะไม่มีน้ำเลย” นักเรียนคิดว่าสาเหตุใดที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว (ประเมินค่า)
1. ป่าไม้ถูกทำลาย จึงทำให้น้ำลดลง
 2. น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหลไปจากเดิม
 3. ประชากรเพิ่มขึ้น น้ำจึงถูกใช้ไปมากขึ้น
 4. ปัจจุบันฝนตกน้อยลง น้ำจึงน้อยตามไปด้วย



เฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	2	11	1
2	4	12	1
3	1	13	1
4	1	14	2
5	1	15	2
6	1	16	3
7	2	17	1
8	3	18	4
9	1	19	3
10	4	20	1



ภาคผนวก ค

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นการสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับการพัฒนาโครงร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps
- ค่าคุณภาพความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ค่าคุณภาพความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps
- ผลการวิเคราะห์ความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคุณลักษณะจิตวิทยาาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความคิดเห็น

ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความสอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1.	ความสอดคล้องของประเด็นสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
2	ความสอดคล้องของประเด็นสอบถามเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
3.	ความสอดคล้องของประเด็นสอบถามเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
4.	<p>ความสอดคล้องของ ประเด็นสอบถามเกี่ยวกับ ความต้องการของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เป็นฐาน เกี่ยวกับสื่อการ เรียนรู้</p>							
5.	<p>ความสอดคล้องของ ประเด็นสอบถามเกี่ยวกับ ความต้องการของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เป็นฐานเกี่ยวกับการวัด และประเมินผลกิจกรรม พัฒนาผู้เรียน</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์

ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความสอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1.	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับสถานภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
2.	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็น ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
3.	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ ความคิดเห็นที่	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	มีต่อชุดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วย การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับ แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม วิธี ดำเนินกิจกรรมสื่อ/ อุปกรณ์ระยะเวลา และ การวัดและประเมินผล							
4.	ความสอดคล้องของ ประเด็นสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับ ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาชุด กิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่ง เรียนรู้เป็นฐาน เพื่อ ส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาอย่าง	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	สร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3							
5.	ความสอดคล้องของ ประเด็นสนทนา กลุ่ม เกี่ยวกับข้อมูลจากการ สัมภาษณ์และการ สอบถาม ในเรื่องชุด กิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วยการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่ง เรียนรู้เป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์
6.	ความสอดคล้องของ ประเด็นสนทนา กลุ่ม เกี่ยวกับข้อมูลจากการ สัมภาษณ์ และการ สอบถาม ในเรื่อง ระยะเวลาที่ใช้ในการ จัดชุดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศด้วย การจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับ แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์
7.	ความสอดคล้องของ ประเด็นสนทนา กลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้องกับ

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	เกี่ยวกับข้อมูลจากการ สัมภาษณ์ และการ สอบถาม ในเรื่องการวัด และ การประเมินผล ของชุดกิจกรรมการ เรียนรู้							จุดประสงค์



ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นการ สนทนากลุ่ม เกี่ยวกับการพัฒนาโครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความสอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนากลุ่มเกี่ยวกับสถานภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วม สนทนา	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนากลุ่มเกี่ยวกับคำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบ นิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่ง เรียนรู้เป็นฐาน สำหรับครูมี ความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมหรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนากลุ่มเกี่ยวกับ คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบ นิเวศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่ง เรียนรู้เป็นฐาน สำหรับนักเรียน มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมหรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
4.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนากลุ่มเกี่ยวกับ แผนการ จัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง กับโครงสร้างรายวิชาหรือไม่/ ควรเป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน เหมาะสมหรือไม่	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับขั้นการ จัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความสอดคล้องเหมาะสม กับรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ หรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7.	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการส่งเสริมการมี จิตวิทยาศาสตร์ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือไม่/ควรเป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับสาระการ เรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	การเรียนรู้หรือไม่/ควรเป็น อย่างไร							
9	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับเนื้อหา เหมาะสมกับวัย และความสนใจ ของผู้เรียนหรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
10	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหา แต่ละชุดกิจกรรมหรือไม่/ควร เป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
11	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับเนื้อหา และภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน หรือไม่/ควรเป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
12	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับแหล่งการ เรียนรู้อุทยานแห่งชาติไทรโยค กระตุ้นให้เกิดการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์หรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
13	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับตัวชี้วัด และ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่/ ควรเป็นอย่างไร							
14	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับท่านคิดว่า เกณฑ์การประเมินผล กระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์เหมาะสมหรือไม่/ ควรเป็นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
15	ความสอดคล้องของประเด็น สนทนา กลุ่มเกี่ยวกับท่านคิดว่า ใบความรู้ ใบกิจกรรม ของชุด กิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสมหรือไม่/ควรเป็น อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง



ตารางที่ 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสม และครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัด และการประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	2.3 สอดคล้องกับการ วัดผลประเมินผล	+1	0	+1	+1	0	0.6	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
3	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้							
	3.3 ความเหมาะสมกับ เวลา	+1	0	+1	+1	0	0.6	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
4	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบ ตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบ ตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คิดวิเคราะห์และสรุป ความรู้ (Processing)	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบ ตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลัง การปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบ ตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	สื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)							
	4.6 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบ ตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณ ค่าบริการสังคมและจิต สาธารณะ (Self- Regulating)	+1	+1	+1	+1	0	0.8	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	0	+1	+1	0	0.6	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
5.	สื่อการเรียนการสอน/ แหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์
6.	การวัดประเมินผล	+1	+1	+1	+1	0	0.8	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ							

ข้อ	ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
	จุดประสงค์/ตัวชี้วัด							กับจุดประสงค์
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	0	0.8	แบบสอบถามมี ความสอดคล้อง กับจุดประสงค์



ตารางที่ 28 ค่าคุณภาพความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ คุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ด้านคำนำ/คำชี้แจง การใช้ชุดกิจกรรม 1.1 สื่อความหมาย ชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	1.2 ขั้นตอนในการ ใช้ชุดกิจกรรม สามารถปฏิบัติตาม กิจกรรมได้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
รวม							4.60		คุณภาพดี มาก	3
2.	ด้านแผนการจัดการ เรียนรู้ 2.1 มี องค์ประกอบของ แผนการจัดการ เรียนรู้ครบถ้วน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	2.2 จุดประสงค์การ เรียนรู้ครอบคลุม ด้าน ความรู้ ทักษะ กระบวนการส่งเสริม การมี คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	5	4	4	4	5	4.40	0.55	คุณภาพดี	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ คุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	2.3 สารระการเรียนรู้ ครอบคลุม จุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	2.4 เนื้อหาเหมาะสม กับวัย และความ สนใจ ของผู้เรียน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	2.5 กิจกรรม ตอบสนอง จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	2.6 กิจกรรมมีความ หลากหลาย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	คุณภาพดี	
	2.7 กิจกรรมเร้า ความสนใจให้ นักเรียนลงมือ ปฏิบัติและสรุป ความรู้ด้วยตนเอง	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	2.8 เวลาที่ใช้ในการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เหมาะสมต่อการ เรียนในเนื้อหาแต่ละ ชุด กิจกรรม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
รวม							4.62		คุณภาพดี	2

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ คุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
									มาก	
3.	ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้3.1 คำแนะนำในการใช้ สื่อมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้และ เนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	3.3 เนื้อหาและ ภาษาที่ใช้ในสื่อการ เรียนรู้ เหมาะสมกับ นักเรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	3.4 แหล่งการเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการคิด แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	5	4	5	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
	3.5 แหล่งการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียน เข้าใจในเนื้อหาและ สามารถสรุปความรู้ ได้เอง	5	5	4	4	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	รวม						4.76		คุณภาพดี มาก	1

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ คุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
4.	ด้านแบบฝึก/ใบ กิจกรรมวัดผลการ เรียนรู้ 4.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	4.2 มีความยากง่าย เหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	4.3 คำถามมีความ ชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดี มาก	
	4.4 การวัดผลได้ ครอบคลุม	5	4	4	5	4	4.40	0.55	คุณภาพดี	
	4.5 เหมาะสมกับ เนื้อหาและวัยของ นักเรียน	5	4	4	5	5	4.80	0.45	คุณภาพดี มาก	
รวม							4.60		คุณภาพดี มาก	3
รวม							4.60	0.14	คุณภาพดีมาก	

ตารางที่ 29 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่าง
สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนที่ 1 ระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6	
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3	
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คิดวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)									
	4.6 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Self- Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด									
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	



แผนที่ 2 ระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Self- Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
รวม						4.91	0.11	คุณภาพดีมาก		



แผนที่ 3 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Self- Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
รวม						4.91	0.11	คุณภาพดีมาก		

แผนที่ 4 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6	
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3	
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4
4.	กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.2 การจกกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตามกระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.6 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 5 ประเมินเพื่อ เพิ่มคุณค่าบริการสังคมและ จิตสาธารณะ (Self- Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด									
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	



แผนที่ 5 การถ่ายทอดในระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคมและจิต สาธารณะ (Self-Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	

แผนที่ 6 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศไทรโยค

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคมและจิต สาธารณะ (Self-Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	

แผนที่ 7 การสื่อสารพิษ

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6	
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3	
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4	
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ขั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคมและจิต สาธารณะ (Self-Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	

แผนที่ 8 การสื่อสารพิษ

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
1.	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 1.1 ชื่อแผนการจัดการ เรียนรู้มีความเหมาะสมและ ครอบคลุมสาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์การ เรียนรู้ กิจกรรม สื่อและ แหล่งเรียนรู้และการวัดและ การประเมินผล	5	5	4	5	4	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	6	
2	จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้ GPAS 5steps	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	2.3 สอดคล้องกับการวัดผล ประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.93	0.15	คุณภาพดีมาก	3	
3.	เนื้อหาสาระ 3.1 ตรงตามหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.2 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	3.3 ความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก	
รวม						4.86	0.18	คุณภาพดีมาก	4	
4.	กิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สอดคล้องกับ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	4.2 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.3 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 2 คติวิเคราะห์ และสรุปความรู้ (Processing)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.4 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 3 ปฏิบัติและ สรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.5 การจกกิจกรรมการ เรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps) ชั้น 4 สื่อสารและ นำเสนอ (Applying the Communication Skill)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ คะแนนความ คิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
		1	2	3	4	5				
	4.6 การจกกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนครบตาม กระบวนการจีแพส (GPAS 5 Steps)ชั้น 5 ประเมินเพื่อเพิ่ม คุณค่าบริการสังคมและจิต สาธารณะ (Self-Regulating)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	4.7 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.97	0.09	คุณภาพดีมาก	2
5	สื่อการเรียนการสอน/แหล่ง เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.2 มีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
	5.4 รูปแบบเร้าความสนใจ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	
รวม							5.00	0.00	คุณภาพดีมาก	1
6	การวัดประเมินผล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับ จุดประสงค์/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
	6.2 เครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์/ ตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	
รวม							4.80	0.45	คุณภาพดีมาก	5
รวม							4.91	0.11	คุณภาพดีมาก	

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ผลการคัดเลือก	ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ผลการคัดเลือก
1	0.59	0.60	ใช้ได้	21	0.91	0.49	ใช้ไม่ได้
2	0.82	0.09	ใช้ไม่ได้	22	0.59	0.23	ใช้ได้
3	0.77	0.40	ใช้ได้	23	0.86	0.29	ใช้ไม่ได้
4	0.55	0.00	ใช้ไม่ได้	24	0.64	0.67	ใช้ได้
5	0.68	0.73	ใช้ได้	25	0.27	-0.42	ใช้ไม่ได้
6	0.64	0.67	ใช้ได้	26	0.32	-0.14	ใช้ไม่ได้
7	0.59	0.12	ใช้ได้	27	0.64	0.33	ใช้ได้
8	0.77	0.29	ใช้ได้	28	0.55	0.31	ใช้ได้
9	0.55	0.56	ใช้ได้	29	0.45	0.43	ใช้ได้
10	0.41	0.24	ใช้ได้	30	0.68	0.60	ใช้ได้
11	0.68	0.19	ใช้ได้	31	0.68	0.73	ใช้ได้
12	0.73	0.67	ใช้ได้	32	0.55	0.56	ใช้ได้
13	0.55	0.22	ใช้ได้	33	0.55	0.56	ใช้ได้
14	0.68	0.31	ใช้ได้	34	0.41	0.62	ใช้ได้
15	0.50	0.05	ใช้ไม่ได้	35	0.45	0.42	ใช้ได้
16	0.64	0.20	ใช้ได้	36	0.45	0.60	ใช้ได้
17	0.68	0.52	ใช้ได้	37	0.41	0.36	ใช้ได้
18	0.68	0.43	ใช้ได้	38	0.36	0.36	ใช้ได้
19	0.55	0.56	ใช้ได้	39	0.55	0.18	ใช้ไม่ได้
20	0.68	0.73	ใช้ได้	40	0.55	0.06	ใช้ได้

ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ต้องมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปเนื่องจากได้จำนวนข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไม่ครบ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบไว้ จำนวน 20 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 27, 29, 30, 32, 34, 37, 40, ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

สัตว์เลี้ยงแสนรัก ?

ปัจจุบันนี้คนไทยบริโภคเนื้อสัตว์ป่าน้อยลง ด้วยความที่มีกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่า และมีทางเลือกในการบริโภคมากขึ้นจากเนื้อสัตว์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในประเทศทั้งที่เป็นเนื้อสุกร โค ไก่ ปลา ฯลฯ แต่พบว่ามีของคนไทยจำนวนหนึ่งมีค่านิยมในการซื้อหาสัตว์ป่ามาเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยง ทำให้สัตว์ป่าจำนวนหนึ่งจากป่าในประเทศไทย รวมถึง ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิก็จะได้พบกับ “แจ้วแจ้ว” ที่บริเวณที่ทำการอุทยานฯ แจ้วแจ้วเป็นนกเงือกขนาดใหญ่ที่มีชื่อเรียกเฉพาะว่า นกกก หรือนกกาฮัง (Great Hornbill) แจ้วแจ้วเคยเป็นลูกนกที่ถูกพราก จากรังและถูกนำไปขาย โดยมีตำรวจคนหนึ่งซื้อไปเลี้ยง เมื่อแจ้วแจ้วโตขึ้นเจ้าของอ้างว่าส่งสารจึงเอาแจ้วแจ้วมา ปล่อยทิ้งไว้ให้กับเจ้าหน้าที่ที่หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติทองผาภูมิที่ ทภ.5 (บ้านไร่) เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 ทำให้เดือดร้อนเจ้าหน้าที่ต้องคอยดูแลแจ้วแจ้ว ซึ่งช่วงแรกเจ้าหน้าที่ยังไม่รู้ว่าแจ้วแจ้วกินอาหารแบบไหน ต้องลอง ผิดลองดูอยู่นานกว่าที่แจ้วแจ้วจะยอมกินอาหาร และยังคงเจอพฤติกรรมของแจ้วแจ้วที่แอบเข้าไปในห้องครัวของเจ้าหน้าที่แล้วขโมยอาหารในหม้อแกงและอาหารอื่นๆ ในครัว บางครั้งก็ไปเปิดก๊อกน้ำเอง แล้วไม่ยอมปิด กลางปี พ.ศ. 2550 มีฝูงนกกาฮัง 7-8 ตัว บินผ่านมาที่ที่ทำการอุทยานทองผาภูมิแจ้วแจ้วได้ออกบินตามฝูงไปเจ้าหน้าที่ต่างดีใจว่าแจ้วแจ้วจะได้กลับคืนสู่ธรรมชาติจริงๆ เสียทีแต่จากนั้นได้เพียง 4-5 วัน แจ้วแจ้วก็บินกลับคืนมาและสังเกตได้ว่าจอมลงอย่างเห็นได้ชัด แจ้วแจ้วกลับมาใช้ชีวิตแบบเดิมอยู่กับเจ้าหน้าที่ ส่วนนกกาฮังฝูงนั้นก็แวะเวียน มาเรื่อยๆ แต่แจ้วแจ้วกลับหนีฝูงนกกาฮังไปอยู่กับเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน นกกาฮังบางตัวบินมาเกาะกิ่งไม้ใกล้อาคาร ส่งเสียงร้อง แจ้วแจ้วกลับกระโดดหนีโย่งๆ เข้าไปหลบซ่อนตัวอยู่ในห้องน้ำ เก็บตัวเงียบไม่ยอมออกมา ไม่มีใครรู้ว่า เกิดอะไรขึ้นในช่วงที่แจ้วแจ้วไปอยู่กับฝูง แต่พฤติกรรมของแจ้วแจ้วที่เข้าหาคน ทำให้มันใจมากขึ้นอีกว่าแจ้วแจ้วเป็นนกที่ไม่มีสัญชาตญาณสัตว์ป่าแล้ว และคงจะมีปัญหาในการปรับตัวเข้ากับฝูง แจ้วแจ้วเป็นตัวอย่างหนึ่งของสัตว์ป่าที่ถูกขโมยออกจากป่าไปเลี้ยงและเมื่อจะกลับคืนสู่ป่าก็เป็นไปไม่ได้เชื่อว่ามีสัตว์ป่าอีกจำนวนมากที่อาจถูกเจ้าของเอามาปล่อยทิ้งตามป่า และตายไปในที่สุด เพราะหาอาหารกินเองไม่เป็น

ตารางที่ 31 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ ที่ 1

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 1	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	ว.1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด	กับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา	ที่ได้จากการสำรวจ 1.1ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว1.1ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 2

ช้างป่าเขารวกbukโรมัน...

เมื่อวันที่ 9 มี.ค. นายประวัฒน์ พวงทอง หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไทรโยค อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี เปิดเผยว่า ช่วงวานนี้ (8 มี.ค.) ได้รับรายงานว่ามีโขลงช้างป่ากว่า 30 ตัว ออกจากป่าเขารวกลงไปหากินบริเวณโรมันสำปะหลังของชาวบ้านแก่งจ้อ หมู่ที่ 4 ต.ลิ้นถิ่น อ.ทองผาภูมิ ทางนายกิตติแสงหล่อ หัวหน้าสายตรวจอุทยานฯจึงนำกำลังไปตรวจสอบ เมื่อไปถึงพบว่าโขลงช้างกลับเข้าป่าไปหมดแล้ว พบเพียงรอยเท้าและมูลของโขลงช้างจำนวนมากกระจายทั่วโรมัน ส่วนเชิงเขาโคนต้นตะเคียนใหญ่มีศาลเพียงตา ที่เจ้าของโรมันสร้างไว้บูชาเจ้าป่าเจ้าเขา กลับถูกตั้งรื้อทิ้งทั้งพวงมาลัยข้าวของที่ใช้บูชาดอกไม้ธูปเทียนกระจายไปทั่วรอบศาล ถังน้ำพลาสติกขนาดใหญ่ถูกเตะและเหยียบจนบี้แบน บริเวณในโรมันโขลงช้างเข้ากัดกินเศษมันที่ชาวบ้านหลงเหลือเก็บเกี่ยวไม่หมด ขณะที่ต้นกล้วยตามริมชายป่าโขลงช้างเข้ากัดกินจนราบรอบแนวป่า

จากการตรวจสอบพบว่า โขลงช้างดังกล่าวน่าจะมีลูกช้างตัวเล็ก ๆ ประมาณ 2 ตัว โดยมีจำฝูงเป็นช้างสีคอเพศผู้ขนาดใหญ่ หากินไปมาระหว่างป่าสงวนแห่งชาติป่าวังใหญ่-แม่น้ำน้อย - อุทยานฯทองผาภูมิและอุทยานฯไทรโยค เบื้องต้นเจ้าหน้าที่ได้จัดกำลังดูแลความปลอดภัย 24 ชม. ก่อนประชุมหารือกับกำนันผู้ใหญ่บ้าน เพื่อช่วยกันวางเวรยามร่วมกับเจ้าหน้าที่ สร้างความปลอดภัยให้ชาวบ้านในของทุกฝ่ายอีกครั้ง ขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่ได้รับแจ้งจากชาวบ้านว่ามีกวางป่าวิ่งเข้ามาในหมู่บ้านก่อนจะล้มลงขาดใจตาย จึงรีบไปตรวจสอบพบกวางป่าเพศผู้นอนเสียชีวิตอยู่บริเวณกอไผ่ในหมู่บ้าน ไม่พบร่องรอยการทำร้ายสันนิษฐานว่ากวางป่าคงตกใจโขลงช้าง จนวิ่งเตลิดเข้ามาในหมู่บ้านแล้วถูกสุนัขขึงไล่จนหนี้อยู่ ก่อนเกิดอาการช็อกจนเสียชีวิตดังกล่าว เจ้าหน้าที่จึงนำซากกวางป่าไปเผาทำลายและกลบ

ตารางที่ 32 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 2

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 2	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	การสำรวจ ว.1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหามาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด	กับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาคำยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาคำที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาคำ	สำรวจว1.1ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว1.1ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 3

"ปุราชนี" ประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งพรรณพืชและสัตว์ ทั้งชนิดที่หาชมได้ทั่วไป หาชมได้ยาก รวมถึง ชนิดใหม่ของโลก ซึ่งหนึ่งในการค้นพบสายพันธุ์ชนิดใหม่ของโลก ก็คือ ปูน้ำจืดแห่งเมืองกาญจนบุรี หรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า ปูสามสี หรือชื่อที่เป็นทางการในเวลาต่อมา คือ ปุราชนี นั่นเอง

การค้นพบครั้งนี้เริ่มขึ้นปี 2526 เมื่อ คุณ สุรพล ดวงแข นักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหิดล เข้าไปในพื้นที่ป่าอำเภอไทรโยค จังหวัด กาญจนบุรี เพื่อศึกษาเก็บข้อมูลเรื่องค้างคาว ชาวบ้านในพื้นที่จึง ชวนไปดูสัตว์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งคนท้องถิ่นเรียกว่า ปูสามสี ที่อาศัยอยู่ริมลำธารในหมู่บ้านน้ำโจน จากครั้งนั้น คุณสุรพลได้นำปูสามสีไปให้ ศ.ไพบูลย์ นัยเนตร ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เชี่ยวชาญเรื่อง กุ้ง กุ้ง และปู ของประเทศทำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมและลงพื้นที่ จึงพบว่า ปูสามสี นี้จัดอยู่ในกลุ่ม ปูป่า มีสามสีโดดเด่น คือ แดง ขาว น้ำเงิน(ออกม่วงดำ) โดยขาเดินทั้ง 4 คู่ เป็นสีแดง ด้านข้างของกระดองและก้ามหนีบทั้งสองข้างเป็นสีขาว ตรงกลางกระดองพร้อมด้วยเขี้ยว เป็นสีน้ำเงินม่วงดำ และบริเวณริมฝีปากเป็นสีแดง กระดองนูนเรียบ ตัวผู้ก้ามจะใหญ่กว่าตัวเมีย ปุราชนี จะขุดรูลึกประมาณ 1-1.5 เมตร ตามเนินดินบริเวณชายป่า และต้องเป็นบริเวณที่มีน้ำขังตอนฤดูฝน หรือ บริเวณริมฝั่งของลำห้วยหรือธารน้ำตก สีของปูชนิดนี้จะสวยจัดช่วงหน้าฝน เพราะปูมีอาหารการกิน ที่อุดมสมบูรณ์ ส่วนหน้าแล้งสีจะซีด จะกินพวกลูกกุ้ง ลูกปลา ในฤดูฝนจะออกจากรูมาผสมพันธุ์ และลอกคราบ เพื่อเพิ่มขนาดและเพิ่มสีให้สดสวย หลังจากผสมพันธุ์แล้ว ถ้าตัวผู้ไม่แยกตัวหนี ปูตัวเมียจะวางไข่ในตัวผู้ด้วยความหิว ซึ่งเป็นสัญชาตญาณเดียวกับ แมงมุม และตั๊กแตนตำข้าว ที่หลังจากผสมพันธุ์แล้วตัวเมียจะกินตัวผู้ทันที

ศ.ไพบูลย์ ใช้เวลาศึกษานานกว่า 8 ปี ทั้งยังได้นำข้อมูลไปตรวจสอบในหลายประเทศ เพื่อที่จะให้ ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ยืนยันได้ว่า ปูสามสี ที่มาจากบ้านน้ำโจนนี้ เป็นปูน้ำจืดชนิดใหม่ของโลก อย่างแน่นอน ซึ่งปูชนิดนี้มีความโดดเด่นเรื่องสีที่สวยงาม แดง ขาว น้ำเงิน เช่นเดียวกับสีธงชาติไทย ครั้นถึง พ.ศ. 2534 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงดำเนินการขอพระราชทานพระราชนุญาต อัญเชิญพระนามาภิไธยสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เป็นนามปูน้ำจืดชนิดใหม่ของโลก โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า RAGUNA SIRIKIT ชื่อไทยว่า ปุราชนี มีชื่อสามัญว่า REGAL CRAB เพื่อเฉลิมพระเกียรติเนื่องในมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบในปี 2535

อยากเห็นปุราชนีตัวจริงสามารถไปดูได้ที่บ้านน้ำโจน จังหวัดกาญจนบุรีช่วงหน้าฝนนี้ แต่ถ้าไม่
อยากไปไกลจากกรุงเทพฯ ก็มาเรียนรู้ ดูปุราชนีจำลองได้ที่นันทรรศการ สมเด็จพระบรมราชินีนาถ ทวย

ตารางที่ 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 3

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 3	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว.1.1ม 3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	ว.1.1ม 3/2 อธิบาย รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ ได้มากที่สุด	ต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ที่ได้จากการสำรวจ 1.1ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือก และแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา	อธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว.1.1ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 4

ค้างคาวกิตติ...สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เล็กที่สุดในโลก

ค้างคาวกิตติ Kitti's Hog-nosed Bat (*Craseonycteris thonglongyai*) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก (โดยน้ำหนัก) โดยมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยประมาณ 2 กรัม มีความยาวปีกเหยียด 2 ข้าง (wingspan) ประมาณ 15 ซม. ความยาวแขนช่วงข้อมือถึงข้อศอก (forearm) ประมาณ 25 มม. หน้ามีจุดเด่นที่จมูกขนาดใหญ่มองดูคล้ายจมูกหมู ซึ่งเป็นที่มาของชื่อ "Hog-nosed Bat" ขนตามลำตัวค่อนข้างยาว สีขนมีทั้งที่เป็นสีเทา และสีน้ำตาล กินแมลงเป็นอาหาร โดยจะออกไปหากินนอกถ้ำเพียงวันละ 2 ครั้ง คือในตอนเช้ามืดก่อนพระอาทิตย์ขึ้นประมาณครึ่งชั่วโมง และตอนเย็นหลังพระอาทิตย์ตกประมาณครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง และใช้เวลาถึงวันละประมาณ 23 ชั่วโมงอาศัยอยู่ในถ้ำค้างคาวกิตติถูกค้นพบเป็นครั้งแรกที่ถ้ำวังพระในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ในปี พ.ศ. 2516 โดย คุณกิตติ ทองลงยา นักอนุกรมวิธานชาวไทย ซึ่งหลังจากได้มีการตรวจสอบและทบทวนเอกสารทางด้านอนุกรมวิธานแล้ว จึงได้รับการประกาศเป็นชนิดใหม่ของโลก (new species) ในปี พ.ศ. 2517 พร้อมๆ กับการประกาศยอมรับว่าเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก (โดยน้ำหนัก)

เมื่อเริ่มแรกที่มีการค้นพบค้างคาวกิตติ เชื่อกันว่าค้างคาวกิตติเป็นสัตว์ถิ่นเดียวมีการกระจายพันธุ์อยู่เฉพาะทางตะวันตกของประเทศไทย บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2544 มีการพบประชากรค้างคาวกิตติทางตะวันออกของประเทศพม่าด้วย โดยประชากรค้างคาวกิตติที่พบทั้งในไทยและพม่ามีรูปร่างลักษณะภายนอกเหมือนกัน แต่พบความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้คลื่นเสียงในการนำทางหรือกำหนดทิศทาง (echolocation) ซึ่งต้องการตรวจสอบอย่างละเอียดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของทั้งสองประชากรต่อไปค้างคาวกิตติมีลูกในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ออกลูกครั้งละ 1 ตัว ลูกจะอาศัยเกาะอกแม่ จนกระทั่งสามารถออกไปเกาะอยู่อิสระและบินออกไปหากินได้ด้วยตัวเอง ในขณะที่ลูกค้างคาวยังช่วยตัวเองไม่ได้และแม่ค้างคาวออกไปหากิน มันจะทิ้งลูกเกาะไว้ในถ้ำจากการสำรวจถ้ำในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พบค้างคาวกิตติจำนวน 35 ถ้ำ ซึ่งส่วนใหญ่กระจายอยู่ในเขตอำเภอไทรโยคมากถึง 23 ถ้ำ (ประมาณ 66% จากจำนวนถ้ำทั้งหมดที่พบ) ส่วนที่เหลือพบในเขตอำเภอทองผาภูมิ ท่าม่วง และอำเภอเมือง จำนวน 7, 2 และ 3 ถ้ำ ตามลำดับสำหรับภัยคุกคามต่อประชากรค้างคาวกิตตินั้นมีทั้งการล่าค้างคาวโดยตรง และการใช้ประโยชน์ในถ้ำที่อยู่อาศัยของค้างคาวไม่ว่าจะเป็นการพักผ่อน การอยู่อาศัย การประกอบพิธีกรรม การท่องเที่ยว การเก็บ-ขุดปุ๋ยขี้ค้างคาว การขุดถ้ำ การสูบน้ำในถ้ำ ล้วนมีผลทำให้จำนวนประชากรและการปรากฏตัวของค้างคาวกิตติมีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการรบกวนภายในถ้ำเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 34 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 4

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 4	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จาก	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	การสำรวจ ว.1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด	ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือก และแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา	ที่ได้จากการสำรวจว1.1ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว1.1ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 5

ป่าพุ (Spring Water Swamp Forest)

“พุ” เป็นชื่อของระบบนิเวศที่มีความเฉพาะมากที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดใกล้เคียง พื้นที่ที่มีพุจะเป็นพื้นที่ใกล้กับภูเขาหินปูน มีน้ำผุดขึ้นมาตามแนวร่องรอยแตกของหินปูนใต้ดินที่อยู่ในบริเวณหินเขา น้ำที่ไหลออกมาเรื่อยๆ จากรอยแตกของหิน จะรวมกันเป็นลำธารขนาดเล็ก บางส่วนกลายเป็นแอ่งน้ำขังตลอดปีหรือบางช่วงของปี ซึ่งการที่น้ำมีการเคลื่อนที่ไหลออกไปจากพื้นที่ จึงไม่เกิดการทับถมเน่าเปื่อยของซากอินทรีย์วัตถุ พื้นที่บริเวณนี้กลายเป็นป่าขึ้นๆ ที่ประกอบไปด้วยพรรณพืชและสัตว์ที่น่าสนใจและมีความแตกต่างไปจากพื้นที่อื่น กลายเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเฉพาะถิ่นที่เรียกว่า “พุ” หรือ “ป่าพุ” (Spring Water Swamp Forest) ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดกาญจนบุรี (เป็นระบบนิเวศคนละแบบกับ “ป่าพรุ” (Peat Swamp Forest) ที่มีน้ำนิ่ง มีซากอินทรีย์วัตถุผุพังเน่าเปื่อยขังอยู่เป็นชั้นหนาเรียกว่าพีท ความที่พุเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ มีความชื้นสูง พืชพรรณที่พบในพุจึงแตกต่างออกไปจากป่าที่อยู่รอบนอกออกไปในพุจะสามารถพบพืชอย่าง มอส ลิเวอร์เวิร์ต เฟิน เฟินใบบาง ผักหนาม หวาย ห้อมช้าง ไปจนถึงไม้ยืนต้น ได้แก่ เตยใหญ่ โดยมีไม้ยืนต้นบางชนิดที่มีราก พูพอนแผ่ไปตามผิวดินเพื่อช่วยค้ำยันลำต้นให้ตั้งตรงอยู่ได้ ไม่ล้มลงมาเพราะดินที่ไม่แน่น อุ้มน้ำ ชื้นและ ในพุบางแห่งจะพบว่ามีปูราชินี (Thaiphusa sirikit) ที่เป็นปูน้ำจืดมีสามสีดูเหมือนสีของธงชาติไทย ชูดรูอยู่ตาม พื้นดิน และถ้าหากพุแห่งนั้นมีความอุดมสมบูรณ์มากพอ ก็อาจจะพบสัตว์ผู้ล่าขนาดเล็ก ได้แก่ ชะมดเขียด อีเห็นธรรมดา หมากหริ่ง ฯลฯ เข้ามาหากินในพื้นที่อีกด้วย

ตารางที่ 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 5

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 5	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/1อธิบาย ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จาก	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	การสำรวจ ว.1.1ม 3/2 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด	ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือก และแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา	ที่ได้จากการสำรวจว1.1ม 3/3 สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร ว1.1ม 3/4 อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 6

จังหวัดกาญจนบุรีวางมาตรการแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพ จังหวัดกาญจนบุรี

จังหวัดกาญจนบุรีเป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยว รายได้ 1 ใน 5 นอกเหนือจากที่พัก รีสอร์ท โรงแรม ได้มาจากการประกอบอาชีพเรือแพ ที่เป็นแพท่องเที่ยวธรรมชาติเป็นวิถีชีวิตท้องถิ่นที่สำคัญสามารถสร้างงาน และถือเป็นรายได้หลักส่วนหนึ่งของชาวกาญจนบุรีแต่ในปัจจุบันได้เกิดปัญหาขึ้นมากมาย เช่น ปัญหาเสียงดังจากการเปิดเพลง ปัญหาการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในแม่น้ำ และปัญหาความปลอดภัย ของนักท่องเที่ยว จังหวัดกาญจนบุรีจึงร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง กำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพ ประจำปี 2558 คือ 1. การแก้ไขปัญหาเรือแพเปิดเพลงเสียงดัง ได้กำหนดให้ระดับเสียงของเครื่องขยายเสียงในเรือแพให้มีความดังไม่เกิน 85 เดซิเบล ตามที่กฎหมายกำหนด โดยจะร่วมกับทางราชการทำเครื่องหมายแสดงระดับเสียงสูงสุดไว้บนปุ่มควบคุมระดับเสียงและหันลำโพงทั้งหมดเข้าเรือแพ พร้อมทั้งทำสติ๊กเกอร์ป้ายเตือนระดับเสียงไม่เกินกฎหมายกำหนดให้ผู้ที่อยู่บนเรือแพรับทราบ ,กำหนดเขตห้ามใช้เสียงในอำเภอเมืองกาญจนบุรี โดยใช้สัญลักษณ์ธงกำหนดพื้นที่ ดังนี้ ธงสีแดง หมายถึง ห้ามใช้เสียงเด็ดขาด ธงสีเหลือง หมายถึง ใช้เสียงเบาและเตรียมหยุดใช้เสียง และธงสีเขียว หมายถึง ใช้เสียงได้แต่ต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล รวมทั้งไม่อนุญาตพนักงานควบคุมเครื่องเสียง (ดีเจ) เปิดเครื่องเสียงระหว่างเวลา 24.00-06.00 น. และห้ามเปิดเครื่องเสียงในเขตห้ามใช้พื้นที่อำเภอสังขละบุรี อำเภอทองผาภูมิ อำเภอไทรโยคและอำเภอศรีสวัสดิ์ ไม่อนุญาตให้เปิดเครื่องเสียง เพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและวัฒนธรรมท้องถิ่น พร้อมทั้งให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องบูรณาการออกตรวจตราควบคุมดูแลการดำเนินการธุรกิจเรือแพและตรวจสอบเรือแพทุกลำที่ได้รับอนุญาตไปแล้วโดยดำเนินการทุกวัน ศุภร์ เสาร์ และอาทิตย์ของสัปดาห์ตามคำสั่งจังหวัดกาญจนบุรีอย่างเคร่งครัด 2.การแก้ไขปัญหาความปลอดภัยของเรือแพ โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องบูรณาการออกตรวจตราความปลอดภัย ความมั่นคงของเรือแพทุกลำที่ได้รับอนุญาตไปแล้วและไม่ได้รับอนุญาตห้ามมิให้ออกเรือแกลโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยชีวิต เสื้อชูชีพ หรือห่วงยาง และติดตั้งถังดับเพลิงในเรือแพ โดยให้เห็นชัดเจนเพื่อนำมาใช้งานได้ทันที 3.การแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ให้ผู้ประกอบการเรือแพทุกแห่งจัดเตรียมถังขยะบนเรือแพทุกหลัง จัดเก็บขยะโดยใช้ถุงดำและนำไปทิ้ง ณ จุดทิ้งที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจัดเตรียมไว้ให้และติดตั้งสุขาระบบปิด (ถังแซท) ในเรือแพเพื่อให้บริการนักท่องเที่ยว และการแก้ไขปัญหาอื่นๆ ทั้งนี้ ห้ามนำอาวุธทุกชนิดขึ้นบนเรือแพ ห้ามจำหน่ายหรือเสพยาเสพติด ห้ามจัดแสดงโชว์หรือกระทำการสิ่งลามกอนาจาร ห้ามเล่นการพนันทุกประเภท ห้ามจุดพลุ ดอกไม้ไฟ หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ห้ามลงเล่นน้ำขณะล่องเรือแพและในพื้นที่อันตราย คือ น้ำลึก น้ำเชี่ยว โกลผู้คนและไม่มีคนดูแล ให้ผู้ประกอบการยื่นคำร้องขอจดทะเบียนเรือแพทุกประเภทกับที่ทำการปกครองอำเภอที่เรือแพตั้งอยู่ ให้้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในฐานะพนักงานเจ้าหน้าที่ตาม พ.ร.บ.สาธารณสุข พ.ศ.2535 มาตรา 18 และมาตรา 20 บังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด และให้ผู้ประกอบการทำการประชาสัมพันธ์มาตรการป้องกันแก้ไขปัญหาและการจัดระเบียบเรือแพ ประจำปี 2558 เช่นติดป้ายประชาสัมพันธ์จุดขึ้น-ลง เรือแพ และให้นักท่องเที่ยวระมัดระวังความปลอดภัยและไม่ทิ้งขยะลงแม่น้ำ จัดทำโฆษณา ประชาสัมพันธ์ขอควรปฏิบัติหรือข้องดเว้นการปฏิบัติในการใช้บริการเรือแพ เป็นต้น หากพบการกระทำความผิดไม่ว่ากรณีใดๆ ให้แจ้งที่ทำการปกครองอำเภอทุกอำเภอในพื้นที่หรือสถานีตำรวจภูธรในพื้นที่ เพื่อดำเนินการตามกฎหมายทันที

ที่มา:

https://pr.prd.go.th/kanchanaburi/ewt_news.php?nid=2343&filename=man311059&fbclid=IwAR0IdVmMuiSN6frCB8aqwA5eS_lzgEQObXVYiq71zOBfyrdJAhFYGk-UqZs

ตารางที่ 36 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 6

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 6	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้างและจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/5 อธิบายการผสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในไซ้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	อาหาร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหามาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาคือ ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญห		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 7



**“ มาเที่ยวอุทยาน มีธรรมชาติให้ชม มีเต็นท์ให้เช่า
เราอำนวยความสะดวก ให้ท่านมาแต่ตัว
แต่เวลากลับ โปรดอย่ากลับแต่ตัว
ขณะที่สร้างไว้ โปรดนำกลับไปทิ้งให้เรียบร้อยด้วย
เพราะขณะที่ท่านทิ้งไว้ อาจร่ำชีวิตสัตว์ป่าที่ลงมาหากิน
สำหรับกรณีนี้ ผมจะเก็บขยะทุกชิ้นของท่าน
ใส่กล่องอย่างดี ส่งไปรษณีย์คืนถึงบ้าน ให้เป็นที่ระลึก ”**

วราวุธ ศิลปอาชา
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาพ : Somrudee Srichai

ตารางที่ 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 7

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 7	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญจำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/5 อธิบายการ สื่อสารพิษ ในสิ่งมีชีวิตใน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	โซ่อาหาร	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 8

จากความเชื่อคร่ำคร่า นำพา"เสือด่า"สู่ความตาย

ความเชื่อโบราณแต่กาลก่อนนั้นมีอยู่หลากหลาย ทั้งเรื่องการปลูกต้นไม้มงคล การทานอาหารมงคล การปลูกบ้านอย่างไรให้คนที่พักอาศัยเจริญรุ่งเรือง ไปจนถึงเครื่องรางของขลังที่ต่างคนต่างสรรหามาเพื่อครอบครองเป็นเจ้าของและอีกมากมายความเชื่อที่ผู้คนเลือกจะเชื่อและถือว่าเป็นเรื่องสำคัญของการดำเนินชีวิต ซึ่งมีคนบางกลุ่มที่ฝังใจในหัวว่า เมื่อเขาอยากมีอำนาจ มีบารมี การทำให้เหล่าบริวารยำเกรงและเกรงกลัว จะต้องมีการบูชาบางอย่างอยู่ในความครอบครอง ดังคำโบราณที่พูดต่อกันมาว่า "ถ้าจะตุ้ ต้องตุ้ให้เหมือนเสือด่า ถึงอยู่ในกรงคนยังกลัว" จากความเชื่อ นำพาไปสู่การ "ล่า" "เสือด่า" ที่พวกเขาเหล่านั้นต้องการจะเอาเพียงแค่วัยยะบางส่วนของพวกเขา ...ความโหดร้ายที่แฝงมากับความเชื่อที่มีอะไรบ้างไปตามอ่านกัน

1. หนึ่งหน้าผากเสือด่า นำไปลงยันต์ม้วนทำตะกรุดโดยจุดประสงค์ของตะกรุดหน้าผากเสือด่า คือความมีอำนาจ ทั้งนี้ ความเชื่อเรื่องเสือด่าจะมีอยู่ 3 อย่าง ดังนี้ 1. เป็นเจ้าแห่งป่า นำมาซึ่งมหาอำนาจ แต่เพียงกลิ่นสาบเสือด่าไปเมื่อสัตว์อื่นได้กลิ่นก็ต้องผวาหวาดกลัว 2. ถึงแม้เสือด่าจะเป็นสัตว์ดุร้ายและน่าเกรงกลัวแต่คนก็อยากพบเจอ ซึ่งเป็นคุณทางด้านเมตตามหานิยม และ 3. การหากินคล่องไม่มีฝืดเคืองเรื่องอาหาร คือด้านการงานทำมาหากินคณาจารย์โบราณนิยมนำส่วนต่างๆ ของเสือด่าที่ตายธรรมชาติถือเป็นของความขลังคงทน ไม่มีสิ่งใดลบล้างอำนาจได้ ยิ่งได้เกจิอาจารย์ที่มีอาคม สมาธิแก่กล้าลงอักขระคาถาบนหนังเสือด่า ปลูกเสกตามตำรา จะมีอำนาจครอบจักรวาลมีอำนาจต่อผู้พบเห็น แค่วิวคาลาดพลอดภัย มีโชคลาภเมตตามหานิยม มหาเสน่ห์ในตัว ดังพญาเสือด่า

2. เขี้ยวเสือกวาง (เขี้ยวเสือด่า) เสือด่าเป็นเจ้าป่า ขึ้นชื่อในเรื่องเดชะ ตบะ พละ มีอำนาจความกล้าหาญเป็นที่หนึ่ง เหล่าผู้เล่นของ เชื่อมั่นในเขี้ยวเสือด่า ว่า ถ้านำไปปลูกเสกแล้วแขวนห้อยคอจะเป็นของขลังเด่นทางด้านคงกระพันชาตรี มนุษย์แลภูตผีสยบเกรงบารมี

3. หนวดเสือด่านิยมนำไปให้เป็นที่เกรงขาม นำไปปรุงเป็นยาสังยาพิษได้ แม้กระทั่งรูปลักษณ์ของเสือด่าก็นิยมนำไปเขียนเป็นแผ่นยันต์หรือสักลงบนผิวหนัง ที่โด่งดังเป็นตำนานก็เช่น ยันต์เสือด่าแผ่น

4. หนึ่งเสือด่า ไม่ต้องปลูกเสกฤทธิ์เดชเหลือคณา เครื่องรางของขลัง ถือกำเนิดจากความเชื่อและอยู่คู่คนไทยมาช้านาน จากคำบอกเล่ารุ่นสู่รุ่น คนโบราณเชื่อกันว่า เสือด่าเป็นสัตว์ที่มีพลังกำลังมาก ตบะเก่งกล้า มีฤทธิ์เดชมาก สามารถปราบผีหรือสิ่งเลวร้ายของชีวิตได้ และยังมีความสง่างาม

จึงเชื่อกันว่า ผู้ได้ครอบครองวัตถุมงคลที่ทำจากส่วนต่างๆ ของเสือด่า เช่น ตะกรุดหน้าผากเสือด่า ตะกรุด

ตารางที่ 38 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 8

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 8	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/6 ตระหนักถึง ความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของ ปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	และ สิ่งแวดล้อมใน ระบบนิเวศ โดย ไม่ทำลายสมดุล ของระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 9

สถานการณ์ไฟฟ้าและหมอกควัน จังหวัดกาญจนบุรี

ปัจจุบัน จังหวัดกาญจนบุรี เกิดปัญหาสถานการณ์ไฟฟ้าและหมอกควัน ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตพื้นที่อำเภอไทรโยค ทองผาภูมิ สังขละบุรี และเมืองกาญจนบุรี ซึ่งปัญหานี้จะมีความรุนแรงในช่วงหน้าแล้ง (ธันวาคม- เมษายน)ของทุกปี ที่มีสภาวะอากาศที่แห้งและนิ่ง ทำให้ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นสามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นาน นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเพิ่มขึ้น เนื่องจากความแห้งแล้งที่ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของไฟฟ้า ประกอบกับในช่วงเวลาดังกล่าว มีการเผาในที่โล่งจำนวนมากทั้งการเผาในพื้นที่ป่า การเผาเศษเหลือจากการเกษตรในพื้นที่เกษตร และการเผาขยะมูลฝอยและเศษใบไม้ กิ่งไม้ในพื้นที่ชุมชน สำหรับปีที่มีฝนตกน้อยหรือเกิดภาวะแห้งแล้งจะทำให้การชะล้างหมอกควันหรือฝุ่นที่แขวนลอยในอากาศเป็นไปได้น้อย ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่โดยตรง โดยเฉพาะผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ เช่น ผู้สูงอายุ เด็กเล็ก และผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ รวมทั้งทำให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชน บดบังทัศนวิสัย และเป็นอุปสรรคในการคมนาคมและขนส่ง รวมทั้งทำลายทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศป่าไม้



ตารางที่ 39 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 9

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 9	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความ หมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว.1.1ม 3/6 ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมใน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	ระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ได้มากที่สุด		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือก และแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์ที่ 10

จับคาวัว "ทหาร" ล่าสัตว์ป่าไทรโยคยิงนกเงือกตาย 7 ตัว

นายสมเจตน์ จันทนา หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไทรโยค ซึ่งได้รับแจ้งจากผู้หวังดีว่าจะมีกลุ่มบุคคลเข้าไปลักลอบล่าสัตว์ป่าในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยคที่บ้านไทรโยคใหญ่ หมู่ที่ 7 ต.ไทรโยค ซึ่งหลังจากชุดลาดตระเวนนำกำลังเข้าพื้นที่ พบเห็นรถยนต์คันหนึ่งจอดอยู่บริเวณไร่ จึงนำกำลังตั้งกลุ่มกระทั่งพบชายคนหนึ่งกำลังใช้อาวุธปืนยาว ไม่ทราบชนิดซุ่มยิงสัตว์ป่าอยู่บริเวณโคนต้นไทร เจ้าหน้าที่จึงได้ทำการปิดล้อม พร้อมทั้งได้แสดงตนเป็นพนักงานเข้าจับกุม “พบซากนกเงือก 7 ซาก ซากนกกาเหว่า 2 ซาก ซากนกเขี้ยวคราม 1 ซาก มีตพกสันจำนวน 1 เล่ม ไฟฉายคาดหัว จำนวน 2 อัน นอกจากนี้ตรวจค้นภายในกระเป๋ พบยาบ้า 4 เม็ดครึ่ง พร้อมอุปกรณ์เสพยา และกัญชาอัดแท่ง”

ที่มา :

<https://news.thaipbs.or.th/content/301141?fbclid=IwAR0v6hAu8mURufpO0NWrt2il2RrSe5>



ตารางที่ 40 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สถานการณ์ที่ 10

ข้อ	คำถาม สถานการณ์ที่ 10	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
			1	2	3	4	5		
1.	ระบุปัญหา : ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง และจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	ว1.1ม 3/6 ตระหนักถึง ความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของสถานการณ์นี้	และ สิ่งแวดล้อมใน ระบบนิเวศ โดย ไม่ทำลายสมดุล ของระบบนิเวศ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3	ค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา : เสนอแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ตามให้ ได้มากที่สุด		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4	เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ยอมรับได้ : พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ระบุข้อดีข้อเสียในการคัดเลือกและแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา		+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ตารางที่ 41 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความสอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1.ด้านความสนใจใฝ่รู้							
1.1 นักเรียนมีความใส่ใจ ฟังพอใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ อยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.2 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทดลอง หรือค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบในสิ่งที่สงสัย	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.3 เมื่อมีคำถาม นักเรียนจะพยายามคิดหาคำตอบให้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.4 นักเรียนมีความพยายามที่จะค้นหาคำตอบเพื่อแก้ไขข้อสงสัย	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.5 เมื่อมีข้อสงสัยนักเรียนมักจะหาคำตอบโดยทันที	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.6 นักเรียนพูดคุย ซักถาม ฟัง และอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.7 นักเรียนสนใจศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ความรู้ที่ชัดเจน มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์							
2.1 นักเรียนมีความพึงพอใจ และตั้งใจที่จะใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

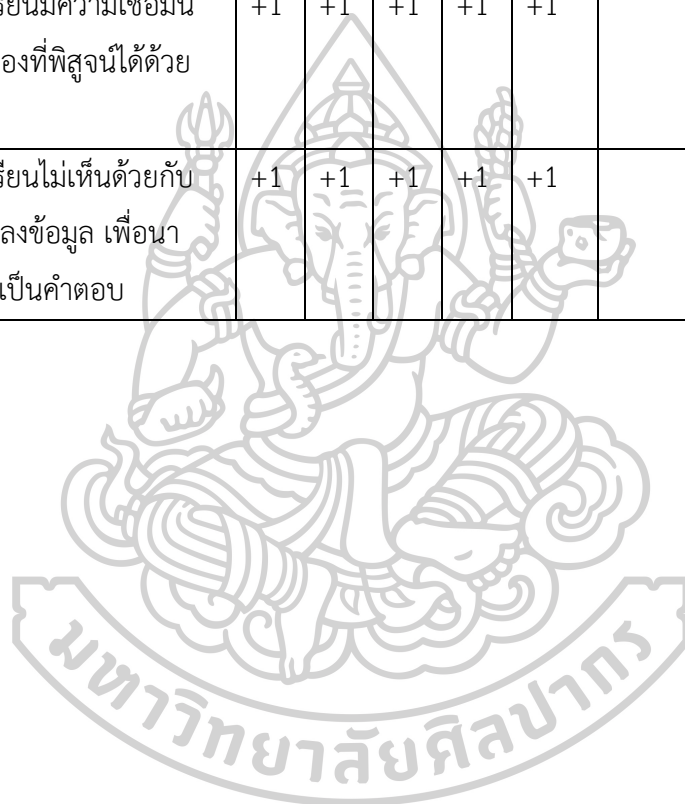
พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
สร้างสรรค์ผลงานของตนเอง							
2.2 นักเรียนเห็นว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มี ความสำคัญต่อการพัฒนาผลงาน ทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.3 เมื่อมีสถานการณ์ที่ ต้องแก้ปัญหา นักเรียนไม่ยอมให้ มีการจำกัดเวลาในการคิด	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.4 เมื่อมีสถานการณ์ ปัญหา วิธีการที่นักเรียนคิด แก้ปัญหา มักจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ๆ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2.5 นักเรียนเห็นว่าการใช้ จินตนาการในการแก้ปัญหา หรือ คิดสร้างสรรค์ผลงาน จะทำให้ เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.ด้านความยินดีในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.1 นักเรียนเห็นคุณค่าของ การทำงานร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนทำงานร่วมกับ ผู้อื่นด้วยความเต็มใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.3 นักเรียนรู้สึกพอใจ และเห็นความสำคัญของการ ทำงานเป็นทีม สามารถปฏิบัติงาน ให้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.4 นักเรียนต้องการมีส่วน ร่วมในการทำงานเป็นทีม	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.5 นักเรียนรู้จักขอความ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
ร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม							
3.6 นักเรียนทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถ ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.7 นักเรียนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้งานในกลุ่มประสบความสำเร็จได้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4. ด้านความมีเหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.1 นักเรียนรู้สึกพอใจ เต็มใจ และต้องการทำงานในกลุ่มที่เห็นความสำคัญ และยึดหลักเหตุและผลในการทำงาน							
4.2 นักเรียนต้องการมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล							
4.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักเหตุและผลในการคิดแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.4 นักเรียนยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอและน่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.5 นักเรียนต้องการคำอธิบายที่มีเหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.6 เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น นักเรียนต้องพิสูจน์ให้เห็นจริงเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5. ด้านความใจกว้าง	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
5.1 นักเรียนยินดีรับฟังคำ วิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่นด้วยความ เต็มใจ							
5.2 นักเรียนยอมรับและ ยินดีให้ผู้อื่นพิสูจน์ข้อเท็จจริง โดย ไม่กลัวว่าจะพบข้อบกพร่องของ ตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.3 นักเรียนไม่ยึดมั่นใน ความคิดของตนเองและยอมรับ การเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.4 นักเรียนยอมรับ คำแนะนำจากผู้อื่น และพร้อมที่ จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.ด้านความมีระเบียบและ รอบคอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.1 นักเรียนพอใจและเต็มใจ ที่จะทำงานเป็นทีม โดยให้มีการ วางแผนการทำงานอย่างเป็น ระบบ							
6.2 นักเรียนต้องการมีส่วน ร่วมในการวางแผนการทำงาน อย่างเป็นระบบก่อนตัดสินใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.3 นักเรียนไม่ลงข้อสรุป ในทันที จนกว่าจะมีการพิสูจน์ที่ เชื่อถือได้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
6.4 นักเรียนเห็นว่าข้อมูลที่ เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของ ปัญหา จะต้องมาจากการ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี							
6.5 นักเรียนเห็นว่าความ ละเอียดถี่ถ้วนเป็นสิ่งสำคัญอย่าง ยิ่งต่อการหาคำตอบทาง วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7. ด้านความรับผิดชอบ 7.1 นักเรียนทำงานตามที่ ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตาม กำหนดเวลา และตรงต่อเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7.2 นักเรียนตระหนักถึง ผลกระทบจากการทำงานที่มีทั้ง ต่อตนเอง และสังคม	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7.3 นักเรียนยอมรับผลการ กระทำของตนเองด้วยความเต็มใจ ทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
7.4 นักเรียนมีความพยายาม ปรับปรุงการปฏิบัติงานอยู่เสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8. ด้านความมุ่งมั่น อดทน และ เพียรพยายาม 8.1 นักเรียนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8.2 นักเรียนมีความอดทนไม่ ท้อถอยต่ออุปสรรค	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
8.3 นักเรียนมีความพยายาม ที่จะทำงานให้สำเร็จ แม้ว่าจะต้อง แก้ไขอยู่หลายครั้งก็ตาม	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9. ด้านความซื่อสัตย์ 9.1 นักเรียนนำเสนอข้อมูล	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
ตามความเป็นจริง โดยปราศจาก ความลำเอียง							
9.2 นักเรียนมีความกล้าที่จะ ยืนยันทะและเสนอผลการทดลอง ตามความเป็นจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9.3 นักเรียนมีความเชื่อมั่น ในผลการทดลองที่พิสูจน์ได้ด้วย ตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
9.4 นักเรียนไม่เห็นด้วยกับ การเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อนา ไปสู่ข้อสรุปที่ เป็นคำตอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง



ตารางที่ 42 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)แบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความสอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
ด้านเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น							
2.เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.เนื้อหาด้านในชุดกิจกรรมมีรูปภาพสวยงามทำให้นักเรียนอยากอ่าน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.เนื้อหาด้านในมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.เนื้อหาในชุดกิจกรรมตรงกับเรื่องที่นักเรียนอยากเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.กิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้มากกว่าครูเป็นผู้อธิบายอย่างเดียว							
2.รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.รูปแบบกิจกรรมในชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าและหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
ความรู้ด้วยตนเอง							
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
1.ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องระบบนิเวศมากยิ่งขึ้น							
2.การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
3.การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
4.การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
5.การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง



ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบสมมติฐาน



ตารางที่ 43 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 18 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	18	10	100
2	5	15	10	100
3	6	16	10	100
4	7	17	10	100
5	4	17	13	169
6	2	15	13	169
7	6	19	13	169
8	11	18	7	49
9	6	18	12	144
10	9	17	8	64
11	9	17	8	64
12	7	18	11	121
13	9	18	9	81
14	10	16	6	36
15	7	15	8	64
16	9	19	10	100
17	6	15	9	81
18	10	17	7	49
ผลรวม	131	305	174	1760
คะแนนรวมเฉลี่ย	7.27	16.94	9.66	97.77
N	18	18		
B	18	18		
E1/E₂ (%)	36.38	84.72		

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ก่อนเรียน	7.2778	18	2.32140	.54716
หลังเรียน	16.9444	18	1.34917	.31800

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ก่อนเรียน & หลังเรียน	18	.418	.084

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 ก่อนเรียน - หลังเรียน	-9.66667	2.14202	.50488	-10.73187	-8.60147	-19.147	17	.000

ตารางที่ 44 ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps ร่วมกับแหล่งเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สถานการณ์ การคิด แก้ปัญหา อย่าง สร้างสรรค์	ตัวชี้วัด	ระบุปัญหา		วิเคราะห์ สาเหตุของ ปัญหา		ค้นหา วิธีการแก้ไข ปัญหา		เลือก แนวทาง แก้ปัญหาที่ ยอมรับได้		ผลรวม		ระดับ ความสามารถ
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
1. สัตว์เลี้ยง แสนรัก	ว1.1ม 3/1-4	3.17	0.62	2.61	0.62	2.83	0.62	3.17	0.62	2.94	0.75	ดี (9)
2. ช้างป่าเขา รวกบุกไร่มัน	ว1.1ม 3/1-4	2.94	0.42	2.72	0.42	2.94	0.42	3.06	0.42	2.91	0.73	ดี (10)
3. "ปูราจีนี"	ว1.1ม 3/1-4	3.56	0.59	3.06	0.59	3.44	0.59	3.67	0.59	3.43	0.56	ดี (8)
4. ค้างคาว กิตติ...สัตว์ เลี้ยงลูกด้วย นมที่เล็กที่สุดใน โลก	ว1.1ม 3/1-4	3.94	0.24	3.56	0.24	3.89	0.24	3.94	0.24	3.83	0.43	ดีมาก (1)
5.ป่าพู (Spring Water Swamp Forest)	ว1.1ม 3/1-4	3.83	0.32	3.67	0.32	3.83	0.32	3.89	0.32	3.81	0.46	ดีมาก (2)

สถานการณ์ การคิด แก้ปัญหา อย่าง สร้างสรรค์	ตัวชี้วัด	ระบุปัญหา		วิเคราะห์ สาเหตุของ ปัญหา		ค้นหา วิธีการแก้ไข ปัญหา		เลือก แนวทาง แก้ปัญหาที่ ยอมรับได้		ผลรวม		ระดับ ความสามารถ
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
6.มาตรการ แนวทาง ป้องกันแก้ไข ปัญหาและ การจัด ระเบียบเรือ แพ จังหวัด กาญจนบุรี	ว1.1 ม 3/5	3.83	0.24	3.44	0.24	3.83	0.24	3.94	0.24	3.76	0.43	ดีมาก (5)
7.การทิ้งขยะ	ว1.1ม 3/5	3.83	0.24	3.50	0.24	3.94	0.24	3.94	0.24	3.80	0.46	ดีมาก (3)
8. "เสียดำ"	ว1.1ม 3/6	3.72	0.32	3.44	0.32	3.72	0.32	3.89	0.32	3.69	0.41	ดีมาก (6)
9.สถานการณ์ ไฟฟ้าและ หมอกควัน	ว1.1ม 3/6	3.78	0.55	3.44	0.55	3.61	0.55	3.78	0.55	3.65	0.45	ดีมาก (7)
10. ล่าสัตว์ป่า ไพรโยคยงนก เงือกตาย 7 ตัว	ว1.1ม 3/6	3.50	0.46	2.89	0.46	3.00	0.46	3.72	0.46	2.77	0.50	ดี (4)
รวม		3.62	0.47	3.23	0.59	3.50	0.54	3.69	0.50	3.51	0.53	ดีมาก
ระดับความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์		ดีมาก		ดีมาก		ดีมาก		ดีมาก				
ลำดับที่		2		4		3		1				

รายการอ้างอิง

- Anderson, A. (1975). An Analysis of Computer Anxiety among School Teachers in a Rural Mississippi County. Mississippi State University., from [Online]. Available: <http://www.lib.umi.com/dissertations/>.
- Ausubel, D. P. (1968). “*Educational psychology.*” A cognitive view. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Bruner, J. S. (1963). *The Process of Education.* New York: Harvard University Press Vintage.
- Butt, & David P. (1974). *The Teaching of Science A Serf Directed Planning Guide:* New York : Harrper & Row Publishing.
- Cardarelli, S. M. (1973). Individualized Instruction Programmed and Material. *New York : Harper & Eaglewood Cliffs.*
- Charles, L. (1987). How to evaluate progress in problem solving. . *New York : The National Council of Teachers of Mathematics.*
- Davis, G. A. (1973). *Psychology of Problem Solving.* New York : Basic Books.
- Devito Alfred , Krockcver, & Gerald H. (1976). *Creative Sciencing Ideas Activer for Teacher and Children:* Little : Brown and Company, Lnc.
- Feletti, G. (1983). The Challenge of Problem Based Learning. London : Kogan Page. *The Challenge of Problem Based Learning. London : Kogan Page.*
- Good. (1973). Dictionary of education (3rded). *New York: Mcgraw-Hill Book, 496.*
- Gordon, L. (1973). *Module on O-A.* New York: Florida Department of Education.
- Guilford, J. P. (1967). *Psychometric Methods.* . New York : John Wiley and Sons, Inc.
- Houston Robert W. and Others. (1972). *Devenloping Instruction Modules a Modular System for Writing Modules. College of Education.*
- James M. Higgins. (2554). 101 เทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ *Creative problem solving techniques.* กรุงเทพฯ : อี.ไอ. สแควร์.
- Kenworthy, J. (1992). Planning and control manufacturing. .
- Krulik, S. R., J. A., . (1996). Reasoning and problem solving. . *Massachusetts : Allyn and Bacon.*
- Lumsdaine, A. A. (1995). The Effectiveness Index as in Educational Technology. . *Educational Technology, 20(9), 30-34.*

- Michaelis, J. U. (1992). *Social Studies for Children in Democracy*. .
- Mitchell, W. E., & Kowalik, T. F. ,. (1999). *Creative problem solving* (3rd ed.). . *NY : Genigraphics Inc.*
- Nelson Leslie W. and George C. Lorgbeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children. 4th Ed.*
- Olsen, K. (1992). *About Cooperative Learning in Kessler ed Cooperative Language Learning. A Teachers Resource Book*. . Englewood Cliffs, NJPrentice : Hall.
- Parnes, S. J. (1976). *Creative behavior guidebook*. . *New York: Charles Scribner's Sons.*
- Samuel, C. C. (2004). *Modern Management*. . New Jersey : Prentice-Hall. ,
- Weir, J. J. (1974). *Problem Solving is Every body's Problem*. . *The science Teacher*, 4(4), 595-603.
- เกศินี โชติเสถียร. (2553). การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. กรุงเทพฯ:ภาคเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- เบญจวรรณ ใจหาญ (2554). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2554). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เสมอกาญจน์ โสภณศิริชัย. (2557). ปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. . วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอี่ยมพร สร้างตนเอง. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการ เรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนมิตกับการจัดการ เรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา,
- กรรณิกา ไผทพันธ์. (2552). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมิต. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสทศกรมการเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ (2554). เอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา อันดับที่ 9 เรื่องการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

กระทรวงศึกษาธิการ (2562). จุดเน้นนโยบาย. สำนักงานศึกษาธิการภาค 2 สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. จรรยา เรื่องมาลัย และคณะ. (2553). การประยุกต์วัฒนธรรมและเทคโนโลยีการสอนระดับประถมศึกษา.

. เอกสารสัมมนาการประชุมวิชาการ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินตนา ศิริชัยบุญรัตน์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. . วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จิระพล ภูกัน. (2559). ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนที่ 35 สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.,

ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน. (2561). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมความสามารถในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู. . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชม ภูมิภาค. (2554). เจตคติ (Attitude). . ค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2563, จาก: <http://www.socialscience.igetweb.com>.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2551). การผลิตชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์การสอน เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 3 หน้าที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-9.

ชุลีพร ปิ่นชนสุวรรณ. (2556). ผลการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่งด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับปริญญาตรี วิชาชีวการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.,

ฐาปนี สีเกลียว. (2553). การนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนตามหลักการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

จิตติลักษณ์ วัฒนศิริ (2559). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนการสอนตามแนว STEM ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี.

- ณัฐรินทร์ อภิวงษ์งาม. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดารณี อุดชา. (2555). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้อย่างพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญเรืองวิทยาคาร จังหวัดหนองบัวลำภู โดยใช้
- การสอนแบบโครงงานร่วมกับรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es). . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำริ บุญชู. (2548). หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร. . กรุงเทพฯ : ทิซซิ่งเอ็ด. .
- ตาฉิกา เงินฝรั่ง. (2560). การฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการ GPAS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา. . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2553). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงไชย ดันทัพไทย. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
- นครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นพมณี เชื้อวัชรินทร์. (2556). จิตวิทยาศาสตร์กับธรรมชาติทางพุทธศาสนา. วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ 24, ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม.
- นฤมล ดันธสุรเศรษฐ์. (2553). คู่มือการสืบค้นแหล่งสารสนเทศภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- นิพนธ์ สุขปริดี. (2548). การสร้างผลงานวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ สุขปริดี. (2551). นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ.

- บุญโรม คอมโซสง. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศา
สตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.,
- บุญชม ศรีสะอาด (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การคิดวิเคราะห์ เล่ม 2. . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้น
ติ้ง.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2551). การรับรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประหยัด จิระวรพงษ์. (2555). วิธีการสอนแบบ Game Based Learning เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนใน
รูปแบบหนึ่งซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้. . ค้นเมื่อ 25
กรกฎาคม 2563, จาก: [file:///C:/Users/Administrator/Downloads/152854-84 %A1-413230-1-
10-](file:///C:/Users/Administrator/Downloads/152854-84 %A1-413230-1-10-).
- ปรีชา นิพนธ์พิทยา. (2555). การประถมศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- ปิยะวรรณ ช่างทอง. (2559). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) เพื่อเสริมสร้างทักษะทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.,
- พวง ไบเข้ม และคณะ. (2558). การพัฒนารูปแบบการใช้แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับสถานศึกษาในระดับ
ประถมศึกษา. วารสารสารสนเทศ, ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน.
- พรรณวิภา รัชชชนกุล. (2557). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา Architectural Heritage Management
and Tourism (International Program) มหาวิทยาลัยศิลปากร.,
- พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.
สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.,
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2550). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย. .
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มยุรี เจริญศิริ. (2557). การสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
สาขาวิชา Architectural Heritage Management and Tourism (International Program)

มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- มาเรียม นิลพันธุ์. (2559). ชีวิตัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 9). นครปฐม : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รัตติกกร เหมือนนาคอน และคณะ. (2562). การพัฒนาการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด, วารสารวิจัยสุขภาพและการพยาบาล ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2562.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2554). การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). นครสวรรค์:ริมปิงการพิมพ์.
- รุจิราพร रामศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543). เทคนิคการวัดด้านผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา สุขปริดี. (2554). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง แสงและสี.”
- วนิดา เลหาวัฒน์. (2556). การใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนวิชาการชุมชนของโรงเรียนประถมศึกษา ในจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.,
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์. (2553). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วรลักษณ์ รัตติกาลชาลกร. (2555). การใช้แหล่งชุมชนประกอบการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา วาสนา ชาวหา. (2554). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย ราษฎร์ศิริ. (2554). การบริการทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. .
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2553). พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วิชาญ เลิศลพ และคณะ (2555). รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอ่างทอง. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ศิรินทรา กลักโพธิ์ (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ โลกและการเปลี่ยนแปลง และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,
- ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ (2558). คู่มือเครือข่ายส่งเสริมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2560). ศาสตร์และศิลป์ของการสอน. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555). การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรง

พิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558). รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สมจิต สวชนไพบูลย์. (2554). ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์: กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมหมาย อ่าดอนกลอย (2556). บทบาทผู้บริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารบัณฑิตศึกษา ปีที่ 7 ฉบับที่ 1

มกราคม-มิถุนายน.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แผนปฏิบัติราชการ 4 ปี □ ของสำนักงานเลขาธิการสภา

การศึกษา: กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564). กรุงเทพฯ.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของครูและ

นักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัย พฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

สุกิจ ศรีพรหม. (2552). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ. 1(9): 69; มิถุนายน.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอน (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: 9119

เทคนิคพรินต์.

สุคนธ์ สินธพานนท์ , วรรัตน์ วรรณเลิศ , & พรณี สินธพานนท์ (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา

คุณภาพของเยาวชน(ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2.) (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:9119 เทคนิคพรินต์.

สุทิน นิยมพลับ. (2552). การประถมศึกษาและการศึกษาประชาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 9). ราชบุรี : วิศวกรพิมพ์.

สุนัชชา ศุภธรรมวิทย์. (2556). การพัฒนารูปแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนด้วยแท็บเล็ตตามหลักการเรียนรู้โดยใช้

- สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา. .
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 สุมิตร ทรัพย์รัตน์. (2561). การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . วิทยานิพนธ์
 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุธิดา ล้านสา. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิ
 พันธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุวิทย์ มูลคำ, & อรทัย มูลคำ. (2551). 20 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- หทัยชนันท์ กานต์การันยกุล. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิด
 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์
 วิทยศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรวรรณ ต้นสุวรรณรัตน์. (2552). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิง
 สร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- อรวรรณ สิทธิสิริกุลวัฒน์. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ
 สังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้ความรู้ทาง
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อารี ริงสินันท์. (2535). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.
- อุษา คาประกอบ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผล
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 7 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือ
 ครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวศศิกานต์ หลวงนุช
วัน เดือน ปี เกิด	12 กรกฎาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลสมเด็จพระนเรศวรมหาราช จังหวัดชลบุรี
วุฒิการศึกษา	ปี 2558 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต วิชาเอก วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ปี 2559 - ปัจจุบัน รับราชการอยู่ที่โรงเรียนไทรโยคใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	331 หมู่ 2 ตำบลโพธิ์นางคำตัก อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150

