



การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิด
อย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา



โดย
Mr.Sophann May

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อ
ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ
ประเทศกัมพูชา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF PHYSICS CURRICULUM BY USING INQUIRY-BASED
LEARNING METHOD TO ENHANCE CRITICAL THINKING FOR STUDENTS IN
GRADE 7, KOB HIGH SCHOOL, CAMBODIA



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education CURRICULUM AND INSTRUCTION
Department of Curriculum and Instruction
Academic Year 2023
Copyright of Silpakorn University

640620020 : หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตร, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Mr. Sophann May: การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วัฒนวัฒนารชัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1. พัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา 2. ศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ 2.1) ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียน 2.2) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน 2.3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนมีจำนวน 26 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ในวิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา อำเภอโอ-จเรวี จังหวัดบ็อนเตียยเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ แผนจัดการเรียนรู้ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดผลการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์เนื้อหา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแบบทดสอบค่าที่ T-test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา มีองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล พร้อมทั้งหาคุณภาพของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า หลักสูตรนี้มีความสอดคล้องและความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์มีดังนี้ 2.1) นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับดี 2.2) ผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.3) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

640620020 : Major CURRICULUM AND INSTRUCTION

Keyword : Curriculum development, Inquiry-based learning, Critical thinking

Mr. Sophann MAY : THE DEVELOPMENT OF PHYSICS CURRICULUM BY USING INQUIRY-BASED LEARNING METHOD TO ENHANCE CRITICAL THINKING FOR STUDENTS IN GRADE 7, KOB HIGH SCHOOL, CAMBODIA Thesis advisor : Assistant Professor Siriwan Vanichwatanavorachai, Ph.D.

The purposes of this research were to 1. Develop a physics curriculum by using an inquiry-based learning method to enhance critical thinking for students in grade 7, Kob High School, Cambodia, 2. Study the effectiveness of the physics curriculum, including 2.1) Study students' critical thinking after studying, 2.2) Compare students' learning outcomes in physics course before studying and after studying, And 2.3) Study students' satisfaction towards the inquiry-based learning method. The research procedures were 4 steps as follows: Step 1) Studying fundamental data, Step 2: Curriculum development, Step 3: Implementation of the physics curriculum, and Step 4: Evaluating and developing the physics curriculum. The sample group was twenty-six students in grade 7 at Kob High School, Cambodia, Semester 2, academic year 2023. The instruments of this research were comprised of a physics curriculum, lesson plans, questionnaires, interviews, critical thinking tests, learning outcome tests, and the students' satisfaction questionnaires. Data were analyzed using research statistics, including content analysis, percentage, mean, and standard deviation, and the T-test Dependent.

The results of this research were 1. The physics curriculum has 7 components: 1) Curriculum aims 2) Curriculum objectives 3) Course content 4) Course structure 5) Learning activities 6) Media and learning resources and 7) Measurement and Evaluation that consist of six inquiry-based learning steps as 1) Defining a problem or asking a question 2) Setting a hypothesis 3) Designing an experiment to prove the hypothesis 4) Testing the hypothesis 5) Result and 6) Evaluation. The quality of this physics curriculum was determined by 5 experts to be consistent and appropriate at the highest level. 2. The effectiveness of the physics curriculum was found that 2.1) the students had a good critical thinking level, 2.2) learning outcomes in physics after studying were higher than before studying with statistical significance at the .05 level, and 2.3) students' satisfaction was at a high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับพระเมตตาจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานทุนจากโครงการพระราชทานความช่วยเหลือแก่ราชอาณาจักรกัมพูชาด้านการศึกษาแก่ผู้ศึกษา (Royal Scholarship under Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn Education Project to the Kingdom of Cambodia) ณ โอกาสเข้ามาศึกษาต่อในระดับปริญญาโทที่ประเทศไทยประสบความสำเร็จครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอน้อมระลึกในพระมหากรุณาธิคุณอันหาที่สุดมิได้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความเมตตา และความเอาใจใส่ต่อผู้ศึกษาเป็นอย่างดียิ่งมาโดยตลอด นอกจากนี้ท่านอาจารย์ยังกรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการเขียนวิทยานิพนธ์ และท่านอาจารย์สละเวลาอันมีค่าในการตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกโชคดีและซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบพระคุณและกราบขออภัย ณ โอกาสนี้หากลูกศิษย์คนนี้ได้ทำผิดพลาดหรือทำให้ผิดหวังในประการใด

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุบลวรรณ ส่งเสริม ประธานกรรมการสอบ อาจารย์ ดร. สุวิมล สพฤกษ์ศรี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และรองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญการตรวจสอบเครื่องมือ ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโรภาพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แสงเดือน เจริญนิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ อาจารย์ ดร. กฤษณา วรพิน และอาจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธ์ อาจารย์ เอกชัย ภูมิระรื่น และคณาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ที่ได้ดูแล ประสานงาน ให้ความอบอุ่นต่อการพักอาศัย การศึกษา และการดำเนินเอกสาร รวมทั้งช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

ขอกราบขอบพระคุณ H.E.Dr. Hang Choun Naron Minister of Ministry of Education Youth and Sport, H.E.Ung China Deputy Director General of Education of Ministry of Education Youth and Sport, Mr. Yin Kithsiv Deputy Director of the Department of Physics and Energy at the Royal Academy of Cambodia, Mrs. Khek Samnang Teacher Ministry of Education ที่ได้กรุณาช่วยในการดำเนินการเอกสารและเก็บข้อมูลในประเทศกัมพูชา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และภรรยาที่ให้กำเนิดเลี้ยงดูและส่งเสริมด้านการศึกษาตลอดมาซึ่งส่งผลให้ผู้วิจัยมีกำลังใจศึกษาจนสำเร็จดังปรารถนา หากประโยชน์ใดๆอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบูชาแต่บิดา มารดา ภรรยา คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	9
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	9
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	10
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	11
แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	12
คำถามการวิจัย.....	16
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	16
สมมติฐานการวิจัย.....	16
ขอบเขตของการวิจัย.....	17
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	17
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	19
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
1. กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016).....	21

2. การแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018).....	28
3. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์	33
4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	63
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	74
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	95
ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R ₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	97
ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D ₁) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	108
ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research:R ₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์	141
ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D ₂) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	144
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	148
1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R1).....	148
2. ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D1)	173
3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Research: R2).....	179
4. ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D2).....	185
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	186
สรุปผลการวิจัย.....	187
อภิปรายผล.....	188
ข้อเสนอแนะ	195
รายการอ้างอิง	197
ภาคผนวก.....	206
ภาคผนวก ก.....	207
ภาคผนวก ข	209
ภาคผนวก ค.....	233
ภาคผนวก ง.....	239

ภาคผนวก จ.....	295
ภาคผนวก ฉ.....	308
ประวัติผู้เขียน.....	325



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	25
ตารางที่ 2 การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	29
ตารางที่ 3 โครงสร้างรายวิชา	30
ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์	32
ตารางที่ 5 การสังเคราะห์กระบวนการของการพัฒนาหลักสูตร	51
ตารางที่ 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้วิจัย.....	56
ตารางที่ 7 การสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	70
ตารางที่ 8 การสังเคราะห์กระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	79
ตารางที่ 9 เกณฑ์บ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	83
ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดอย่างมี วิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน	84
ตารางที่ 11 สรุปขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R ₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	107
ตารางที่ 12 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	115
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อสอบแบบอัตนัยกับองค์ประกอบของการวัด ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้วิจัย	119
ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	121
ตารางที่ 15 โครงสร้างข้อสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตาม หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชาตาม Bloom's Revised Taxonomy (2001) (P. Armstrong, 2010).....	130
ตารางที่ 16 ความยากง่ายโดย (โชติกา ภามิมผล, 2554, อ้างถึงใน สรรัญญา จันทร์ชูสกุล, 2560: 134)	132
ตารางที่ 17 เกณฑ์การกำหนดระดับความคิดเห็น (ธีรศักดิ์ อุ่่นอารมย์เลิศ, 2549: 40)	135

ตารางที่ 18	เกณฑ์การแปลความหมายของระดับความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2539, อ้างถึงใน ธีรศักดิ์ อุณาภรณ์เลิศ, 2549: 46).....	136
ตารางที่ 19	สรุปขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (D ₁) การพัฒนาหลักสูตร.....	138
ตารางที่ 20	การดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ การวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและ หลังการใช้หลักสูตร (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 144).....	142
ตารางที่ 21	สรุปขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research:R ₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์	143
ตารางที่ 22	สรุปขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D ₂) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์.....	146
ตารางที่ 23	โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	152
ตารางที่ 24	การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	156
ตารางที่ 25	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	158
ตารางที่ 26	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	161
ตารางที่ 27	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศ กัมพูชา ของผู้อำนวยการโรงเรียน	161
ตารางที่ 28	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์	163
ตารางที่ 29	แสดงปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับการ พัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	164
ตารางที่ 30	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน.....	168
ตารางที่ 31	แสดงปัญหาของนักเรียนในดำเนินการเรียนรู้.....	169
ตารางที่ 32	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของนักเรียน	171
ตารางที่ 33	โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	177
ตารางที่ 34	แสดงผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1	180
ตารางที่ 35	ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน..	181

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	182
ตารางที่ 37 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา.....	210
ตารางที่ 38 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	211
ตารางที่ 39 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	212
ตารางที่ 40 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา.....	214
ตารางที่ 41 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	216
ตารางที่ 42 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้.....	217
ตารางที่ 43 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน	224
ตารางที่ 44 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	226
ตารางที่ 45 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้.....	228
ตารางที่ 46 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน ฉบับนำไปใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง	230

สารบัญแผนภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	15
แผนภาพที่ 2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler, 1949, as cited in Print (1993).....	38
แผนภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Taba (1962).....	40
แผนภาพที่ 4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Wheeler, 1967, as cited in Print (1993).....	41
แผนภาพที่ 5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561).....	42
แผนภาพที่ 6 รูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรของ Skillback, 1976, as cited in Print (1993).....	44
แผนภาพที่ 7 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561).....	45
แผนภาพที่ 8 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ อ่าง บัวศรี (2531).....	46
แผนภาพที่ 9 รูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561).....	48
แผนภาพที่ 10 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564).....	50
แผนภาพที่ 11 การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ของผู้วิจัย (2566).....	53
แผนภาพที่ 12 กรอบแนวคิดดำเนินการวิจัยและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร.....	96
แผนภาพที่ 13 การดำเนินการสร้างแบบสอบถาม.....	102
แผนภาพที่ 14 การดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์.....	106
แผนภาพที่ 15 ขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์.....	112
แผนภาพที่ 16 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแผนจัดการเรียนรู้.....	118
แผนภาพที่ 17 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ.....	128
แผนภาพที่ 18 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้.....	134

แผนภาพที่ 19 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	137
แผนภาพที่ 20 การดำเนินการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์	145



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ทั้งการเปลี่ยนแปลงของประชากร เทคโนโลยี รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน ซึ่งส่งผลให้บทบาทของการจัดการเรียนรู้และการศึกษาก็มีการเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน เพราะฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนของครูจำเป็นต้องค้นคว้าเนื้อหา เทคนิค วิธีสอน และสื่อใหม่ๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะทักษะ และเจตคติที่ดี พร้อมทั้งสามารถนำผู้เรียนให้ปรับตัวเท่าทันกับยุคโลกาภิวัตน์นี้ วิวัฒนาการอย่างรวดเร็วดังที่กล่าวมาเป็นแรงบันดาลใจทำให้นักวิชาการทั่วโลกได้กำหนดและสร้างทักษะร่วมในศตวรรษที่ 21 (21th century skills) ขึ้นประโยชน์สำหรับนำไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายและความต้องการของตลาดแรงงานในยุคปัจจุบันนี้ (Ravenscroft et al., 2012: 4-5) โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่กำลังพัฒนาสามารถนำทักษะนี้ไปปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรท้องถิ่น และหลักสูตรสถานศึกษาของแต่ละประเทศให้สอดคล้องกับทักษะอาชีพที่คาดหวังในศตวรรษที่ 21 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2557: 145-150) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21th century skills) ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ คือ ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career skills) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4Cs (Learning and Innovation Skills) ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ในส่วนของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมมี 4 องค์ประกอบหลัก ที่ครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้ คือ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสาร (Communication) และความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม (Collaboration) (StudyCorgi, 2023, April 12) จากการอธิบายข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะหนึ่งที่ต้องส่งเสริมให้กับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสมรรถนะสำคัญที่คาดหวังในช่วงศตวรรษที่ 21 (Alsaleh, 2020) นอกจากนี้การสร้างแรงจูงใจและพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนที่จะทำให้เกิดผลการเรียนรู้และประสบการณ์ต่อการดำรงชีวิตอยู่ในกระบวนการดำเนินการอันดับแรก คือการทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ (Trilling & Fadel, 2009: 26-27) รวมไปถึง Resnick & Hall (1998: 12-13) เป็นนักวิชาการด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการสอน (The Cognitive Science Of Learning

and Instruction) ได้อธิบายว่าระบบการวิจัยและการรับรู้ความรู้แบบวิทยาศาสตร์ ต้องดำเนินการตามหลักการการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการเรียนรู้ การแก้ปัญหา และการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งเหล่านี้ต้องใช้การคิดเป็นหลักสำคัญ (Thinking ahead) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การทำให้ผู้เรียนสามารถรับความรู้ได้ คือต้องสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและสืบเสาะหาความรู้ อีกทั้งในการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันโรงเรียนหรือสถาบันศึกษาส่วนใหญ่ได้คำนึงถึงการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนของ Bloom's Taxonomy เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้จากการคิดเบื้องต้นไปถึงการคิดระดับสูง ทุกกิจกรรมมีส่วนร่วมสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ตามลำดับขึ้นไป (Cannon & Feinstein, 2005) นอกจากนี้ Bloom et al. (1956: 144-145) ได้อธิบายว่าผู้เรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถวิเคราะห์ส่วนต่างๆของวัตถุ และทำให้นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของรูปแบบของวัตถุที่สามารถนำไปสู่การกำหนดเนื้อหาและใจความ รวมทั้งยังช่วยขยายความรู้ความเข้าใจ และสร้างให้มีการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในการดำเนินการเรียนรู้

ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรกัมพูชา (1993) ฉบับปรับปรุง (2015) มาตราที่ 67 รัฐปฏิบัติตามหลักสูตรและหลักเกณฑ์ครุศาสตร์ทันสมัยร่วมกับเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ รัฐเข้าบริหารสถาบันการศึกษาและสถานศึกษาสาธารณะ รวมทั้งสถาบันศึกษาเอกชนทุกแห่ง ในมาตรานี้ตีความได้ว่ารัฐต้องสร้างหลักสูตร ยุทธศาสตร์ และกลวิธีที่ทันสมัย เพื่อพัฒนาในด้านของครู ณาจารย์ นักเรียน นักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาให้ปรับเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ทศนคติ และการคิดระดับสูงเพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าในช่วงศตวรรษที่ 21 (สมัชชาแห่งชาติ, 2015: 29) และพระราชบัญญัติด้านการอนุมัติแผนยุทธศาสตร์พัฒนาชาติ 2019-2023 (2019, 25 กรกฎาคม: 233-237) ได้อนุมัติแผนยุทธศาสตร์พัฒนาชาติของประเทศกัมพูชา 2019-2023 ตามจุดนโยบายยุทธศาสตร์ของรัฐบาลประเทศกัมพูชาครั้งที่ 4 ในส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์นี้ คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยเฉพาะสนับสนุนให้ครุมีวุฒิการศึกษาระดับสูง และเพิ่มอัตรากำลังของครูไปยังสถานศึกษาที่มีครูไม่เพียงพอ รัฐบาลได้ออกนโยบายให้สร้างการพัฒนาศาสตร์การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตามระยะการสร้างให้มีโรงเรียนรุ่นใหม่ ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) การจัดให้มีศูนย์ศึกษาและศูนย์ศึกษาวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการค้นคว้าและวิจัยตลอดชีวิต อีกทั้งรัฐบาลมีวิสัยทัศน์สร้างเยาวชนให้มีทักษะประกอบอาชีพอย่างน้อยหนึ่งอย่างพร้อมทั้งมีคุณธรรมและจริยธรรมในการดำรงชีวิตอยู่ อีกทั้งกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2019a: 46-60) ได้สร้าง แผนยุทธศาสตร์ด้านอบรม 2019-2023 ที่มีเป้าหมายมุ่งเสริมสร้าง ขยายการศึกษาวิทยาศาสตร์แบบ STEM และภาษาต่างประเทศ เพื่อตอบสนองตามทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาเยาวชนด้านทักษะดิจิทัล ช่วยส่งเสริมความรู้ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมเทคโนโลยี และ

คณิตศาสตร์ โดยมีการสร้างโรงเรียนรุ่นใหม่ซึ่งมีเป้าหมาย เพื่อให้การเกิดการปฏิบัติการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ ใช้การเรียนการสอนแบบเชิงรุก และแก้ไขปัญหาพร้อมกับเทคนิควิธีสอนใหม่ ๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการในยุคปฏิรูปอุตสาหกรรม 4.0 ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระทรวงอบรมยังมีหลักนโยบายส่งเสริมให้เยาวชนพัฒนานวัตกรรม สร้างสรรค์ และแบ่งปันทัศนวิสัย เพื่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

คณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2016: 1-16) ได้สร้าง กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค มีวิสัยทัศน์ทำให้ผู้เรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณลักษณะที่สมบูรณ์ และมีความก้าวหน้าทุกด้านประกอบด้วยความสมดุล ทั้งความรู้ ทักษะ จริยธรรม และความรักชาติ รวมทั้งความเป็นมนุษย์ เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาและสามารถยกระดับประเทศกัมพูชาสู่สังคมโลก ในหลักสูตรนี้ มุ่งพัฒนาทักษะ 3 ด้าน คือ 1) ด้านทักษะสื่อสารและทำงานเป็นทีม 2) ด้านทักษะการปฏิบัติและทักษะความรู้ และด้านสุดท้าย 3) ด้าน ทักษะการคิด นอกจากนี้หลักสูตรยังส่งเสริมทักษะอันพึงประสงค์ต่อผู้เรียน 8 ด้านคือ 1) ด้านอักษรศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2) ด้านภาษาต่างประเทศ 3) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4) ด้านการสื่อสารและทำงานเป็นทีม 5) ด้านการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ 6) ด้านการปฏิบัติความรู้ 7) ด้านการพัฒนาส่วนบุคคล ครอบครัวและสังคม และ 8) ด้านความเป็นผู้ประกอบการและความเป็นผู้นำ ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นส่วนหนึ่งของทักษะสำคัญของนักเรียน เพราะทักษะนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คาดการณ์ปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาได้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณยังเป็นส่วนหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในวิสัยทัศน์ของหลักสูตรในประเทศกัมพูชาและบรรดาประเทศทั่วโลก อาจกล่าวได้ว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับกลุ่มสาระเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมากโดยเฉพาะรายวิชาฟิสิกส์ สาเหตุนี้กระทรวงได้สร้างกรอบหลักสูตรนี้โดยกำหนดเวลาเรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3) ให้มีเวลาเรียน 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2018, 4 มิถุนายน: 3) ได้อนุมัติให้มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ของประเทศกัมพูชา กำหนดเวลาเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1- ม.3) ให้มีเวลาเรียน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และ 70 ชั่วโมงต่อหนึ่งปีการศึกษา (38 สัปดาห์) เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนทุกคนสามารถฝึกปฏิบัติการเรียนรู้และส่งเสริมความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสมรรถนะสำคัญที่คาดหวังในช่วงศตวรรษที่ 21 ในขณะที่เดียวกันหลักสูตรก็มีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุสมรรถนะตามที่คาดหวังเช่นกัน การเรียนการสอนจะดำเนินการไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้บริหารและครูผู้สอนจะต้องรู้ถึงหลักการของหลักสูตร เพราะหลักสูตรเป็นตัวกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติ

(D. G. Armstrong, 2003: 5-6) รวมทั้งหลักสูตรเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดี ซึ่งสามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ อนึ่งหลักสูตรเป็นการจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ตามความเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งหลักสูตรมีความสำคัญมากในองค์กรหรือสถาบันการศึกษาที่สามารถสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพ (Yunitasari et al., 2023) ดังที่กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 1-10) ได้สร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช (2551) สำหรับสถานศึกษานำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กและเยาวชนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคุณภาพ ความรู้และทักษะที่จำเป็น พร้อมทั้ง สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2557: 15) ได้สร้างแนวทางการนำ ASEAN Curriculum Sourcebook สู่งานปฏิบัติ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามบริบทต่างประเทศ โดยสถานศึกษาสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตามบริบทความพร้อมของสถานศึกษา และคณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2016: 1-5) ได้สร้าง กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค เพื่อจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามสภาพการอบรมในประเทศอาเซียน และส่งเสริมให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้นตามแผนนโยบายพัฒนาชาติเช่นกัน

เมื่อพิจารณาความสำคัญเกี่ยวกับหลักสูตรและการคิดอย่างมีวิจารณญาณข้างต้น ในขณะเดียวกันปัญหาในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในประเทศกัมพูชานั้นก็มีค่อนข้างมากเช่นกัน ตามรายงานผลเกี่ยวกับสถานภาพการศึกษาของวิทยาลัยกูป อำเภโอเอ-จเรวิ จังหวัดบ็อนเตียญเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา ประจำปีการศึกษา 2021-2022 ได้เสนอการประเมินผลการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 138 คนว่า หลังจากการเรียนรู้ต่อการศึกษา นักเรียนที่มีผลการศึกษาระดับเกรดดีเลิศ (A) มีจำนวน 1 คน ระดับเกรดดีมาก (B) มีจำนวน 7 คน ระดับเกรดดี (C) มีจำนวน 38 คน ระดับเกรดปานกลาง (D) มีจำนวน 24 คน ระดับเกรดอ่อน (E) มีจำนวน 50 คน และระดับเกรดอ่อนมาก (F) มีจำนวน 16 คน รวมทั้งนักเรียนที่ลาออกการศึกษามีจำนวน 2 คน สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีผลการศึกษาดี มีจำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 50.73% และนักเรียนจำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 49.27% มีผลการศึกษาค่อนข้างอ่อน (วิทยาลัยกูป, 2021) รายงานนี้ชี้ให้เห็นว่า การศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของวิทยาลัยกูป ค้นพบปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลการศึกษาตกลงแบบนี้ ยังมีรายงานผลของ กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2021, 28-29 เมษายน: 48-74) ที่ได้สรุปผลลัพธ์การอบรม เยาวชนและกีฬาของประเทศกัมพูชา 2019-2020 และทิศทาง 2020-2021 รวมทั้งหลักนโยบายแห่งชาติด้านการอบรมตลอดชีวิตของประเทศกัมพูชา (กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา, 2019b: 2-3) พบว่า นักเรียน นักศึกษา และบุคลากรส่วนใหญ่มี

ปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเช่นกัน เนื่องจากบางโรงเรียนยังไม่มีความพร้อมเพียงพอ ขาดครูที่จบตรงตามสาขา ขาดวัสดุ อุปกรณ์และสื่อสำหรับการเรียนการสอน สถานศึกษาไม่มีห้องทดลองตามมาตรฐาน และความยากจนของนักเรียน พร้อมทั้งกระทรวงศึกษาธิการยังไม่ได้เผยแพร่วิธีสอนแบบ STEM ให้เป็นที่กว้างขวาง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างยิ่งใหญ่ อีกทั้งจากการประเมิน National Report Summary Education in Cambodia ตาม PISA-D ของ (MoEYS, 2018: 4-7) ผลลัพธ์ของการประเมินการศึกษาของนักเรียนในประเทศกัมพูชามีเพียงแค่ 5% ในด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น ซึ่งหมายความว่า นักเรียนในประเทศกัมพูชามีปัญหาในการเรียนทางวิทยาศาสตร์และต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ในห้องเรียนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำมาก และจากผลการประเมินของ OECD (2023, December 05) พบว่า นักเรียนของประเทศกัมพูชาก็มีปัญหาด้านการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากเช่นกัน โดยนักเรียนมีคะแนนรายวิชาฟิสิกส์เพียง 347 คะแนน โดยผลการประเมินนี้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนในประเทศกัมพูชาแค่ 10% เท่านั้นที่สามารถถึงลำดับที่ 2 (ได้ 76% ในค่าเฉลี่ยของ OECD) เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถด้านการกำหนดประเด็นปัญหา การอธิบายปรากฏการณ์ และการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆที่เป็นสมาชิก ซึ่งถือว่า อยู่ในระดับต่ำที่สุด

อีกประเด็นที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการศึกษาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของวิทยาลัยกูปคือปัญหาด้านหลักสูตร ดังที่ประเทศกัมพูชามีกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) รวมถึงการแจกแจงรายละเอียดวิชาเป็นกรอบในการจัดการเรียนการสอน (Syllabus) แต่ยังไม่สามารถออกเป็นหลักสูตรท้องถิ่น หลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเป็นการเรียนจากหนังสือเรียนที่สร้างโดยกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชา ตามที่ระบุรายละเอียดวิชาเท่านั้น และยังมีอาจปรับเปลี่ยนบทเรียนตามสภาพของนักเรียนได้เพียงพอและทันเวลา ครูและผู้บริหารบางคนยังขาดความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรเช่น การประเมินหลักสูตร การสร้างเครื่องมือในการประเมิน และการวิเคราะห์ผลของหลักสูตรดังที่ ชยานันต์ คงทรัพย์ & ประเสริฐ อินทร์รักษ์ (2019: 745-754) ได้อธิบายว่า การจัดทำหลักสูตรราชอาณาจักรกัมพูชา ยังไม่มีการสร้างหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา การจัดการเรียนการสอนต้องยึดการแจกแจงรายละเอียดวิชา (Syllabus) และการแจกแจงรายละเอียดวิชานี้ต้องยึดตามกรอบหลักสูตร (Curriculum Framework) ของประเทศ ดังนั้นแม้จะการสร้างหลักสูตรแกนกลาง เช่น หลักสูตรการอบรมความรู้พื้นฐานทั่วไป (2006) รวมทั้งกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) แม้จะมีการสร้างสมรรถนะที่คาดหวังตามหลักสูตรอาเซียน รวมทั้งสอดคล้องตามสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 แต่ไม่สามารถนำไปใช้ได้

เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน วิทยาลัยกูป อำเภอบึงสามพัน จังหวัดบึงสามพันเมียนเจียงประเทศกัมพูชา สาเหตุว่า สถานศึกษาที่อยู่ในชนบทใกล้ชายแดนและนักเรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ รวมทั้งสภาพแวดล้อมรอบตัว ครอบครัว ถนน ระยะทาง ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้การเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องปรับปรุงเพิ่มเติม หลังจากการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาลัยกูป ณ วันที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ 2565 ผู้อำนวยการโรงเรียนได้เสนอว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความรู้พื้นฐานในการคิดน้อยลงและมีทักษะการปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ เนื่องจากสถานศึกษาไม่มีห้องทดลองที่ได้มาตรฐาน จำนวนครู และวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอ พร้อมทั้งผู้อำนวยการได้อธิบายเพิ่มเติมว่า เพื่อป้องกันการลาออกของนักเรียนสถานศึกษามีกฎเกณฑ์ไม่ให้นักเรียนเรียนซ้ำคือต้องเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกรณีนักเรียนที่ไม่เข้าเรียนตามปกติหรือเรียนที่มีผลการศึกษาไม่ผ่านเกณฑ์ก็อนุญาตให้เข้าสอบอีกครั้งได้ที่สามารถเรียนในชั้นต่อไปได้ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวส่งผลให้คุณภาพการศึกษาลดลงไป

เพื่อให้ได้ประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่านี้ผู้วิจัยเห็นว่า ควรมีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียน เพราะอาจกล่าวได้ว่าหลักสูตรเป็นเครื่องมือกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายพัฒนาของชาติ การวางแผนให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์และเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ อีกทั้งหลักสูตรเป็นการจัดเนื้อหาวิชาประสบการณ์ ตามความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ควบคู่กับคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ และนักเรียนมีความคิดเห็นและความต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชามากขึ้น เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษา ตลาดแรงงาน และบริบทสังคมตามเป้าหมายที่กำหนด ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรวัฒน์ พงษ์ญา (2561) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ งานวิจัยนี้สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งนักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ยังทำให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเช่นกัน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นสิ่งที่สำคัญช่วยสนับสนุนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ เพื่อให้นักเรียนเกิดมีการคิดวิจารณ์ญาณ ตามนักวิชาการหลายท่านเช่น Firman et al. (2019); Wale & Bishaw (2020); เบนจวรรณ กี่สุขพันธ์ (2560: 36); กนกกาญจน์ บุคดี (2561: 48); กุลิสรา จิตรชญาวนิช (2564: 51); จันท์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 44); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 22) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการไต่สวนโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเอง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญมากเพราะเป็นกระบวนการที่สร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้และค้นหาข้อมูลโดยตนเองหรือมีเมตาคognition พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถสร้างทักษะทางปัญญา ทักษะทางการคิด และทักษะทางการสื่อสาร อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนนี้เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ นักเรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้จริงอย่างอิสระ อีกทั้งสามารถนำนักเรียนปรับตัวตามทักษะที่ต้องการในศตวรรษที่ 21 ได้ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยงานวิจัยของ กานดา จินสุกแสง (2562) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อเมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 กระบวนการนี้ทำให้นักเรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้ ค้นหาความรู้จากประสบการณ์ และแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง จันท์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ พัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้การศึกษาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนนี้ทำให้มีการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จิตลดา รักน้อย (2563) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีการคิดสร้างสรรค์ มีความรู้ และยังมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม นักเรียนสามารถสร้างกระบวนการทางการคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่พบเห็นได้ จากงานวิจัยเหล่านี้สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีกระบวนการศึกษาความพึงพอใจ และการทำงานอย่างมีส่วนร่วมที่ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะการมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเกต และระบุแนวความคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ รวมทั้งนักเรียนสามารถสังเคราะห์และอภิปรายผลที่เกิดขึ้นรอบตัวโดยใช้เหตุผลได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่สอดคล้องกับ Hifarianti (2019) ได้วิจัย เรื่อง การวิเคราะห์นักเรียนในการพัฒนาใบบางงานของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามยุทธศาสตร์คอนสตรัคติวิสต์สำหรับการเรียนฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 12 วัดคุณประสงค์ของการวิจัย เพื่อวิเคราะห์นักเรียนในการพัฒนาใบบางงานของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามยุทธศาสตร์คอนสตรัคติวิสต์สำหรับการเรียนฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 12 และผลของการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถส่งเสริมผู้เรียนระดับ 12 ให้มีศักยภาพในการศึกษา สร้างแรงบันดาลใจต่อผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์

จากปัญหาและการแก้ไขปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

จากการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Tyler, 1949, as cited in Print (1993: 64-65); Taba (1962: 454); Wheeler, 1967, as cited in Print (1993: 70-71); Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 83); Skilback, 1976, as cited in Print (1993: 77-80); Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 86-87); อารง บัวศรี (2531: 151-152); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 94-96); ขนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564: 153-155) ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร มีขั้นตอนหลัก 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์กรอบหลักสูตร หลักสูตรละเอียดย ความต้องการของโรงเรียน และความต้องการของนักเรียน 2) การร่างหลักสูตร เป็นการกำหนด

โครงสร้างหลักสูตร ด้วยการกำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเลือกและจัดเนื้อหา และการเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนด ขอบข่ายและลำดับเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม พร้อมทั้งการจัดทำ หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และ แนวทางในการพัฒนาและใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้ อนึ่งการกำหนดแนวทางการ ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ 3) การ ตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ เป็นการนำโครงสร้างหลักสูตร ไปตรวจสอบโดย ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยนำผลการตรวจสอบคุณภาพและตัดสินว่า หลักสูตร มีความ เหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องแค่ไหน 4) การปรับปรุงหลักสูตร โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างหลักสูตรให้ดีขึ้น เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ก่อน นำไปใช้จริง 5) การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการนำโครงสร้างหลักสูตรที่ตรวจสอบคุณภาพโดย ผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป โดยมีการอนุมัติการใช้หลักสูตร การ วางแผนการใช้หลักสูตร และการดำเนินการใช้และบริหารหลักสูตร 6) การประเมินหลักสูตร เป็นการ ประเมินหลักสูตรระหว่างการใช้หลักสูตร (Formative evaluation) และหลังจากการใช้หลักสูตร (Summative evaluation) โดยตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรการใช้หลักสูตร ทั้งแยกส่วนและภาพรวม ของหลักสูตรโดยใช้เครื่องมือและวิธีต่างๆ และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการนำผลหลังจาก การประเมินหลักสูตรมาดำเนินการปรับปรุงในกรณีพบข้อบกพร่องเล็กน้อย หรือดำเนินการ เปลี่ยนแปลงหลักสูตรหากพบข้อบกพร่องหรือปัญหามากมาย

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

จากการศึกษาแนวคิดจากนักวิชาการหลายท่าน ได้แก่ Taba (1962: 10); กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 15); อารัง บัวศรี (2531: 8-9); สุนีย์ ภูพันธ์ (2546: 17); บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 15); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 7); ขนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564: 47) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเคราะห์แนวคิด เหล่านี้ออกเป็นกระบวนการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา โดยสรุปองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วย 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดหมายปลายทางที่ทำให้นักเรียนบรรลุถึงตามแผนพัฒนาหรือ ยุทธศาสตร์ของชาติที่วางไว้ 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นพฤติกรรมหลักตามกรอบหลักสูตรที่ ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนหลังจากการเรียนรู้จบหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา เป็นคำอธิบายรายวิชาที่ สะท้อนภาพรวมของคุณภาพผู้เรียนที่แสดงออกด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่กับคุณธรรม คุณลักษณะและค่านิยมหลังจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละปีหรือแต่ละภาคเรียน ร่วมกับโครงสร้าง

เนื้อหาและเวลาเรียนของนักเรียน ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบเขตรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมบ่งชี้ตามวัตถุประสงค์ที่พึงประสงค์และเวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ของหลักสูตร 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ หมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวีดิทัศน์ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา และเทคโนโลยีการศึกษารวมทั้งอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีความสะดวกและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตร รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรนั้นในอนาคต

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการไต่สวนโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญมาก สาเหตุว่าเป็นกระบวนการที่สร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้และค้นหาข้อมูลโดยตนเอง หรือมีเมตาคอกนิชัน พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถสร้างทักษะทางปัญญา ทักษะทางการคิด และทักษะทางการสื่อสาร อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้จริงอย่างอิสระ (Firman et al., 2019; Wale & Bishaw, 2020; เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์, 2560: 36; กนกกาญจน์ บุตดี, 2561: 48; กุณิศรา จิตรชญาวนิช, 2564: 51; จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์, 2562: 44; ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว, 2561: 22; วิวรรณ ศรีศรีรัมย์ครั้น, 2552: 122; สสวท, 2561: 69; สุคนธ์ สนิรพานนท์ et al., 2562: 77) และจากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Chususiyah & Prastiti (2020); So (2018: 29); เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์ (2560: 36-37); กนกกาญจน์ บุตดี (2561: 56); กุณิศรา จิตรชญาวนิช (2564: 52); จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 48-49); จิตลดา รักน้อย (2563: 40); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 29-30); สสวท (2561: 11-12); สุคนธ์ สนิรพานนท์ et al. (2562: 77-78) ผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับ

บทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู ขั้นตอนที่ 2) การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม ขั้นตอนที่ 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 4) การทดลอง เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ ขั้นตอนที่ 5) สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน และขั้นตอนที่ 6) การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ที่มีคำศัพท์ “Critical” มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกจำนวนสองคำคือ “Kritikos” หมายถึง สามารถพิจารณาและตัดสินใจได้ “Able to judge or discern” ร่วมกับคำศัพท์ “Kriterion” ที่มีความหมายว่า การกำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานก่อนตัดสินใจ “A law-case before an arbiter” ในกรณีนี้เราสามารถผสมความหมายของคำศัพท์ทั้งสองนี้ได้ว่า การพิจารณาตัดสินใจตามขั้นตอนของเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ (Bible Hub, 2011) ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) เป็นการคิดตัดสินใจตามมาตรฐานเพื่อประเมินและหา คุณค่า ความดีเลิศหรือค่าแท้จริงของสิ่งต่างๆ อีกหนึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ วิธี (Mode) ในการคิดเกี่ยวกับ วิชา เนื้อหา หรือปัญหาใดๆ ด้วยมีกระบวนการการชี้แนะ(Self-direct) การมีวินัย(Self-disciplined) การตรวจสอบ(Self-monitored) และการแก้ไข(self-corrective) ของตนเองด้วย (Paul & Elder, 2006) และมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังต่อไปนี้ Bassham et al. (2011: 1) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณคือทักษะและกิจกรรมในการแปลความหมาย (Interpretation) และการประเมิน (Evaluation) ในดำเนินการสังเกต (Observation) การสื่อสาร (Communication) ร่วมกับการให้ข้อมูลสารสนเทศ (Information) และการโต้แย้ง (Argumentation) Fisher (2013: 15) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นประเภทในการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อค้นพบการตัดสินใจหรือยอมรับหลักฐาน ยังเป็นกิจกรรมที่เชี่ยวชาญ (Skillful) ในการใช้มาตรฐานด้านปัญญา การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องการให้มีการแปลความหมายและการประเมินที่ได้มาจากการสังเกต การสื่อสาร การสารสนเทศ และการใช้เหตุผล รวมทั้งการต้องการให้มีความสามารถในการสันนิษฐาน การตั้งคำถาม การวาดภาพดำเนินการตามหลักเหตุผลที่เหมาะสม Cohen (2015: 10-11) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นขอบเขตของ

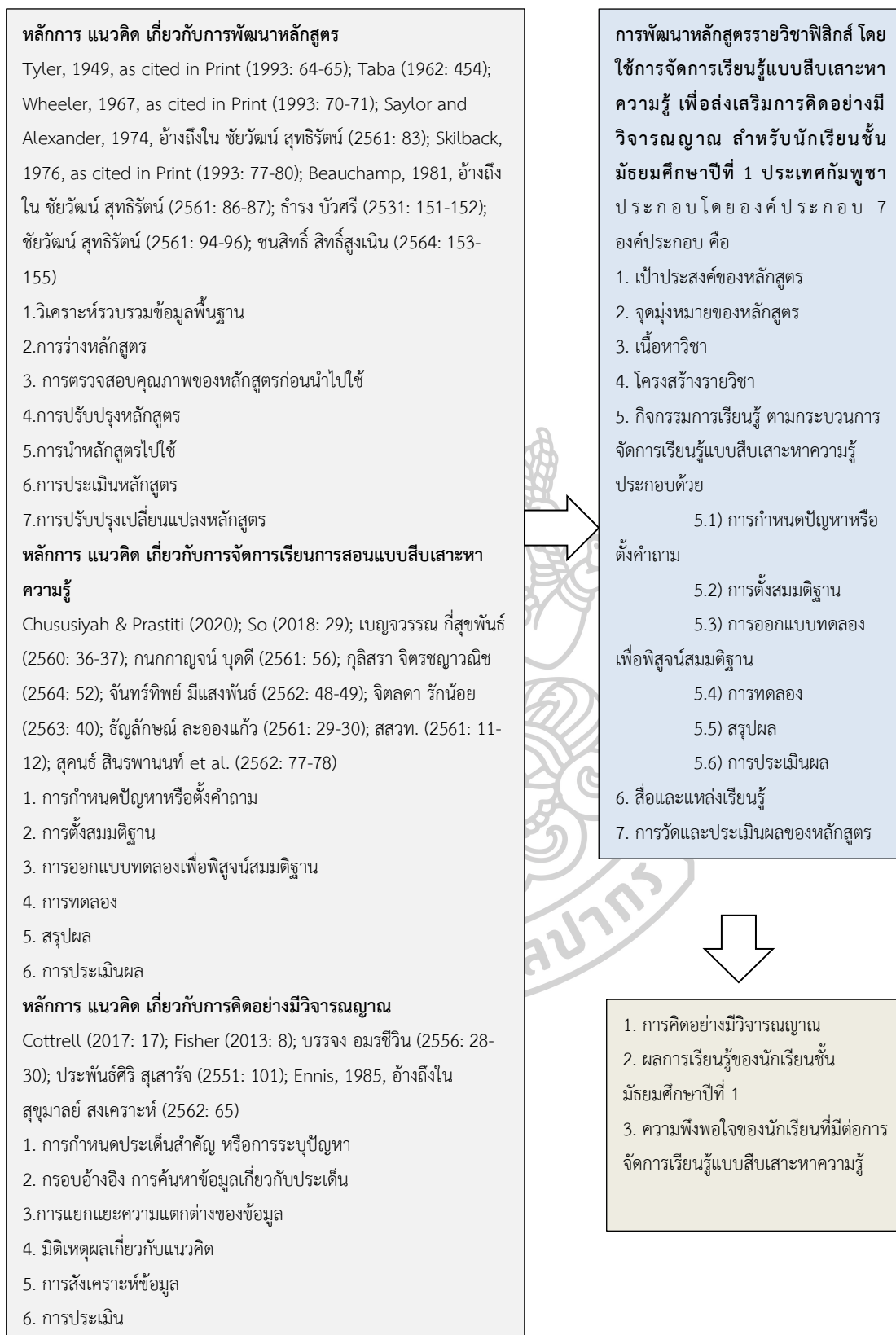
ทักษะการเข้าใจสถานการณ์โดยใช้เหตุผลและการโต้แย้ง ร่วมกับการสันนิษฐาน Cottrell (2017: 1) ได้เสนอความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นกิจกรรมทางปัญญาและรวมผสมกับสติปัญญาในการเรียนรู้ตามวิธีวิเคราะห์และการประเมินโดยใช้เหตุผล ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 92-93) ได้กำหนดไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการการคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ประกอบด้วยทักษะย่อยหลายอย่างคือ ทักษะความรู้และแสวงหาความรู้ ทักษะสรุปอ้างอิง ทักษะการประเมิน และทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำหรือไม่ควรทำ บรรจง อมรชิวิน (2556: 2) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณคือความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างกระฉ่งแจ่มแจ้งและอย่างมีเหตุผล และยังรวมถึงความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างอิสระและสะท้อนคิด การคิดอย่างไตร่ตรอง

จากความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักวิชาการหลายคน สามารถสรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาโดยวิเคราะห์ ประเมิน และสันนิษฐานโดยหลักการใช้เหตุผลและการโต้แย้งที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนจากการคิดระดับต่ำไปถึงการคิดระดับสูง และหลังจากการสังเคราะห์รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Fisher (2013: 8); Cottrell (2017: 17); ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 101); บรรจง อมรชิวิน (2556: 28-30); Ennis, 1985, อ้างถึงใน สุขุมลย์ สงเคราะห์ (2562: 65) ผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอนดังนี้ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ ขั้นตอนที่ 2 กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็น ความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ ขั้นตอนที่ 4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และขั้นตอนที่ 6 การประเมิน หมายถึง การตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัย

เพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์
ทั่วไป

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสังเคราะห์เป็นกรอบ
แนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อ
ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
สรุปได้ดังแผนภาพที่ 1





แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

คำถามการวิจัย

1. หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีคุณภาพอยู่ในระดับใด

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ได้แก่

2.1 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา อยู่ในระดับใด

2.2 ผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ได้แก่

2.1 เพื่อศึกษาสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา หลังเรียน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา อยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป

2. ผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 120 คน ในวิทยาลัยกูป อำเภอบึงสามพัน จังหวัดบึงสามพัน ประเทศกัมพูชา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนมีจำนวน 26 คน ใน วิทยาลัยกูป อำเภอบึงสามพัน จังหวัดบึงสามพัน ประเทศกัมพูชา ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

2. เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ 4) การแปลงหน่วย 5) ไฟฟ้า 6) แม่เหล็ก 7) การขยายตัวของสาร 8) ความหนาแน่น และ 9) ความดัน

3. ระยะเวลา ผู้วิจัยนำหลักสูตรนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนในวิทยาลัยกูป อำเภอบึงสามพัน จังหวัดบึงสามพัน ประเทศกัมพูชาที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 32 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่

หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

2.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียน

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น โดยมีการกำหนด จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษา และบริบทสังคมตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ที่ประกอบด้วยกระบวนการ 7 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อน

นำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมินหลักสูตร และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

2. หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ หมายถึง มวลประสบการณ์รายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร และมีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ 4) การแปลงหน่วย 5) ไฟฟ้า 6) แม่เหล็ก 7) การขยายตัวของสาร 8) ความหนาแน่น และ 9) ความดัน

3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการโต้สวนด้วยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล

4. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน หมายถึง คะแนนด้านความรู้และความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ที่นำไปใช้กับหลักสูตรเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกที่สร้างขึ้นตามการสังเคราะห์เนื้อหา มีจำนวน 32 ข้อ

5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง คะแนนที่เกิดจากการตัดสินใจของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาโดยวิเคราะห์ ประเมิน และสันนิษฐานโดยหลักการใช้เหตุผลและการโต้แย้งที่เหมาะสม เป็นข้อสอบแบบอัตนัยที่สร้างขึ้นจากสถานการณ์ 1 สถานการณ์มีจำนวน 6 ข้อ ที่ประกอบด้วย

5.1 การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัย ข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ

5.2 กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

5.3 การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็น ความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ

5.4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ

ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือ เรียงลำดับอย่างไร

5.5 การสังเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการ ข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็น เนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

5.6 การประเมิน หมายถึง การตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุน ประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่ สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป

6. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียน การสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) ด้าน เนื้อหา 2) ด้านการจัดกิจกรรมเรียนรู้ 3) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยใช้ แบบสอบถามลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales)

7. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศ กัมพูชา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของ วิทยาลัยกูป อำเภอโอ-จเรว จังหวัดบ็อนเตียย เมียนเจีย ประเทศกัมพูชา

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียน

มีความรู้ด้านการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและดำเนินการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆได้

มีความสามารถในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถใช้ความสามารถนี้ใน แก้ไขปัญหาในการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้

มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้

2. ครูผู้สอน

ได้แนวทางทางการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

มีความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

เน้นความรู้ ความเข้าใจ และความสนใจด้านหลักสูตรแกนกลางของประเทศ เช่น หลักสูตรการอบรมความรู้พื้นฐานทั่วไป (2006) กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)

3. โรงเรียนและหน่วยงาน

ได้เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ การจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เน้นการปฏิบัติเกี่ยวกับกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)

ป้องกันการลาออกการศึกษาของนักเรียน



บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016)
2. การแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018)
3. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์
 - 3.1 ความหมายของหลักสูตร
 - 3.2 ความสำคัญของหลักสูตร
 - 3.3 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร
 - 3.4 ขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร
 - 3.5 องค์ประกอบของหลักสูตร
 - 3.6 การประเมินหลักสูตร
 - 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.2 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.3 กระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016)

คณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2016: 3-22) ได้สร้างกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค โดยมีประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1 วิสัยทัศน์

กรอบหลักสูตรนี้มีวิสัยทัศน์ เพื่อพัฒนาพลเมืองของประเทศกัมพูชาทุกคนให้มีคุณสมบัติอย่างสมบูรณ์ ประกอบด้วยความก้าวหน้าทุกด้านอย่างสมดุลทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ พฤติกรรม และความรักชาติและมนุษยชาติ ซึ่งสามารถพัฒนาและบูรณาการประเทศกัมพูชาไปสู่ภูมิภาคและทั่วโลกได้

1.2 เป้าประสงค์ของกรอบหลักสูตร

กรอบหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา:

- 1) ความสามารถด้านภาษาเขมรและภาษาต่างประเทศบนพื้นฐานทักษะทั้ง 4 ด้าน (การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน) เพื่อใช้ในการศึกษา ค้นคว้า และสื่อสารในชีวิตประจำวัน
- 2) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และการสื่อสารในชีวิตประจำวัน
- 3) ทักษะด้านวิชาศิลปะ สุขภาพ กีฬา ความงาม นวัตกรรม การประกอบการ และพลเมือง เพื่อสามารถใช้ในชีวิตประจำวันในลักษณะเป็นปัจเจกบุคคล ครอบครัวยุคใหม่ ชุมชน และสังคม
- 4) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัย การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการแก้ปัญหาด้วยใช้ความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง
- 5) ความสามารถในการประเมินและการตัดสินใจอย่างซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบด้วยศักดิ์ศรี เมตตา และกรุณาทุกกิจกรรมของตนเองในฐานะเป็นปัจเจกบุคคล ครอบครัวยุคใหม่ ชุมชน และสังคม
- 6) ความเข้าใจในการปฏิบัติหน้าที่และการใช้สิทธิมนุษยชนด้วยความรับผิดชอบในฐานะเป็นปัจเจกบุคคล และสมาชิกในครอบครัวยุคใหม่ ชุมชน สังคม ภูมิภาค และโลก
- 7) ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นพื้นฐานส่งเสริมคุณค่าและความรู้ที่กว้างขึ้นในด้าน เศรษฐศาสตร์ การเมือง ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม เอกลักษณ์ประจำชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ ภูมิภาค และโลก เพื่ออบรมและพัฒนาเป็นพลเมืองที่กระตือรือร้นประกอบด้วยความยั่งยืนและความรักกับมนุษยชาติ
- 8) ความรัก การคุ้มครอง และการสร้างชาติและเผ่าพันธุ์ที่เกี่ยวข้องด้วยปฏิบัติหลักการประชาธิปไตย เสรีและหลักการทางการเมืองที่หลากหลาย และการเคารพกฎหมายระดับชาติและนานาชาติที่ยึดหลักสิทธิมนุษยชน

1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนออกเป็น 8 ด้านดังนี้

- 1) อักษรศาสตร์ และคณิตศาสตร์

- 2) ภาษาต่างประเทศ
- 3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
- 4) การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม
- 5) การวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์
- 6) การปฏิบัติความรู้
- 7) การพัฒนาส่วนบุคคล ครอบครัวยุ และสังคม
- 8) การเป็นผู้ประกอบการและภาวะผู้นำ

1.4 จุดหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นการผสมผสานของวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ อนึ่งวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีจุดมุ่งหมายสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความรู้ที่แม่นยำ ที่สามารถใช้ในการศึกษาและใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่อง ประเทศกัมพูชาได้กำหนดว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีรายวิชา 4 รายวิชาคือรายวิชาฟิสิกส์ รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม รายวิชาเคมี และรายวิชาชีววิทยา ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนจะ:

- 1) ได้รับความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ชัดเจน ที่สามารถใช้ในด้านเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน
- 2) มีความสามารถในการแก้ปัญหา คำนวณ วิเคราะห์ บรรยาย และอธิบายอย่างรวดเร็วและถูกต้องตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ปฏิบัติความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาและการดำรงชีวิตประจำวัน
- 4) รับทราบและชื่นชมคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1) สมรรถนะอันพึงประสงค์

หลังจากสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว ผู้เรียนจะได้พัฒนา:

ความรู้

- มีความรู้พื้นฐานแข็งแรงทั้งด้านภาษาเขมร สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมีการพัฒนาด้านสุขภาพ ร่างกาย และคุณธรรม

- ได้รับความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และภาษาต่างประเทศ

ทักษะ

- มีทักษะพื้นฐานแข็งแรงและกว้างขวางในด้านภาษาเขมร (การอ่าน การเขียน การพูด และการฟัง)
- มีทักษะพื้นฐานแข็งแรงและกว้างขวางในด้านวิชาคณิตศาสตร์ (การคำนวณ การเปรียบเทียบ การอธิบาย และการแก้ปัญหา)
- มีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พื้นฐาน
- มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาพื้นฐานในกระบวนการเรียนรู้และสังคม
- มีทักษะการสื่อสารอย่างกว้างขวาง ในการศึกษาและชีวิตประจำวัน
- มีทักษะในการป้องกันและดูแลสุขภาพเบื้องต้น
- มีความสามารถในการตัดสินใจหรือแยกแยะถูกผิด

เจตคติ

- รักและเห็นคุณค่าของการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ
- รู้จักและเห็นคุณค่า มีจิตเมตตาและกรุณาต่อครอบครัว เพื่อนฝูง และคนอื่นๆ
- รู้จัก รัก อนุรักษ์ และปกป้องวัฒนธรรม ประเพณี และศิลปะของชาติ ภูมิภาค และนานาชาติ
- รักและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- รักความงามและความสะอาดทั้งร่างกาย โรงเรียน บ้าน และสถานที่สาธารณะ
- ปมเพาะนิสัยและแนวปฏิบัติการดำรงชีวิตอยู่ประกอบด้วยสุขภาพแข็งแรงผ่านการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
- รับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองในการศึกษาและชีวิตประจำวัน

2) วิชาที่ศึกษา

วิชาที่จัดดำเนินการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีรายละเอียดดังนี้ คือ

- 1) วิชาภาษาเขมร (การเขียน การเขียนตามคำบอก การเขียน ไวยากรณ์ การบรรยาย และการอ่านข้อความ)
- 2) วิชาคณิตศาสตร์
- 3) วิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เคมี และชีววิทยา)
- 4) วิชาสังคมศึกษา (ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศิลปกรรม-พลเมือง วัฒนธรรมศาสตร์)
- 5) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
- 6) วิชาภาษาต่างประเทศ
- 7) วิชาศิลปะ
- 8) วิชาพลศึกษาและกีฬา
- 9) วิชาสุขศึกษา และ
- 10) วิชาทักษะชีวิตท้องถิ่น

3) โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในกรอบหลักสูตรได้กำหนดให้มีดำเนินการจัดการเรียนการสอนจำนวน 35 สัปดาห์ต่อปีและแต่ละสัปดาห์มีจำนวน 40 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ลำดับ	วิชา	เวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
		ชั้นที่ 7	ชั้นที่ 8	ชั้นที่ 9
1	ภาษาเขมร	7	7	7
2	ภาษาต่างประเทศ	6	6	6
3	คณิตศาสตร์	7	7	7
4	วิทยาศาสตร์	6	6	6
5	สังคมศึกษา	7	7	7
6	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	2	2	2
7	พลศึกษาและกีฬา	2	2	2
8	ศิลปะ	1	1	1
9	สุขศึกษา	1	1	1
10	ทักษะชีวิตท้องถิ่น	1	1	1
	จำนวนชั่วโมงสรุป	40	40	40

1.6 หลักการสอน

1) หลักการที่ 1

การสอนเป็นกิจกรรมที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้
นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติด้วยผ่านวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2) หลักการที่ 2

การสอนเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองที่มี
ประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3) หลักการที่ 3

การสอนต้องขยายความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และสร้างแรงจูงใจของนักเรียน เพื่อให้
นักเรียนรักและให้คุณค่ากับการศึกษา

4) หลักการที่ 4

การสอนต้องเชื่อมโยงนักเรียน/กิจกรรมการเรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริงผ่านการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม รวมถึง ITC

1.7 การประเมินการเรียนรู้และการสอน

ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่นักเรียนได้รับ พร้อมทั้งครูประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินมาวิเคราะห์และสะท้อนความสามารถของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลและหลักฐานของประเมิน อีกทั้งการให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียน การประเมินนี้มีหลักการดังนี้

1) หลักการที่ 1: การประเมินสมรรถนะของนักเรียนด้าน

- ความรู้
- ทักษะ
- เจตคติ

2) หลักการที่ 2: การประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบการอบรม

- ทรัพยากร (มนุษย์และวัสดุ)
- การจัดการและความเป็นผู้นำ

3) หลักการที่ 3: แหล่งการประเมิน

- คณะกรรมการรับรองระบบงานของกัมพูชา (ACC)
- ภาควิชาพัฒนาหลักสูตร
- โรงเรียน (ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู ผู้เรียน)
- หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4) หลักการที่ 4: ระดับการประเมิน

4.1) การประเมินระดับภูมิภาคและระหว่างประเทศ

การประเมินระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนประเทศกัมพูชากับผู้เรียนในภูมิภาคและในโลก การประเมินประเภทนี้เกิดขึ้นเฉพาะในบางวิชาและเกรด

4.2) การประเมินระดับชาติ

การประเมินระดับชาติใช้เพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในระดับหรือระดับที่เฉพาะเจาะจง การประเมินประเภทนี้ใช้กับนักเรียนบางวิชาเท่านั้น (เช่น เขมร คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์)

4.3) การประเมินระดับโรงเรียนและชั้นเรียน

การประเมินโรงเรียนและการประเมินห้องเรียนจะดำเนินการในแต่ละโรงเรียนเพื่อวัดการดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรในระดับโรงเรียน การประเมินประเภทนี้ดำเนินการโดยผู้จัดการโรงเรียนและครู เพื่อปรับปรุงคุณภาพงานของตนเอง

4.4) การประเมินระดับชั้นเรียน

การประเมินประเภทนี้ดำเนินการโดยครูแต่ละคน เพื่อประเมินนักเรียนของตนเอง การประเมินประเภทนี้มุ่งเน้นไปด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่นักเรียนได้รับจากแต่ละบทเรียน วิธีการประเมินนี้มีหลายแบบ เช่น แบบทดสอบ แบบฝึกหัด การบ้าน การอภิปรายในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรม การทดสอบรายเดือน การทดสอบรายเทอม โครงการวิจัยขนาดเล็ก และอื่นๆ ครูผู้สอนจะนำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมจัดการเรียนรู้ และสามารถใช้ในการประเมินระดับโรงเรียนด้วย

5) หลักการที่ 5: การใช้ผลการประเมิน

ผลการประเมินจะนำไปใช้โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในทุก ระดับ ผลการประเมินนี้ใช้สำหรับ:

- 5.1) สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ต่อไป และแก้ไขจุดอ่อนของนักเรียน
- 5.2) เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและหลักฐานเพื่อเปรียบเทียบมาตรฐานการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและนโยบายการอบรม
- 5.3) ใช้เป็นข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง หน่วยงาน และสาธารณชนที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อปรับปรุงและตัดสินใจประสิทธิภาพของโรงเรียนและนักเรียน

1.8 การพัฒนาสมรรถนะครู

เพื่อให้การประยุกต์ใช้กรอบหลักสูตรนี้มีประสิทธิภาพสูง จะต้องพัฒนาจุดสำคัญของครูผู้สอนดังนี้:

- 1) เน้นสมรรถนะของครูผู้สอนให้มีความรู้อย่างลึกซึ้งด้านหลักสูตร วิชาที่สอน และยุทธศาสตร์การสอน
- 2) เน้นสมรรถนะของครูทุกคนให้มีทักษะในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งระดับโรงเรียนและระดับชั้นเรียน เพื่อพัฒนายุทธศาสตร์การสอนและสามารถสอนบทเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
- 3) ยอมรับ สนับสนุน และให้กำลังใจต่อครูทั้งด้านเทคนิคและสื่อการสอนที่จำเป็น เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 4) บ่มเพาะให้ครูมีการสร้างสรรค์ ค้นคว้าและวิจัย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

1.9 การปฏิบัติกรอบหลักสูตร

1) การนำหลักสูตรมาตรฐานหรือกรอบหลักสูตรและรายละเอียดหลักสูตรในการฝึกปฏิบัติทุกสถานที่ เช่นสถาบันการศึกษาครุศาสตร์ประจำจังหวัด สถาบันการศึกษาครุศาสตร์ประจำภูมิภาค และสถาบันศึกษาแห่งชาติ ด้วยบูรณาการเป็นกรอบหลักสูตรในสถาบันการศึกษาเหล่านั้น

2) ส่งเสริมการฝึกอบรมหลักสูตรมาตรฐานหรือกรอบหลักสูตรและรายละเอียดหลักสูตรครูหลักในโรงเรียน สถานศึกษา อำเภอ และจังหวัด

2. การแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018)

กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2018, 4 มิถุนายน) ได้สร้างและอนุมัติการแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมี

2.1 วิสัยทัศน์ของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

1) ส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
2) ส่งเสริมสมรรถนะในด้านการสังเกต ทดลอง และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ และทักษะในการปฏิบัติการศึกษา

3) พัฒนาคำรู้ และทักษะที่สอดคล้องตามความต้องการในศตวรรษที่ 21

4) เน้นการวิเคราะห์และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ต่อพลเมืองทั่วไป

5) เน้นด้านเจตคติและคุณธรรมต่อพลเมืองทั่วไปที่สอดคล้องกับคุณค่าของนักวิทยาศาสตร์

6) พัฒนาคำรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ประกอบด้วยทัศนคติ และเจตคติที่ดี

2.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษารายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้

1) ได้รับความรู้ และทักษะรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาในขั้นต่อไปได้และสามารถใช้ในวิสัยต่างๆที่สอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานในศตวรรษที่

21

2) พัฒนาศาสมารถในด้านการคิด ทดลอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการค้นหา

3) ปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย

4) รู้การพัฒนาความสามารถพิเศษ และสมรรถนะของตนเองเพื่อกลายเป็นช่างฝีมือประกอบด้วยความฉลาด อารมณ์ และร่างกายแข็งแรง

5) มีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์

6) เสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผลหรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2.3 การจัดเวลาเรียน

การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้นที่	จำนวนชั่วโมงที่ศึกษารายวิชาฟิสิกส์
7	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี
8	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี
9	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี

2.4 การแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์วิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาการศึกษาพื้นฐาน

ด้าน

ความรู้

- การวัดและขนาด: ความยาว พื้นที่ มวล ปริมาตร ความหนาแน่น และเวลา
- อุณหภูมิ: ความร้อนและอุณหภูมิ การขยายตัวตามความร้อนและปริมาณความร้อน
- ไฟฟ้า: ประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน แหล่งจ่ายไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า
- แม่เหล็ก: แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก

ทักษะ

- อธิบาย บรรยาย ถ่ายทอด และปฏิบัติตามบทเรียนและส่วนต่างๆ ได้อย่างชัดเจน
- ทดลองตามแบบเชิงปริมาณและคุณภาพในแต่ละบทเรียน และใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ด้วยปลอดภัยและถูกต้องบนวิธีวิทยาศาสตร์

- อธิบายปรากฏการณ์ฟิสิกส์ทั้งด้านทฤษฎีและชีวิตประจำวัน ได้อย่างชัดเจน
- ตอบคำถามได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องตามทฤษฎีวิทยาศาสตร์
- คำนวณด้วยใช้สูตรได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

เจตคติ

- บ่มเพาะนิสัยให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริมศึกษา และสร้างอุปกรณ์อย่างง่ายที่เกี่ยวกับการ

ดำรงชีวิตประจำวัน

- บ่มเพาะนิสัยให้นักเรียนดูแลวัสดุและอุปกรณ์ที่ทดลอง และสนใจการค้นคว้า

ตารางที่ 3 โครงสร้างรายวิชา

หน่วยที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
	ภาคเรียนที่ 1	
1	การวัดและขนาด	18
	1.1) ความยาวและการวัดความยาว	3
	1.2) พื้นที่และการวัดพื้นที่	3
	1.3) ปริมาตรและการวัดปริมาตร	3
	1.4) มวลและการวัดมวล	3
	1.5) ความหนาแน่น	3
	1.6) เวลาและการวัดเวลา	3
2	ความร้อน	15
	2.1) อุณหภูมิ	4
	2.2) การขยายตัวของสาร	4
	2.3) ปริมาณความร้อน	7
	ภาคเรียนที่ 2	
3	ไฟฟ้า	31
	3.1) ประจุไฟฟ้า	6
	3.2) กระแสไฟฟ้า	6
	3.3) ความต่างศักย์ไฟฟ้า	5
	3.4) ความต้านทาน	5
	3.5) แหล่งจ่ายไฟฟ้า	3
	3.6) วงจรไฟฟ้า	6
4	แม่เหล็ก	6
	4.1) แม่เหล็ก	3
	4.2) สนามแม่เหล็ก	3
	สรุป	70 ชั่วโมง/ปี

จากการวิเคราะห์กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016) และการแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018) ผู้วิจัยสามารถสร้างเป้าประสงค์

จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ดังนี้

เป้าประสงค์

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีวิสัยทัศน์เพื่อ:

- 1) พัฒนาความรู้และทักษะที่สอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานในศตวรรษที่ 21
- 2) ส่งเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
- 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสารและการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง
- 4) ส่งเสริมสมรรถนะในด้านการสังเกต ทดลอง และการปฏิบัติในดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- 5) ความสามารถในการประเมินและการตัดสินใจด้วยใช้หลักเหตุผลตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์
- 7) เน้นด้านเจตคติและคุณธรรมต่อนักเรียน เพื่อสอดคล้องกับคุณค่าของนักวิทยาศาสตร์
- 8) พัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ประกอบด้วยทัศนคติ และเจตคติที่ดี

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีเป้าหมาย เพื่อให้หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้

- 1) ได้รับความรู้ และทักษะด้านฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อทำให้นักเรียนสามารถศึกษาในขั้นต่อไปได้
- 2) พัฒนาความสามารถในด้านการทดลอง การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 3) ปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขและค้นคว้าปัญหาในด้านวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน
- 4) ส่งเสริมความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย
- 5) ทดลองวิทยาศาสตร์โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ง่ายๆในชีวิตประจำวัน
- 6) พัฒนาสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
- 7) มีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์
- 8) เสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผลหรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1+2 เวลา 70 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์และสมรรถนะของผู้เรียนด้วยหลักการขั้นตอนวิธีวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้นักเรียนสามารถบรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ ทดลอง และปฏิบัติการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหาที่ค้นพบในการเรียนรู้และชีวิตประจำวัน

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีกระบวนการทางวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษา สังคม และตลาดแรงงานในศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันประกอบด้วยคุณธรรมและจริยธรรม

ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 70 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยและการเรียนรู้	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	เวลา	คะแนน
ภาคเรียนที่ 1				
1	วิทยาศาสตร์กับชีวิต		6	10
2	การวัดและขนาด		10	15
3	ไฟฟ้า		18	25
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			36	100
ภาคเรียนที่ 2				
4	ความหนาแน่น		4	5
5	การขยายตัวของสาร		6	10
6	แม่เหล็ก		4	5
7	ความดัน		6	10
8	คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับศึกษาฟิสิกส์		6	10
9	การแปลงหน่วย		6	10
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			34	100

ในดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ทั้ง 6 หน่วยการเรียนรู้ไปทดลองใช้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

3.1 ความหมายของหลักสูตร

คำว่า “หลักสูตร” แปลมาจากภาษาอังกฤษว่า “Curriculum” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Currere” หมายถึง “Running course” หรือเส้นทางที่ใช้วิ่งแข่งต่อมาได้นำคำศัพท์นี้มาใช้ในการศึกษาว่า ประสบการณ์ในการเรียนรู้ (Learning experience) และหลักสูตรคือการตัดสินใจทั้งหลายที่เกี่ยวกับการเลือก การจัดลำดับ การเน้น และการกำหนดขอบเขตในรายวิชานำมาเสนอและประเมินระดับคุณภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ (D. G. Armstrong, 2003: 4) ยิ่งหลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญในการวางแผน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความสะดวก ซึ่งทำให้นักเรียนบรรลุคุณลักษณะ ทักษะ และความรู้ตามความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษาและสังคม เพราะฉะนั้นมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ดังนี้

Tyler, 1949, as cited in Kelly (2004: 14-15) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า คือทุกการศึกษาของผู้เรียนที่สร้างและจัดขึ้นโดยโรงเรียนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

Taba (1962: 10) ได้ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือแผนสำหรับการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียน และการประเมินผล

Saylor & Alexander (1974: 6) ได้ให้ความหมายหลักสูตรว่า เป็นการวางแผนและสร้างโอกาสเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

Print (1993: 9) ได้ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือการจัดกิจกรรมครบด้านที่สร้างจากนักอบรมเพื่อให้เกิดความรู้ต่อนักเรียนในรูปแบบเป็นเอกสาร การสร้างกิจกรรมนี้มีความสัมพันธ์กับนักเรียน ทรัพยากร ครู และบรรยากาศการเรียนรู้

Allan & Hunkins (1993: 9) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า คือแผนที่สร้างขึ้นสำหรับทุกกิจกรรมทั้งหลายของโรงเรียน สถานศึกษาและองค์กรต่างๆ หรือเป็นเอกสารที่สร้างโดยมี กลวิธี และยุทธศาสตร์ ที่จะทำให้ได้รับผลลัพธ์ตามทิศทางที่คาดหวัง

กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 1-3) และ ชำรง บัวศรี (2542: 7) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับหลักสูตรโดยมีความหมายเดียวกันว่า หลักสูตรเป็นโครงการหรือแผนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง กิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ตามโปรแกรมของโรงเรียนและสถานศึกษา

วิชัย วงษ์ใหญ่ & มารุต พัฒนาผล (2554: 42), มาเรียม นิลพันธุ์ (2555: 19) และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 3) ได้ให้ความหมายตามทิศทางเดียวกันว่า หลักสูตรคือมวลงประสพการณ์ทั้งหลายที่จัดขึ้นตามแผนของโรงเรียน สถานศึกษาและองค์กร เพื่อทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาคุณลักษณะของตนเองตามทิศทางที่กำหนดอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสังคม

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 8-11) และชาญณรงค์ ศรีจันทร์ (2562: 17-18) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ หลักสูตรว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยมี เนื้อหา ประสบการณ์ กิจกรรม และการประเมินตามที่โครงการกำหนดด้วยมีลักษณะเป็นเอกสารลายลักษณ์อักษรภายใต้การบริหารและดำเนินงานของสถานศึกษา

สุรวีร์ เพียรเพชรเลิศ (2561: 2) และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564: 31-32) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรโดยมีทิศทางรวมกันว่า หลักสูตรเป็นโครงสร้างเนื้อหาวิชา หรือโปรแกรมการศึกษา หรือมวลงประสพการณ์ต่างๆโดยมีแนวทางการจัดการศึกษาประกอบด้วยประมวลวิชา สาระ และประสบการณ์ต่างๆให้นักเรียน เพื่อพัฒนานักเรียนให้ได้รับคุณลักษณะด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการของโรงเรียนหรือสถานศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553: 8) ได้ให้ความหมายว่าหลักสูตรเป็นประมวลความรู้ และประสบการณ์ที่จัดขึ้น เพื่อพัฒนานักเรียนให้มี ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้

คณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงอบรมเยาวยชนและกีฬา (2016: 26) ได้ให้ความหมายว่าหลักสูตรเป็นกรอบปฏิบัติความรู้และประสบการณ์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มี ความรู้ ทักษะ และลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน

จากการรวบรวมความหมายจากนักวิชาการหลายท่าน ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายได้ว่าหลักสูตร เป็นโครงสร้างการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหลายให้แก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี ความรู้ เจตคติ ทักษะ และสมรรถนะต่างๆให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับสภาพความต้องการของสังคมประกอบด้วยคุณธรรม จริยธรรมและศักยภาพในการเรียนรู้

3.2 ความสำคัญของหลักสูตร

การเรียนการสอนจะดำเนินการไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพได้หรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับผู้บริหารและครูผู้สอนจะต้องรู้ถึงหลักการของหลักสูตร ดังที่

D. G. Armstrong (2003: 5-6) หลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญในการวางรากฐานทางความคิดและความประพฤติของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ ยิ่งหลักสูตรมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ เพราะถ้าประเทศชาติต้องการให้ประชาชนมีคุณลักษณะประเภทใด รัฐบาลก็สามารถกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชาตามที่ชาติต้องการได้

চার্জ বাক্স (2542: 9-10) ได้เสนอความคิดเกี่ยวกับความสำคัญของหลักสูตรว่า หลักสูตรมีความสำคัญและมีส่วนร่วมต่อการศึกษาโดยสามารถจัดการศึกษาให้ประชาชนได้รับผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติโดยเสมอภาค อนึ่งหลักสูตรมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนโดยการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยมี วิสัยทัศน์ จุดมุ่งหมาย และลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไปสู่ภาคปฏิบัติจริงโดยมีการจัดกิจกรรม ประสบการณ์ และเนื้อหาวิชา ให้แก่ผู้เรียน

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539: 11-13) และสุนีย์ ภูพันธ์ (2546: 16) ได้เสนอว่า หลักสูตรมีความสำคัญมากโดยผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นกรอบแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติตามที่ต้องการ

วิชัย วงษ์ใหญ่ & มารุต พัฒนาผล (2554: 1-20) และ บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 13-14) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรว่า เป็นเครื่องมือชี้ให้เห็นหรือทำนายสภาพการของสังคมในอนาคตว่าจะเป็นอย่างไรร เพื่อให้รัฐบาล ผู้บริหาร และครูสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถ ความประพฤติ ทักษะ และเจตคติอยู่ร่วมกันในสังคม และสามารถบำเพ็ญตนเป็นประโยชน์ต่อสังคมด้วย

กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 4) และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 5) ได้อธิบายว่า การสร้างหลักสูตรมีความสำคัญในการใช้เป็นแนวทางปฏิบัติต่อครูและผู้เรียน รวมทั้งหลักสูตรเป็นมาตรฐานของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูสามารถจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ให้แก่เด็กด้วยทำให้มีความสะดวกและมีการประหยัดเวลาด้วย

นอกจากนี้หลักสูตรมีความสำคัญมากในองค์กรหรือสถาบันอบรม เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพ ดังที่กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 1-10) ได้สร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช (2551) สำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษา สามารถนำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กและเยาวชนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคุณภาพ ความรู้และทักษะที่จำเป็น พร้อมทั้ง สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2557: 15) ได้สร้างแนวทางการนำ ASEAN Curriculum Sourcebook สู่การปฏิบัติ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามบริบทต่างประเทศ โดยสถานศึกษาสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตามบริบทความพร้อมของสถานศึกษา และ คณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงทบวงกรมเยาวชนและกีฬา (2016: 1-5) ได้สร้าง กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค เพื่อจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามสภาพการอบรมในประเทศอาเซียน และส่งเสริมให้การอบรมมีประสิทธิภาพมากขึ้นตามแผนนโยบายพัฒนาชาติเช่นกัน

จากความสำคัญของหลักสูตรดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตร มีความสำคัญมากในการพัฒนาระบบการอบรม เพราะว่าหลักสูตรเป็นการกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติ การวางแผนพฤติกรรมให้เกิดมีต่อผู้เรียน รวมทั้งหลักสูตรเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ อนึ่งเป็นการจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ตามความเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรเป็นการวางแผนหรือการจัดมวลงประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน หลักสูตรมีความแปรปรวนตามบริบท ความต้องการ และยุคสมัยของสังคม อีกทั้งในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรมีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาหลักสูตรเช่น สังคมและวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง การพัฒนาการทางเทคโนโลยี และประวัติศาสตร์ ปัจจัยเหล่านี้มีการแปรปรวน เปลี่ยนแปลงและปรับปรุงตลอดเวลา ซึ่งทำให้หลักสูตรต้องมีการพัฒนาเหมือนกัน เพื่อตอบสนองความต้องการและความจำเป็นของสังคมและสภาพแวดล้อมที่ดำรงชีวิตอยู่ (Gouédard et al., 2020: 23-24) ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องกระทำโดยขาดมิได้ เพราะเป็นสิ่งที่สร้างขึ้น เพื่อพัฒนาคุณภาพของครูและผู้เรียนด้วย นอกจากนี้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

Taba (1962: 454) ได้กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหา การเรียนการสอน การวัดและประเมินผลอื่นๆ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ตั้งจุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบทางความคิดและความรู้สึกของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวความคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร

Saylor & Alexander (1974: 86) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง การจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการสร้างหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน และการพัฒนาหลักสูตรอาจรวมถึงการสร้างเอกสารอื่นๆสำหรับนักเรียนด้วย

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523: 9) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า การพัฒนาหลักสูตรคือการวางโครงการที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตรงตามจุดหมายที่กำหนดไว้ ยังการพัฒนาหลักสูตรและการสอนเป็น ระบบโครงสร้างของการจัดโปรแกรมการศึกษาของโรงเรียนโดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ ประสบการณ์ คู่มือและสื่อการจัดการเรียนการสอนต่างๆ ตลอดจนการวัด

และประเมินผลการใช้หลักสูตร การปรับปรุงแก้ไข และการจัดการอบรมครูผู้ใช้หลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 310-312) การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกประเภท เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนและความมุ่งหมายของหลักสูตร อีกทั้งการพัฒนาหลักสูตรเป็นการวางแผนการประเมินผลเพื่อให้ทราบชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนนั้นบรรลุตามจุดประสงค์จริงหรือไม่ อย่างไร จะได้เป็นข้อมูลสำหรับผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

มาเรียม นิลพันธุ์ (2555: 15) การพัฒนาหลักสูตรรวมถึงผลงานต่างๆทางด้านหลักสูตรต่างๆ ที่ได้สร้างขึ้นใหม่อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าหลักสูตรเดิม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 75) การพัฒนาหลักสูตรมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกเป็นการพัฒนาหลักสูตรเดิมอยู่แล้วให้ดีขึ้น และลักษณะที่สองเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่ที่ไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อนเลย เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะดีขึ้น สอดคล้องกับสภาพสังคม และบรรลุตามจุดหมายที่กำหนดไว้

ชนสิทธิ์ สิทธิสุนทร (2564: 114) การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการของการสร้างหลักสูตรอาจจะเป็นการพัฒนาหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น หรือเป็นการสร้างหลักสูตรใหม่โดยไม่มีพื้นฐานของหลักสูตรเดิมอยู่เลย ในการพัฒนาหลักสูตรต้องมีจุดมุ่งหมายใหม่ที่กำหนดให้ชัดเจน โดยต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบในการกำหนด จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น โดยมีการกำหนด จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษา และบริบทสังคมตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3.3 ขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร

การศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรมีนักวิชาการหลายท่านได้ออกมานำเสนอรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

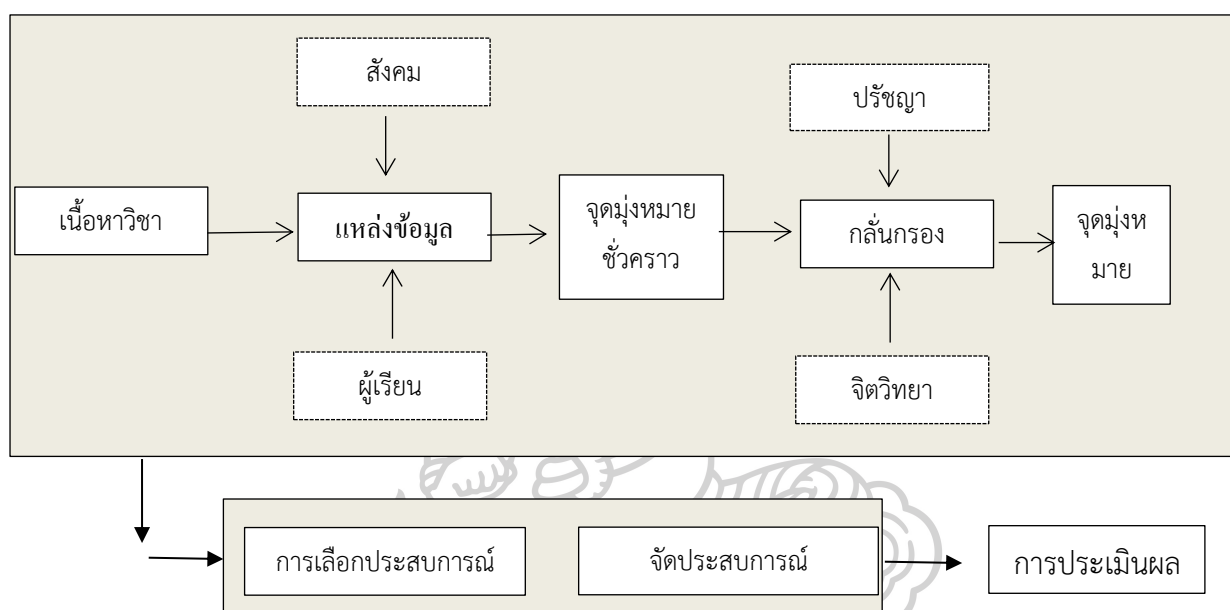
3.3.1 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของTyler

Tyler, 1949, as cited in Print (1993: 64-65) ได้อธิบายแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนเป็นรูปแบบเส้นตรง (Rational Model) ที่ตอบคำถามที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. จุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนจะต้องการให้เกิดมีต่อผู้เรียน
2. ประสพการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนจะต้องจัดให้เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จัดประสพการณ์อย่างไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4. ประเมินประสิทธิภาพของจุดมุ่งหมายอย่างเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเพียงไร

ในการตอบคำถามตามหลักสำคัญ 4 ประการนี้สามารถกำหนดขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler มี การกำหนดจุดมุ่งหมาย เลือกประสบการณ์เรียนรู้ จัดประสบการณ์เรียนรู้ และการประเมินผล ในกระบวนการของ Tyler สามารถแสดงเป็นแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler, 1949, as cited in Print (1993)

ตามแผนภาพของกระบวนการการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler นี้เห็นว่า กระบวนการมีความหมายและใจความ 3 ขั้นตอนดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่แยกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายชั่วคราว ในจุดนี้มีการนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น การนำข้อมูลมาจากเนื้อหาวิชา ผู้เรียน สังคมและหลักสูตร ในส่วนที่ 2 หลังจากการได้รับข้อมูลและจุดมุ่งหมายชั่วคราวแล้วนักปรัชญา นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญกลั่นกรองข้อมูลที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน สังคม และสร้างจุดมุ่งหมายที่แท้จริง

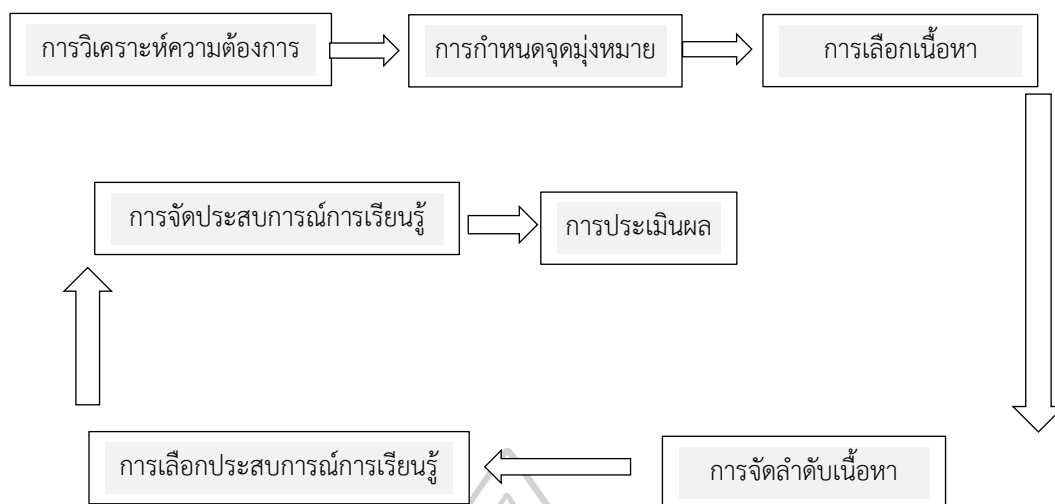
ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบหลักสูตรโดยมีการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและจัดเรียงลำดับของเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการประเมินหลักสูตร โดยพิจารณาการจัดการเรียนการสอนได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หลักสูตรมีการพัฒนาผู้เรียนแค่ไหน และต้องปรับปรุงใดบ้าง

3.3.2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Taba

Taba (1962: 10) เป็นนักวิชาการที่ยอมรับและพัฒนาารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler ที่เป็นกระบวนการในการพัฒนารูปแบบเส้นตรง (Rational Model) โดย Taba เสนอว่า การพัฒนาหลักสูตรต้องมีการวิเคราะห์ปัจจัยหลายอย่าง อาทิเช่น ปัจจัยสังคม วัฒนธรรม และผู้เรียน พร้อมทั้งการวิเคราะห์ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโรงเรียน และการดำเนินการเรียนรู้ของผู้เรียนตามบริบทในสังคมด้วยดังนั้น Taba ได้แบ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Diagnosis of needs) วิธีการสำรวจความต้องการ สภาพปัญหา และความจำเป็นของผู้เรียนและสังคม โดยเฉพาะการสำรวจว่าผู้เรียนอยากและต้องการเรียนอะไร
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Formula of objective) โดยนำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 สร้างเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการกำหนดจุดมุ่งหมายตามความต้องการของผู้เรียน สถานศึกษา ชุมชนและสังคม
3. การคัดเลือกเนื้อหา (Selection of content) การคัดเลือกและสร้างเนื้อหา เพื่อให้เกิดความรู้ต่อผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
4. การจัดลำดับเนื้อหา (Organization of content) เนื้อหาสาระที่เลือกต้องจัดลำดับขั้นตอนโดยคำนึงถึง ความต่อเนื่องและความยากง่ายของเนื้อหา รวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน
5. การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (Selection of Learning Experience) เลือกประสบการณ์เรียนรู้ต่างๆ ที่สามารถจัดการเรียนการสอน หรือ นำมาส่งเสริมเนื้อหาสาระในการเรียนให้มีความสมบูรณ์ และสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร
6. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Organization of Learning Experience) จัดระเบียบจัดลำดับ ขั้นตอนและแก้ไขปรับปรุงประสบการณ์เรียนรู้ต่างๆ ด้วยคำนึงถึงความต่อเนื่องและเนื้อหาสาระเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและมีความสะดวกในการเรียนรู้
7. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล (Determination of what to evaluate and the ways and means of doing) เป็นการกำหนดวิธีประเมิน เครื่องมือประเมิน และกำหนดการตัดสินว่า การเลือกและจัดเนื้อหาสาระ การเลือกและจัดประสบการณ์เรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด ดังแผนภาพที่ 3

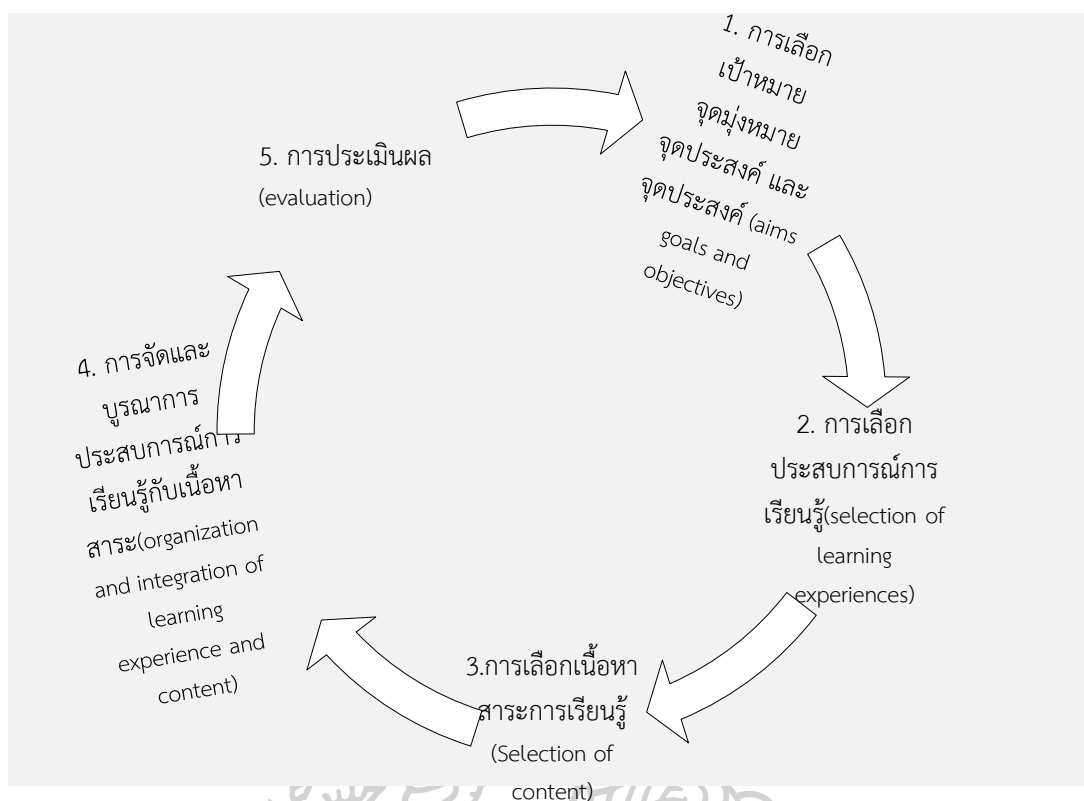


แผนภาพที่ 3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Taba (1962)

3.3.3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Wheeler

Wheeler, 1967, as cited in Print (1993: 70-71) ได้อธิบายเหตุผลสำหรับผู้พัฒนาหลักสูตรที่จะใช้กระบวนการวงจร ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันและกัน ขั้นตอนและวิธีการสร้างหลักสูตรของ Wheeler คือการขยายความคิดของ Tyler และ Taba ที่เป็นรูปแบบเส้นตรง(Rational model) ไปเป็นกระบวนการวงจร หรือ วัฏจักร (Cyclical model) โดยมีการพัฒนาขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและมีเหตุผล หลังจากการใช้ดำเนินการขั้นตอนของ Wheeler มีการประเมินหาประสิทธิภาพในแต่ละขั้นตอน ยังสามารถปรับปรุงและแก้ไขได้ตลอด เพื่อให้ได้กระบวนการการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นที่มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเลือกเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และจุดประสงค์ (Aims goals and objectives)
2. การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และจุดประสงค์ (Selection of learning experiences)
3. การเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ โดยอาจจะนำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นที่แน่ใจ (Selection of content)
4. การจัดและบูรณาการประสบการณ์การเรียนรู้กับเนื้อหาสาระ โดยอาศัยกระบวนการเรียน การสอน (organization and integration of learning experience and content)
5. การประเมินผล ทุกระยะขั้นตอน และการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพในการปฏิบัติที่บรรลุตามเป้าหมาย (Evaluation) ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Wheeler, 1967, as cited in Print (1993)

3.3.4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Saylor and Alexander

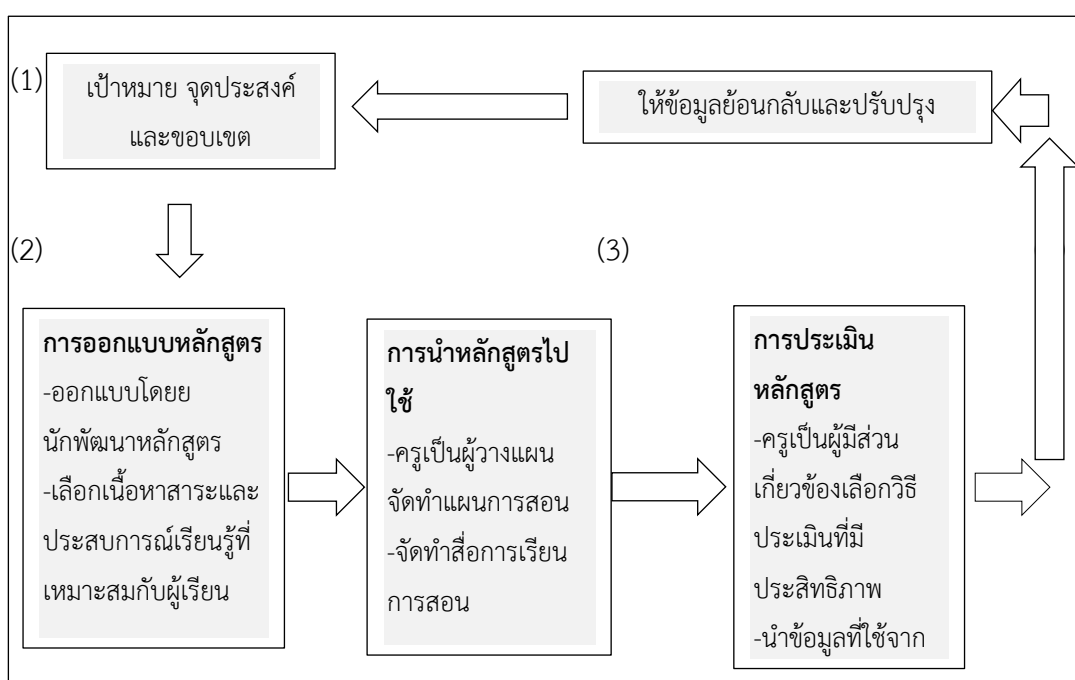
Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 83) ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรไว้มี 4 ขั้นตอนสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ และขอบเขต (Gold, Objective and Domains) ในหลักสูตร ในแต่ละเป้าหมายควรบ่งบอกถึงขอบเขตของหลักสูตร อนึ่งการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขต โดยกำหนดขอบเขตของเป้าหมายไว้ 4 ประการ คือ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย พัฒนาการของบุคคล ความสามารถทางสังคม ทักษะการเรียนรู้ และความชำนาญเฉพาะด้าน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) คือการวางแผนเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกและจัดเนื้อหาสาระ รวมทั้งการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่สอดคล้องกับ เป้าหมาย วัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum Implement) ครูต้องเป็นผู้วางแผน จัดทำแผนการสอน และจัดการสอนในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งการจัดทำสื่อการเรียนการสอน เพื่อช่วยได้รับความรู้ตามที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร (Curriculum Evaluation) ครูเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเลือกการวัดหลายอย่างที่มีคุณภาพ และตัดสินใจความสำเร็จของหลักสูตรว่า ควรปรับปรุงแก้ไข ตัดทิ้ง สร้างใหม่ หรือยังคงที่สามารถใช้หลักสูตรต่อไป ดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561)

3.3.5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Skilback

Skilback, 1976, as cited in Print (1993: 77-80) ได้เสนอรูปแบบของหลักสูตรในลักษณะเป็น ทางเลือก หรือ พลวัต (Alternative or Dynamic model) ที่อธิบายว่า การพัฒนาหลักสูตรโดยโรงเรียนเป็นผู้พัฒนาหลักสูตรตนเอง (School-base curriculum development หรือ SBCD) เป็นวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับความเป็นจริงได้ ด้วย Skilback ได้ยอมรับและเสริมกระบวนการทางเส้นตรง (Rational model) ของ Tyler ว่า เพื่อให้มีความรู้และความสำเร็จของวัตถุประสงค์ทั้งนี้ต้องวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation analysis) ที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของสเกลเบ็กมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation analysis) คือการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหลักสูตร ปัจจัยทั้งนี้มีปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน

1. การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก ได้แก่

1.1 การเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรมและความแปรปรวนความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าของชุมชนกับผู้เรียน ความคาดหวังของผู้ปกครอง อีกทั้งความต้องการของสถานศึกษาและสังคม

1.2 ความต้องการในระบบอบรม และความท้าทาย (Educational-system requirement and challenges) เช่น นโยบายการศึกษา ระบบการสอน อำนาจของการตัดสินใจของท้องถิ่น และการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาและหลักสูตร

1.3 ความแปรปรวนธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่สอนกับยุคสมัย

1.4 การเผยแพร่ศักยภาพในระบบที่สนับสนุนการสอนของครู

1.5 การนำทรัพยากรไปใช้ในโรงเรียน

2. การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน ได้แก่

2.1 ผู้เรียน: เจตคติ ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

2.2 ครู: คุณค่า เจตคติ ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ จุดเด่นจุดด้อย และหน้าที่

2.3 ความคาดหวังของโรงเรียน โครงสร้างบริหารงาน การกระจายอำนาจ การบริหารการศึกษา และวิธีจัดประสบการณ์ให้นักเรียน

2.4 การจัดทรัพยากรในดำเนินการจัดการเรียนการสอน

2.5 การยอมรับและการรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการนำหลักสูตรมาใช้

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างเป้าหมาย (Goal formulation) เป็นกิจกรรม และผลลัพธ์ ที่คาดหวังว่าจะเกิดอะไรขึ้นต่อครูและผู้เรียน เป้าหมาย(Goals) ได้มาจากการวิเคราะห์สถานการณ์ในขั้นตอนที่ 1 ที่ปฏิบัติและถ่ายทอดคุณค่าและดุลพินิจตามทิศทางกิจกรรมทางการศึกษาที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างโปรแกรม (Program building) เป็นการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น เนื้อหา โครงสร้าง วิทยาศาสตร์ ขอบเขตและการจัดลำดับกิจกรรม

2. จัดวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้

3. เลือกแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม

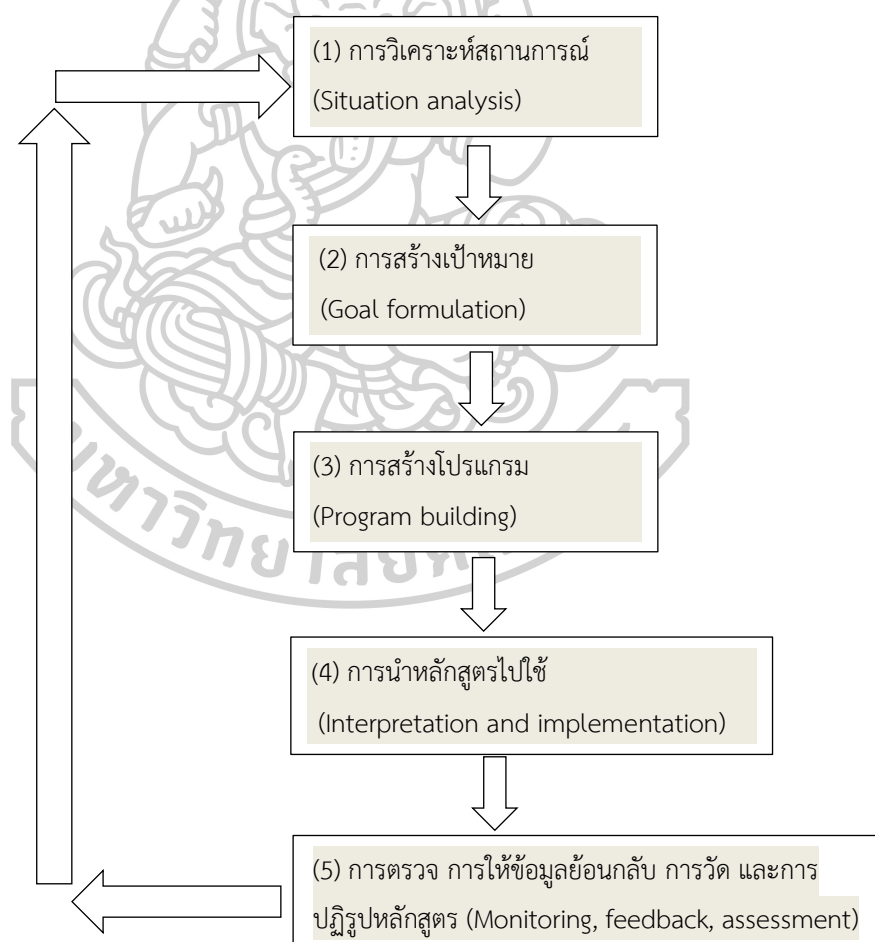
4. แต่งตั้งคณะทำงาน

5. จัดทำตารางและกิจกรรมในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 4 การนำหลักสูตรไปใช้ (Interpretation and implementation) เป็นการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปปฏิบัติ รูปแบบของการพัฒนานี้มีการแปรปรวนตามปัญหาและประสบการณ์ที่ค้นพบ อนึ่งมีความสัมพันธ์กับการวิจัยและทฤษฎีนวัตกรรมต่างๆด้วย

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การวัด และการปฏิรูปหลักสูตร (Monitoring, feedback, assessment, reconstruction) เป็นการประเมินหลักสูตรที่ช่วยนำมาตัดสินคุณค่าเกี่ยวกับหลักสูตรที่มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

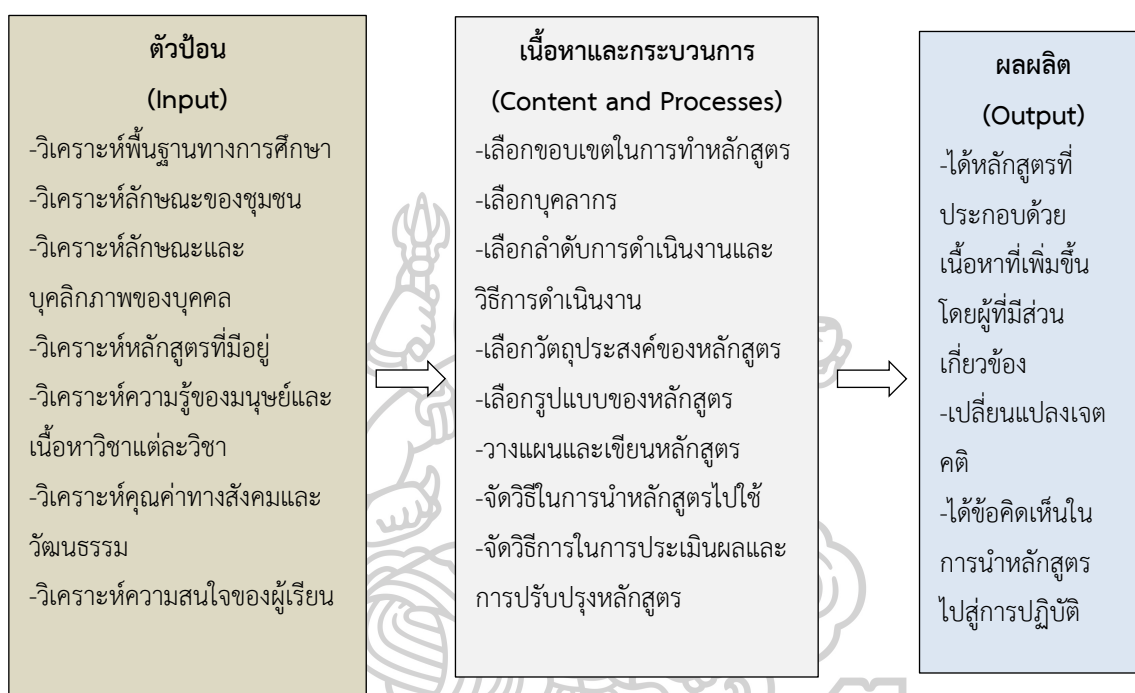
1. การออกแบบระบบตรวจและสื่อสารของหลักสูตร
2. จัดตารางเวลาในการวัดหลักสูตร
3. การวัดปัญหาต่อเนืองของหลักสูตร
4. การปฏิรูป (สร้างใหม่) หรือความคงทนหลักสูตร ดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 รูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรของ Skilback, 1976, as cited in Print (1993)

3.3.6 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Beauchamp (1981)

Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 86-87) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรเชิงระบบ (Model of Curriculum System) ซึ่งระบบประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญคือ 1) ตัวป้อน (Input) 2) เนื้อหาและกระบวนการ (Content and Process) และ 3) ผลผลิต (Output) ดังแผนภาพที่ 7 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 7 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561)

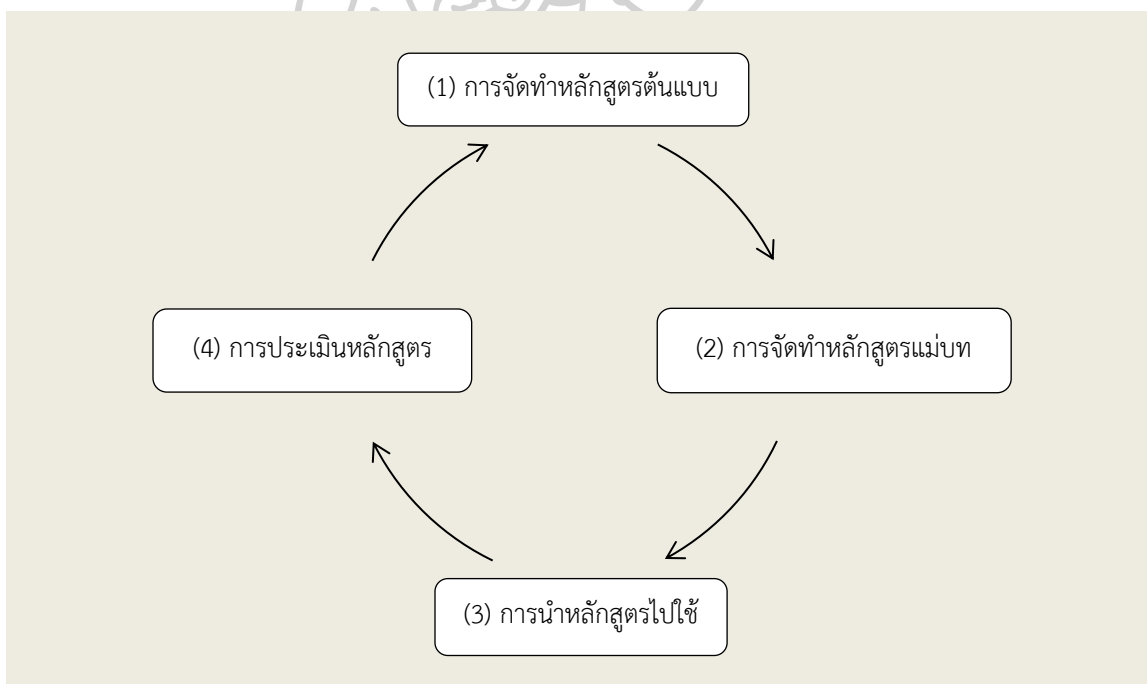
3.3.7 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของธำรง บัวศรี

ธำรง บัวศรี (2531: 151-152) ได้นำเสนอการพัฒนาประกอบด้วยกระบวนการ 4 ด้านคือ

1. การสร้างหลักสูตรต้นแบบ เป็นการยกร่างหลักสูตรครั้งแรกก่อนนำไปทดลองใช้ ในกระบวนการการสร้างหลักสูตรนี้ประกอบด้วย

- 1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
- 1.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.3 การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร
- 1.4 การกำหนดจุดประสงค์ของวิชา
- 1.5 การเลือกเนื้อหา

- 1.6 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.7 การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้
- 1.8 การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
- 1.9 การประเมินผลการเรียนรู้
- 1.10 การจัดทำวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน
2. หลักสูตรแม่บท เป็นกระบวนการ
 - 2.1 การวางแผนการเรียนการสอนเพื่อทดลองและทดสอบหลักสูตร
 - 2.2 การทดลองและทดสอบหลักสูตรต้นแบบ
3. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการสนับสนุนการใช้หลักสูตร และการกำกับดูแลเพื่อควบคุมคุณภาพหลักสูตร
4. การประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินผลระหว่างดำเนินการและเสร็จสิ้นดำเนินการใช้หลักสูตร โดยใช้รูปแบบการประเมินหลายอย่าง เพื่อตัดสินใจและปรับปรุงหลักสูตร ดังแผนภาพที่ 8 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 8 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ อารัง บัวศรี (2531)

3.3.8 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์

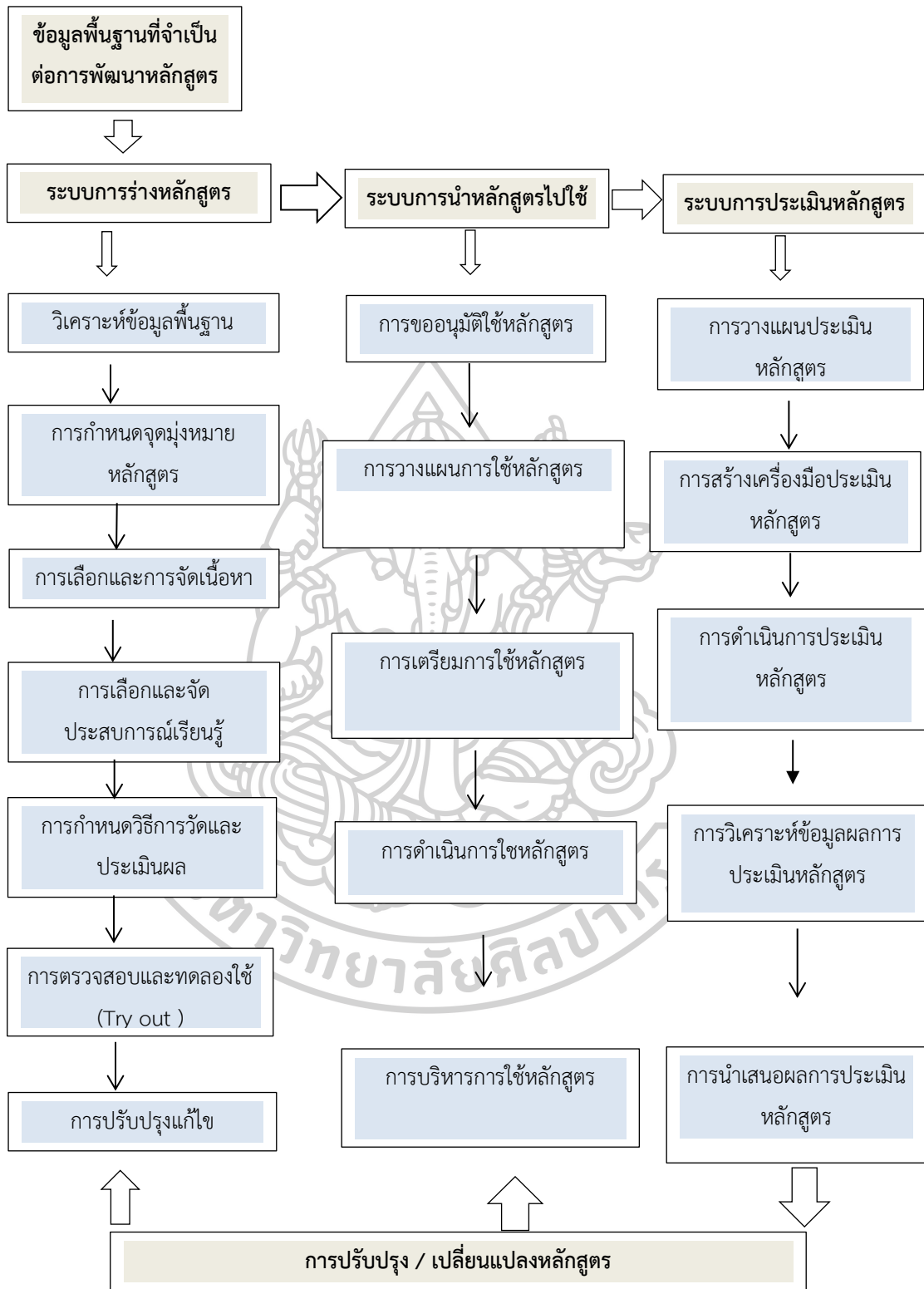
ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 94-96) ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนสัมพันธ์ต่อเนื่องกันดังต่อไปนี้

1. **ระบบการร่างหลักสูตร** จะเริ่มจากการนำข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้มาวิเคราะห์ กำหนดจุดมุ่งหมายและกรอบของหลักสูตร อีกทั้งการเลือกและจัดเนื้อหา การเลือกและจัดประสบการณ์เรียนรู้ หลังจากการร่างหลักสูตรแล้วต้องตรวจสอบหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้หลักสูตร (Try out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. **ระบบการนำหลักสูตรไปใช้** การขออนุญาตอนุมัติการใช้หลักสูตรจากหน่วยงานที่มีอำนาจ อีกทั้งการนำหลักสูตรไปใช้ประกอบด้วย การวางแผนการใช้หลักสูตร การดำเนินงานใช้หลักสูตร และการบริหารการใช้หลักสูตรเพื่อให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่คาดหวัง

3. **ระบบการประเมินหลักสูตร** ประกอบด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนการประเมินหลักสูตรว่าต้องประเมินอะไร แค่นั้น หลังจากนั้นต้องสร้างเครื่องมือในการประเมินและการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและตัดสินใจว่าหลักสูตรบรรลุจุดมุ่งหมายแค่ไหน และนำเสนอผลการประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเดิมให้ดีขึ้น ดังแผนภาพที่ 9 ต่อไปนี้





แผนภาพที่ 9 รูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561)

3.3.9 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของชนลัทธ์ สิทธิสูงเนิน

ชนลัทธ์ สิทธิสูงเนิน (2564: 153-155) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์และการรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน การวิเคราะห์ปรัชญาการศึกษา จิตวิทยาการเรียนรู้ เนื้อหาความรู้ และความต้องการของผู้เรียนและสังคม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร

2. การกำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยนำข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นหลักการและจุดมุ่งหมาย หลักการจะแสดงถึงปรัชญาและเป้าหมายของหลักสูตร ส่วนจุดมุ่งหมายจะบอกคุณลักษณะของผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตรว่าจะมีความรู้ ทักษะ และเจตคติอย่างไร แค่นั้นสามารถทำอะไรที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้บ้าง

3. การเลือกและจัดเนื้อหา และการเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดขอบข่ายและลำดับเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม รวมทั้งการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ การกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางในการพัฒนาและใช้สื่อ ที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้

4. การกำหนดแนวทางการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่

5. การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ เป็นการนำโครงร่างหลักสูตร ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำผลการตรวจสอบคุณภาพและตัดสินใจว่า หลักสูตร มีความเหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องแค่ไหน และผลลัพธ์ที่ได้นี้ ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขโครงร่างหลักสูตรให้ดีขึ้นก่อนนำไปใช้จริง

6. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการนำโครงร่างหลักสูตรที่ได้หลังจากการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป โดยใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ

7. การประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรหลังจากการใช้หลักสูตรโดยตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรทั้งแยกส่วนและภาพรวมของหลักสูตร

8. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เป็นการนำผลหลังจากการประเมินหลักสูตรมาดำเนินการปรับปรุงในกรณีพบข้อบกพร่องเล็กน้อย หรือดำเนินการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหากพบข้อบกพร่องหรือปัญหามากมาย ดังแผนภาพที่ 10 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 10 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ ชนสิทธิ์ สิทธิสุนทร (2564)



ตารางที่ 5 การสังเคราะห์กระบวนการของการพัฒนาหลักสูตร

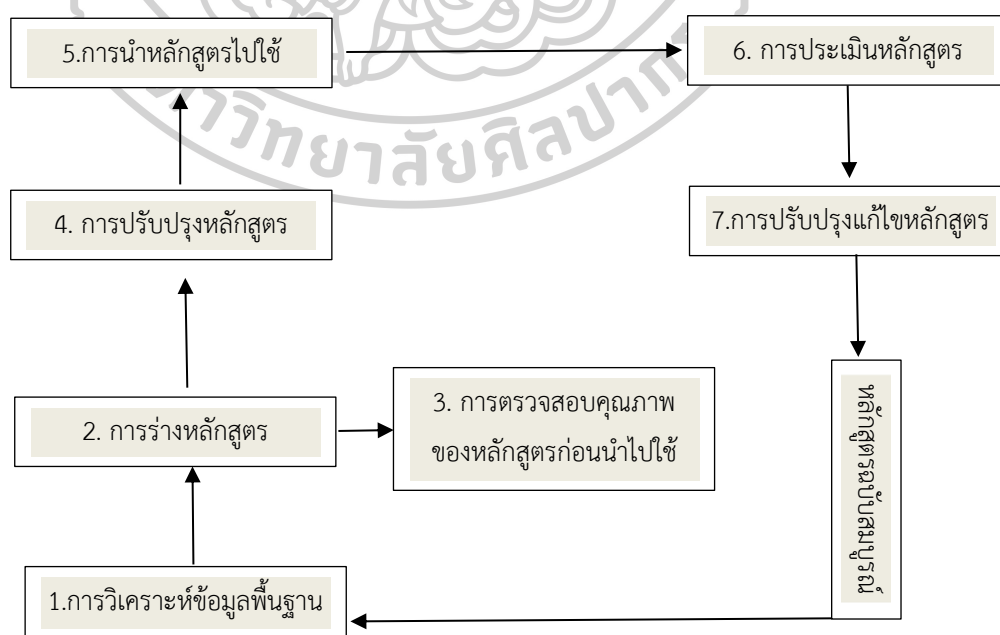
ประเด็น การพัฒนา หลักสูตร	Tyler, 1949, as cited in Print (1993: 64-65)	Taba (1962: 454)	Wheeler, 1967, as cited in Print (1993: 70-71)	Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 83)	Skilback, 1976, as cited in Print (1993: 77-80)	Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 86-87)	ธำรง บัวศรี (2531: 151-152)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 94-96)	ชนสิทธิ์ ลิขสิทธิ์สูงเนิน (2564: 153-155)	การสังเคราะห์ของผู้วิจัย (2566)
1. วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน สถานศึกษา และชุมชน		✓			✓	✓	✓	✓	✓	1.การวิเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐาน
2. การกำหนด จุดมุ่งหมายของ หลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2. การร่าง หลักสูตร 2.1 การกำหนด จุดมุ่งหมายของ หลักสูตร
3. การเลือกและจัด เนื้อหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	จุดมุ่งหมายของ หลักสูตร
4. การเลือกและจัด ประสบการณ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2.2 การเลือก และจัดเนื้อหา
5. การกำหนดวิธีการวัด และประเมินหลักสูตร							✓	✓	✓	2.3 การเลือก และจัด ประสบการณ์
6.การตรวจสอบคุณภาพ ของหลักสูตรโดย ผู้ทรงคุณวุฒิ					✓		✓	✓	✓	3. การตรวจสอบ คุณภาพของ หลักสูตรก่อน นำไปใช้
7. การปรับปรุงหลักสูตร ก่อนนำไปใช้							✓	✓	✓	4. การปรับปรุง หลักสูตร
8. การอนุมัติการใช้ หลักสูตร						✓	✓	✓		5. การนำ หลักสูตรไปใช้

ตารางที่ 5 การสังเคราะห์กระบวนการของการพัฒนาหลักสูตร (ต่อ)

ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	Tyler, 1949, as cited in Print (1993: 64-65)	Taba (1962: 454)	Wheeler, 1967, as cited in Print (1993: 70-71)	Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 83)	Skilback, 1976, as cited in Print (1993: 77-80)	Beauchamp, 1981, อ้างถึงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 86-87)	ธำรง บัวศรี (2531: 151-152)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 94-96)	ชนสิทธิ์ ลิทธิ์สูงเนิน (2564: 153-155)	การสังเคราะห์ของผู้วิจัย (2566)
9. การวางแผนการใช้หลักสูตร				✓	✓	✓	✓	✓		
10. การเตรียมใช้หลักสูตร				✓	✓	✓	✓	✓		
11. การดำเนินการใช้หลักสูตร				✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12. การวางแผนประเมินหลักสูตร		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	6. การประเมินหลักสูตร
13. การสร้างเครื่องมือประเมินหลักสูตร		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
14. การดำเนินการประเมินหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
15. การวิเคราะห์ผลจากการประเมินหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
16. การปรับปรุงหลักสูตรฉบับสมบูรณ์			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

จากการศึกษารูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรมี 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์รอบหลักสูตร หลักสูตรละเอียด ความต้องการของโรงเรียน และความต้องการของนักเรียน 2)การร่างหลักสูตร เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ด้วยการกำหนด

หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเลือกและจัดเนื้อหา และการเลือกและจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดขอบข่ายและลำดับเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม พร้อมทั้งการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดแนวทางในการจัดการกิจกรรมเรียนรู้ และแนวทางในการพัฒนาและใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้ อนึ่งการกำหนดแนวทางการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ก่อนนำไปใช้ เป็นการนำโครงร่างหลักสูตร ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยนำผลการตรวจสอบคุณภาพและตัดสินว่า หลักสูตร มีความเหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องแค่ไหน 4) การปรับปรุงหลักสูตร โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงแก้ไขโครงร่างหลักสูตรให้ดีขึ้น เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง 5) การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการนำโครงร่างหลักสูตรที่ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป โดยมีการอนุมัติการใช้หลักสูตร การวางแผนการใช้หลักสูตร และการดำเนินการใช้และบริหารหลักสูตร 6) การประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรระหว่างการใช้หลักสูตร (Formative evaluation) และหลังจากการใช้หลักสูตร (Summative evaluation) โดยตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรการใช้หลักสูตร ทั้งแยกส่วนและภาพรวมของหลักสูตรโดยใช้เครื่องมือและวิธีต่างๆ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการนำผลหลังจากการประเมินหลักสูตรมาดำเนินการปรับปรุงในกรณีพบข้อบกพร่องเล็กน้อย หรือดำเนินการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหากพบข้อบกพร่องหรือปัญหามากมาย ดังแผนภาพที่ 11 ต่อไปนี้



แผนภาพที่ 11 การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ของผู้วิจัย (2566)

3.5 องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบหลักสูตร เป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ เพราะว่องค์ประกอบหลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา การเรียงลำดับเนื้อหา การบริหารหลักสูตร การวัดและประเมินผล และการปรับปรุงหลักสูตร หากไม่มีองค์ประกอบของหลักสูตรทำให้มีความลำบากในสร้างหลักสูตร หรือทำให้หลักสูตรที่สร้างขึ้นไม่มีความงอกงามพอ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตร ดังต่อไปนี้

Taba (1962: 10) ได้กล่าวว่า หลักสูตรควรมีองค์ประกอบอยู่ 4 อย่างคือ

1. วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะวิชา
2. เนื้อหาวิชาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา
3. กระบวนการเรียนการสอนหรือการนำหลักสูตรไปใช้
4. โครงการประเมินผลการสอนตามหลักสูตร

กาญจนา कुमारักษ์ (2527: 15) ได้กล่าวถึงว่าหลักสูตรมีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบคือ

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร
2. เนื้อหาวิชาและประสบการณ์
3. วิธีสอนและการจัดดำเนินการ
4. วัสดุอุปกรณ์การสอน
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. การประเมิน

চার্জ বৃষ্টি (2531: 8-9) ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ 9 องค์ประกอบคือ

1. เป้าประสงค์และนโยบายการศึกษา
2. จุดหมายของหลักสูตร
3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร
4. จุดประสงค์ของวิชา
5. เนื้อหา
6. จุดประสงค์ของการเรียนรู้
7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
8. การประเมินผล
9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546: 17) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรมี 4 ประการด้วยกันคือ

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. เนื้อหา

3. การนำหลักสูตรไปใช้

4. การประเมินหลักสูตร

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 15) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักสูตรว่าประกอบด้วย

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. เนื้อหา

3. การนำหลักสูตรไปใช้

4. การประเมินหลักสูตร

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 7) ได้เสนอว่าหลักสูตรมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบคือ

1. จุดมุ่งหมาย

2. จุดประสงค์ เนื้อหา และประสบการณ์

3. วิธีจัดประสบการณ์และวิธีสอน

4. การประเมินผล

ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน (2564: 47) ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. หลักการ

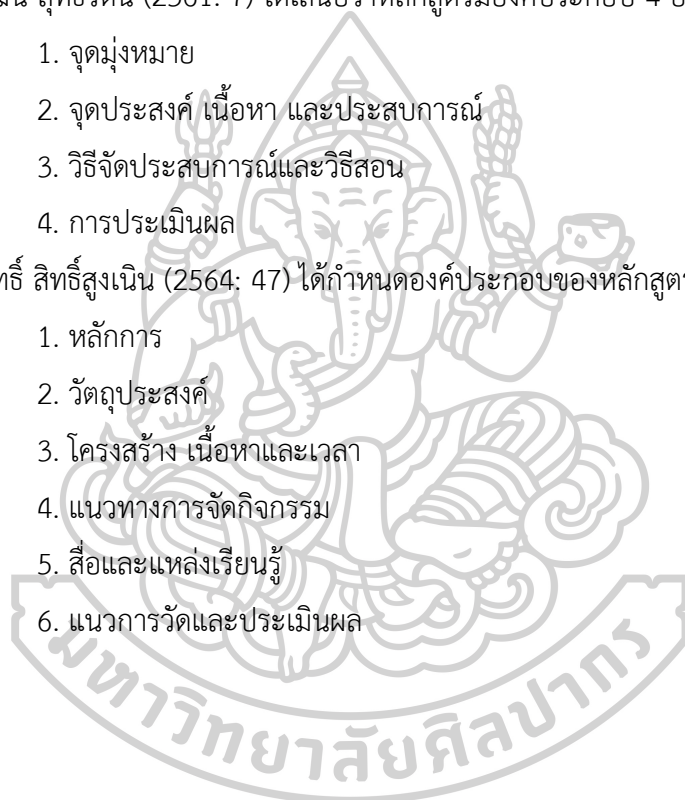
2. วัตถุประสงค์

3. โครงสร้าง เนื้อหาและเวลา

4. แนวทางการจัดกิจกรรม

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6. แนวการวัดและประเมินผล



ตารางที่ 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ของผู้วิจัย

Taba (1962: 10)	กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 15)	ธำรง บัวศรี (2531: 8-9)	สุนีย์ ภู พันธ์ (2546: 17)	บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 15)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 7)	ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน (2564: 47)	ผู้วิจัย สังเคราะห์ (2566)
1. วัตถุประสงค์ ทั่วไปและ วัตถุประสงค์เฉพาะ วิชา	1. ความ มุ่งหมาย ของ หลักสูตร	1. เป้าประสงค์ และ นโยบาย การศึกษา			1. จุด มุ่งหมาย	1. หลักการ	1. เป้าประ สงค์
		2. จุด มุ่งหมาย ของ หลักสูตร	1. จุด มุ่งหมาย ของ หลักสูตร	1. จุดมุ่ง หมาย ของ หลักสูตร	2. จุดประ สงค์ เนื้อหา และประสพ การณ์	2. วัตถุประสงค์	2. จุดมุ่ง หมาย
2. เนื้อหา วิชาและ จำนวน ชั่วโมงสอน แต่ละวิชา	2. เนื้อหา วิชาและ ประสบการณ์	3. รูปแบบ และโครงสร้าง หลัก สูตร	2. เนื้อหา	2. เนื้อหา	2. จุดประ สงค์ เนื้อหา และประสพ การณ์	3. โครง สร้าง เนื้อหา และเวลา	3. เนื้อหา วิชา 4. โครง สร้างราย วิชา
3. กระบวนการ เรียน การสอน หรือการนำ หลักสูตรไป ใช้	3. วิธีสอน และการจัด ดำเนินการ 5. กิจกรรม การเรียน การสอน	4. จุดประ สงค์ของวิชา 5. เนื้อหา 6. จุดประ สงค์ของการ เรียนรู้	3. การนำ หลักสูตร ไปใช้	3. การ นำ หลักสูตร ไปใช้	3. วิธีจัด ประสบการณ์ และวิธี สอน	4. แนว ทางการจัด กิจกรรม	5. กิจกรรม การเรียนรู้

ตารางที่ 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ของผู้วิจัย (ต่อ)

Taba (1962: 10)	กาญจนา คุณารักษ์ (2527: 15)	ธำรง บัวศรี (2531: 8-9)	สุนีย์ ภู พันธ์ (2546: 17)	บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554: 15)	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 7)	ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน (2564: 47)	ผู้วิจัย สังเคราะห์ (2566)
		7. ยุทธศาสตร์ การเรียน การสอน					
	4. วัสดุ อุปกรณ์ การสอน	9. วัสดุ หลักสูตร และสื่อการ เรียนการ สอน				5. สื่อและ แหล่ง เรียนรู้	6. สื่อและ แหล่ง เรียนรู้
4. โครงการ ประเมินผล การสอน ตาม หลักสูตร	6. การ ประเมิน	8. การ ประเมินผล	4. การ ประเมิน หลักสูตร	4. การ ประเมิน หลักสูตร	4. การ ประเมินผล	6. แนวการ วัดและ ประเมินผล	7. การวัด และ ประเมินผล

จากตารางสังเคราะห์ผู้วิจัยสามารถจัดองค์ประกอบหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี องค์ประกอบ 7 องค์ประกอบที่สร้างให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์คือ 1)
เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5)
กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร ที่มี
รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดหมายปลายทางที่ทำให้
นักเรียนบรรลุถึงตามแผนพัฒนาหรือยุทธศาสตร์ของชาติที่วางไว้

2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นพฤติกรรมหลักตามกรอบหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดแก่
นักเรียนหลังจากการเรียนรู้จบหลักสูตร

3) เนื้อหาวิชา เป็นคำอธิบายรายวิชาที่สะท้อนภาพรวมของคุณภาพผู้เรียนที่แสดงออกด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่กับคุณธรรม คุณลักษณะและค่านิยมหลังจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละปีหรือแต่ละภาคเรียน ร่วมกับโครงสร้างเนื้อหาและเวลาเรียนของนักเรียน ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4) โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบเขตรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมบ่งชี้ตามวัตถุประสงค์ที่พึงประสงค์และเวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ของหลักสูตรโดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดลอง 5) สรุปผล 6) การประเมินผล

6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ หมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวีดิทัศน์ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา และเทคโนโลยีการศึกษารวมทั้งอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีความสะดวกและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตร รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรนั้นในอนาคต

3.6 การประเมินหลักสูตร

ความหมายของการประเมินหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญในดำเนินการปฏิบัติหลักสูตร เพื่อให้รู้ถึงคุณค่า คุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตร ในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเห็นว่าการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดมิได้ เพราะว่าการประเมินนี้สามารถทำให้กระบวนการพัฒนา มีความสมบูรณ์บรรลุถึงเป้าหมายตามที่ต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรดังต่อไปนี้

ธำรง บัวศรี (2542: 155) การประเมินหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่จะต้องกระทำต่อเนื่องกัน โดยเริ่มตั้งแต่การสร้างหลักสูตรต้นแบบ หลักสูตรแม่บท การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินหลักสูตรที่เป็นการประเมินผลระหว่างดำเนินการและเสร็จสิ้นดำเนินการใช้หลักสูตร โดยใช้รูปแบบการประเมินหลายอย่าง เพื่อตัดสินใจและปรับปรุงหลักสูตร

อภิรักษ์ จิตรกร et al. (2560: 22) ได้กำหนดเป้าหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นกระบวนการพิจารณาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตร อีกทั้งการประเมินนี้ทำให้ทราบถึงข้อดีและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เพื่อให้

ได้รับผลและมีประสิทธิผลที่ดีทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสมรรถนะของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นในปัจจุบัน

ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน (2564: 304); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 278) ได้กำหนดความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นกระบวนการพิจารณาคุณค่าของหลักสูตรที่มีอิทธิพลต่อผู้เรียนมากน้อยเพียงใด หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดจริงหรือไม่ ซึ่งสามารถนำข้อมูลประเมินหลักสูตรไปตัดสินใจโดยใช้หลักเกณฑ์เหตุผลที่จะใช้ในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีคุณภาพดีขึ้น

สุदारัตน์ อมรชาติ (2564: 45); สุรวีร์ เพียรเพชรเลิศ (2561: 37-38) ได้เสนอความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับหลักสูตร อนึ่งการประเมินหลักสูตรนี้เป็นกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปรับปรุงและตรวจสอบระบบของหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ 1) การวางแผนตรวจสอบหลักสูตร 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลักสูตร 3) การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล 4) การใช้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและพัฒนา และ 5) การทำแผนพัฒนาคุณภาพการใช้หลักสูตรบนฐานข้อเสนอแนะ

Allan & Hunkins (1993: 351) ได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นรูปแบบการประเมินผลที่ได้รับการตรวจสอบโดยมีขั้นตอนที่ซับซ้อน รูปแบบของการประเมินเหล่านี้ แบ่งออกเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางมนุษยศาสตร์ (Scientific and humanistic approaches) ด้วยมีการกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจน พร้อมทั้งสามารถเลือกระเบียบวิธีแก้ไขปัญหาโดยมีการโต้แย้งด้วย

Kelly (2004: 137) ได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นกระบวนการวัดคุณค่าและประสิทธิผลของกิจกรรมเรียนรู้ทั้งระดับชาติและระดับสถานศึกษา

Fitzpatrick et al. (2011: 7) ได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า เป็นวิธีการได้สวนและการตัดสิน ซึ่งรวมถึง 1) การกำหนดเกณฑ์และมาตรฐานสำหรับตัดสินคุณภาพ 2) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3) การนำมาตราฐานไปกำหนดคุณค่า ประโยชน์ และประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบหลักสูตรต้องมีการปรับปรุงแก้ไขแค่ไหน

สรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการเก็บรวบรวม และการพิจารณาตัดสินคุณค่า คุณภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรว่า มีอิทธิพลต่อผู้เรียนมากน้อยเพียงใด หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดจริงหรือไม่ ซึ่งทำให้ทราบถึงข้อดีและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีประสิทธิผลที่ดีทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและบรรลุสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในปัจจุบันนี้

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561: 280); บุญเลี้ยง ทุมทอง (2553: 293); สุรวีร์ เพียรเพชรเลิศ (2561: 38-40) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตรไว้ว่า 1) เพื่อหาคุณค่าของหลักสูตร โดยดูว่าหลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรต้องการหรือไม่ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและสังคมอย่างไร 2) เพื่ออธิบายและพิจารณาว่าลักษณะของส่วนประกอบต่างๆของหลักสูตรมีความสอดคล้องกันหรือไม่ หรือตอบสนองความต้องการหรือไม่ 3) เพื่อตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพอยู่ในระดับใด 4) เพื่อตัดสินว่า การบริหารด้านวิชาการและบริหารงานด้านหลักสูตรเป็นไปในทิศทางที่ถูกต้องหรือไม่ 5) เพื่อติดตามผลผลิตจากหลักสูตร 6) เพื่อช่วยในการตัดสินว่าควรใช้หลักสูตรต่อไปหรือควรปรับปรุงพัฒนาในสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือยกเลิกการใช้หลักสูตรทั้งหมด

D. G. Armstrong (2003: 268); Kelly (2004: 137-138) ได้เสนอว่า การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายทำให้ทราบ เป้าหมาย ทิวทัศน์ ทศนคติ และความเข้าใจ ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล และการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อแปลความหมายและตัดสินว่ามีกิจกรรมอะไรบางที่จะต้องทำต่อเนื่อง

Fitzpatrick et al. (2011: 16) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายในการกำหนดคุณความดี (merit) หรือคุณค่า (worth) ที่เหมาะสมกับทุกเป้าหมาย เช่น 1) ช่วยในการตัดสินใจ 2) ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม 3) ช่วยในการปฏิบัติเพื่อตอบสนองนโยบาย 4) ช่วยในการส่งเสริมพื้นฐานความรู้

จากจุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตรดังกล่าวสรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตรมีความสำคัญมากสามารถทำให้ 1) ได้ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร ความต้องการของโรงเรียนและเป้าหมายของหลักสูตร ที่สามารถใช้ในการพัฒนาหลักสูตร 2) ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงหลักสูตร 3) มีการประเมินความสำเร็จของหลักสูตร 4) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทราบจุดเด่น จุดอ่อนและมีแรงจูงใจในการพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตร (อภิรักษ์ จิตรกร et al., 2560: 22) สอดคล้องกับ Subando et al. (2021) การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายเป็นเครื่องมือช่วยทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ขั้นตอนในการประเมินหลักสูตร

Tyler, 1962, อ้างถึงใน ภรณ์ ศิริวิศาลสุวรรณ (2562: 59) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมินให้ชัดเจนก่อนว่า จะประเมินส่วนใดหรือเรื่องใดที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

2. ขั้นกำหนดเกณฑ์วิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล เป็นวิธีการประเมินเปรียบเสมือนเข็มทิศที่จะนำไปสู่เป้าหมายของการประเมิน เกณฑ์ในการประเมินเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพในส่วนของหลักสูตรที่ถูกประเมิน การกำหนดวิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล เพื่อให้เราสามารถดำเนินงานไปตามขั้นตอนอย่างราบรื่น

3. ขั้นสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการวางแผนการประเมินตามกลุ่มตัวอย่างที่จะนำหลักสูตรไปใช้ และการกำหนดวิธีการที่เหมาะสมกับความคาดหวังระหว่างผู้วิจัยกับกลุ่มตัวอย่างตามเป้าหมายที่ต้องการวัด เพื่อให้มีความสะดวกในการรับข้อมูลตามเรียงลำดับอย่างชัดเจน

4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำข้อมูลย้อนกลับจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้รูปแบบของเครื่องมือและวิธีการต่างๆ

5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการกำหนดระบบ โดยจำแนกข้อมูลเป็นหมวดหมู่ และพิจารณาเลือกสถิติมาวิเคราะห์ตามเหตุผลที่เหมาะสมกับเป้าหมายของผู้วิจัย

6. ขั้นสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการประเมิน เป็นการเสนอข้อมูลบ่งชี้ให้เห็นว่าหลักสูตรนี้นำไปปฏิบัติแล้วมีคุณภาพหรือไม่ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มีส่วนใดที่ต้องแก้ไขปรับปรุงหรือยกเลิก

7. ขั้นนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตรในโอกาสต่อไป

ขั้นตอนของการประเมินหลักสูตรเหล่านี้สามารถทำให้การพัฒนาหลักสูตรมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะผู้วิจัยสามารถกำหนดคุณค่า คุณภาพ และประสิทธิผลของหลักสูตรที่ปฏิบัติแล้วได้อย่างชัดเจน อนึ่งผู้วิจัยสามารถกำหนดจุดเด่นและจุดด้อยของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรได้ ที่ช่วยเสริมให้มีความสะดวกในการตัดสินใจต่อหลักสูตรว่า หลักสูตรต้องแก้ไขปรับปรุงหรือยกเลิกจุดใดหรือประเด็นใดบ้าง

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรเป็นเครื่องมือกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายพัฒนาของชาติ การวางแผนให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์และกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ อีกทั้งหลักสูตรเป็นการจัดเนื้อหาวิชา ประสบการณ์ ตามความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ควบคู่กับคุณธรรม และจริยธรรม ที่สอดคล้องกับงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ดังนี้

ธัญรัตน์ แพงงูณา (2561) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ งานวิจัยนี้สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ผลวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชนสูงกว่า

ก่อนเรียน อีกทั้งนักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ยังทำให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเช่นกัน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ พ็ชรพร ศุภกิจ (2562) ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา ใน การดำเนินการวิจัยนี้พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา มีประสิทธิภาพมาก ขึ้นโดยนักศึกษาได้เรียนรู้และออกแบบการจัดการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสองภาษา พร้อมทั้งการ พัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสอง ภาษาอยู่ในระดับดีมาก โดยนักศึกษามีความสามารถบูรณาการเนื้อหาและภาษา และนักศึกษามีความสามารถ สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ถูกต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

พ็ชรพร ศุภกิจ (2562) ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา โดยมี วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้อัตโนมัติสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา ใน การดำเนินการวิจัยนี้พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา มีประสิทธิภาพมาก ขึ้นโดยนักศึกษาได้เรียนรู้และออกแบบการจัดการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสองภาษา พร้อมทั้งการ พัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักศึกษามีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติสอง ภาษาอยู่ในระดับดีมาก โดยนักศึกษามีความสามารถบูรณาการเนื้อหาและภาษา และนักศึกษามีความสามารถ สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ถูกต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

ศิริวิภา เคียงพิมาย et al. (2564) ได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานีเพื่อการเรียนรู้อัตโนมัติระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหลักสูตรท้องถิ่นโดยนำสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์พื้นฐานมาสร้างออกเป็นหลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานี ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการวิจัยพบว่า การนำสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พื้นฐานมาสร้างออกเป็นหลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานีสามารถสร้างให้นักเรียนมีการเรียนรู้ตาม กระบวนการวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหา และมีการปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย

Rosina et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง หลักสูตรอบรมวิชาชีพ: ระหว่างการอบรมวิชาชีพกับ ความต้องการของอุตสาหกรรม การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนาหลักสูตร

อาชีวศึกษาตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและความต้องการของโลกอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมจากบทความทางวิทยาศาสตร์ในรอบ 10 ปี (ตั้งแต่ปี 2011 ถึง 2021) ผลการศึกษาพบว่าโรงเรียนอาชีวศึกษาในอินโดนีเซียต้องการสร้างบัณฑิตที่มี Soft Skills และ Hard Skills ที่ตรงหรือสอดคล้องกับธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้นการใช้หลักสูตรอาชีวศึกษาสามารถนำผู้สำเร็จการศึกษาระดับอาชีวศึกษาเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริงโดยไม่มีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม

Alicea-Muñoz et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง พัฒนาหลักสูตร: การเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอนระดับบัณฑิตศึกษาฟิสิกส์ ในการวิจัยนี้อธิบายถึงการออกแบบและการนำหลักสูตรเตรียม GTAs ของฟิสิกส์ไปใช้ ซึ่งรวมเอากลยุทธ์การสอน ฟิสิกส์ และการพัฒนาวิชาชีพ (Pedagogy, Physics and Professional Development) เข้าไว้ด้วยกันอย่างสมบูรณ์ การสร้างหลักสูตรนี้สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาปีแรกที่มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาและประยุกต์การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อธิบายแนวคิดฟิสิกส์และอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหา และการนำหลักการสอนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติการสอนของพวกเขา ในการปฏิบัติพบว่า หลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยกรอบ 3P (การสอน, ฟิสิกส์, การพัฒนาวิชาชีพ) สามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพที่แข็งแกร่งและครอบคลุมซึ่งได้รับการตอบรับอย่างดีจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาฟิสิกส์

Mashoko (2022) ได้วิจัย เรื่อง วัฒนธรรมเดิมกับหลักสูตรฟิสิกส์: การสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิธีทางวัฒนธรรมการเรียนรู้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการวัฒนธรรมเดิมของผู้เรียนกับหลักสูตรฟิสิกส์ในโรงเรียนซิมบับเว ในการดำเนินการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กระบวนกรวิจัยเชิงคุณภาพโดยเชื่อมโยงวิธีการออกแบบวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลกับการปฏิบัติทางวัฒนธรรมพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนควรได้รับการสอนเป็นวิธีการทางวัฒนธรรมในการเรียนรู้ไม่ควรสอนโดยแยกวัฒนธรรมของผู้เรียน

4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) มีรากฐานจากฐานปรัชญาการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (learning by doing) ของ (Dewey, 1916, อ้างถึงใน วรรณดี สุทธิ นรารกร et al., 2564: 19-23) และคำศัพท์ “Inquiry” ในด้านอบรมมีความหมายว่า การสร้างให้ผู้เรียนมอบฉันทะตัวเองโดยการสอบถามและการสำรวจข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้โดยผ่านการคิด การปฏิบัติโดยตนเองมากกว่าการนำคำตอบโดยตรงมาจากครู (สสวท, 2561: 69) ดังนั้นนักวิชาการและนักศึกษาหลายคนได้กำหนดความหมายของของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning) ดังนี้

วิวรรณ ศรีศรีรามครัน (2552: 122); สุคนธ์ สินรพานนท์ et al. (2562: 77) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่สร้างให้ผู้เรียนสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตนเอง หรือเป็นการ สอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆตามวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific process) โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์โดยเน้นการปฏิบัติจริงเป็นกระบวนการขั้นตอน 5E เป็นวัฏจักร

เบญจวรรณ กีสุขพันธ์ (2560: 36) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นกระบวนการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเอง

กนกกาญจน์ บุคติ (2561: 48); กุสิสรา จิตรชญาวนิช (2564: 51); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 22) ได้สรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ หรือพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีสอนนี้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ที่จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และวางแผนคำถามและกระบวนการ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 44) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นโดยมีการตั้งคำถาม พร้อมทั้งการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น พยายามหาคำตอบโดยตนเองมากกว่าการได้รับคำตอบจากครู ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากข้อมูล หลักฐาน และวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปแก้ปัญหาและสร้างความรู้ใหม่

Firman et al. (2019) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบของวิธีวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นตามเป้าหมายของหลักสูตรอบรมด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ และนวัตกรรมตามขั้นตอนของวิทยาศาสตร์

Wale & Bishaw (2020) ได้เสนอความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นวิธีการเรียนรู้เชิงรุกโดยมีการตั้งคำถามและการศึกษาสำรวจข้อมูล โดยเน้นการสืบเสาะและพัฒนาความรู้ตามคำถามที่สร้างขึ้น

หลังจากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการไต่สวนโดยตนเองตามหลัก

เหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเองด้วย

4.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ฉัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 22) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้รับความรู้ตามขั้นตอนโดยเสริมการจดจำได้นาน
3. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีความมั่นใจในการเรียน
4. ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher order thinking skills)
5. พัฒนาการคิดของผู้เรียน เช่น การคิดริเริ่ม กาคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 46) ได้เสนอความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถทำให้ผู้เรียนพัฒนาการกระทำตามกระบวนการสืบเสาะทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความสามารถในการสังเกต บรรยายวัตถุและเหตุการณ์
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการตั้งคำถาม การซักถาม
3. ผู้เรียนมีความสามารถสร้างคำอธิบายของคำถามหรือปัญหา
4. ผู้เรียนมีความสามารถในการทดลอง
5. ผู้เรียนมีความสามารถในถ่ายทอด รายงานความคิดและความรู้ และสรุปผล

Chususiyah & Prastiti (2020) ได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญต่อการศึกษาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เป็นกลวิธีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้ผ่านการสังเกต วิจัย และอธิบายข้อมูล ที่ได้รับและการสื่อสาร
2. ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐานได้ดี
3. ช่วยให้ผู้เรียนมีความจำ และเปลี่ยนความจำไปสร้างสถานการณ์เรียนรู้ใหม่
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและทำงานโดยตนเอง
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดริเริ่ม และสามารถกำหนดสมมติฐานด้วยตนเองได้
6. เป็นรูปแบบในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่สอนให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการด้วยตนเองอย่างอิสระ

Isnawati & Noer (2020) ได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณดังนี้

- ขึ้น
1. เป็นกระบวนการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหามากขึ้น
 2. สร้างให้บทบาทของครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ และผู้อำนวยการความสะดวก
 3. ช่วยสร้างกิจกรรมเรียนรู้ของผู้เรียนมีความเข้มข้นมากขึ้น
 4. เพิ่มความสามารถในการค้นหาและตรวจสอบอย่างเป็นระบบ โดยสร้างให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์และให้เหตุผล เพื่อให้พวกเขาสามารถกำหนดสิ่งที่ค้นพบด้วยความมั่นใจ
 5. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะทางปัญญา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

หลังจากการอธิบายการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักวิชาการและนักศึกษา ทั้งนี้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญมาก สาเหตุว่าเป็นกระบวนการที่สร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้และค้นหาข้อมูลโดยตนเองหรือมีเมตาคอกนินชั่น พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถสร้างทักษะทางปัญญา ทักษะทางการคิด และทักษะทางการสื่อสาร อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนนี้เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและผู้อำนวยการความสะดวก เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้จริงอย่างอิสระ

4.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท, 2561: 11-12) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ผู้สอนและนักเรียนสามารถผ่านขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งคำถาม เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามแบบวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปสู่กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. เก็บข้อมูลหลักฐาน เป็นการแสวงหาคำตอบโดยมีข้อมูล หลักฐานและดำเนินการเชิงประจักษ์ที่เกิดจากการสังเกต ทดลอง หรือ สร้างกระบวนการจำลองในช่วงที่ครูกำหนด
3. อธิบาย เป็นการความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบและคำถามโดยใช้หลักเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ พยากรณ์ ตั้งสมมติฐานและข้อสรุป
4. ประเมิน เป็นการนำอธิบายมาเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงกับเอกสาร ทฤษฎี หลักฐาน เพื่อนและผู้อื่นๆ เพื่อทำการตัดสินใจโดยหลักเหตุผลว่า ควรเพิกเฉยหรือนำคำอธิบายนั้นมาพิจารณาปรับปรุงรวมโดยมีการตีความ สรุปใจความ และการกำหนดหลักเกณฑ์ความรู้ทั่วไป
5. สื่อสาร เป็นการสื่อสารและนำเสนอการค้นพบของผู้เรียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

เบญจวรรณ กีสุขพันธ์ (2560: 36-37) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัย ข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของผู้สอน

2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึงว่า การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น ความสามารถในการให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการให้คำตอบของผู้เรียน

3. การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานเป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

4. การทดลอง เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงในหาคำตอบ

5. สรุปผล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการทดลองตามระยะการสังเกตของนักเรียน

6. การนำไปใช้ เป็นการการตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสอดคล้องกับเนื้อหาสถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป

กนกกาญจน์ บุตดี (2561: 56) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุประเด็นคำถาม เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ตั้งคำถาม หรือสามารถกำหนดปัญหาที่ต้องการเรียนรู้

2. ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและตั้งสมมติฐาน เป็นการให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลที่สงสัยที่เกี่ยวข้องเพื่อตอบคำตอบเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่กำหนด

3. ขั้นรวบรวมข้อมูลและอธิบาย เป็นการรวบรวมข้อมูลและอธิบายข้อมูลที่ได้ โดยมีการจัดเนื้อหา ประเภท และลำดับของข้อมูล

4. ขั้นทบทวนข้อมูล เป็นการทบทวนข้อมูลโดยนำเสนอ แลกผล และอธิบายข้อมูล

5. ขั้นลงข้อสรุป เป็นการลงข้อสรุปแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตัดสิน และขยายข้อมูลเดิม

จิตลดา รักน้อย (2563: 40); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 29-30) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหาหรือสร้างความสนใจ เป็นการกระตุ้นความสนใจและความต้องการในการสืบเสาะหาความรู้ การนำผู้เรียนไปเข้าสู่ปัญหา หรือสถานการณ์ที่เหมาะสมตามเป้าหมายของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้โดยผู้สอน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องประเด็นหรือข้อความที่ศึกษา ข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากเอกสารอ้างอิง หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจและค้นหามาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภาพ แผนผังความคิด ตาราง และภาพประกอบ
4. ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตรวจสอบ มาสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่โดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้า
5. ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง บรรลุผลตามเป้าหมายของแผนการสอนหรือหลักสูตรที่กำหนดหรือไม่ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด

กุลิศรา จิตรชญาวณิช (2564: 52); จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 48-49); สุคนธ์ สินรพานนท์ et al. (2562: 77-78) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม การจัดรูปแบบการสอนนี้เรียกว่า “Inquiry Base Learning: IBL” หรือ “5Es” มีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engage) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ มีความรู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลอง และสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นเพื่อสืบเสาะข้อมูลต่อไป
2. การสำรวจและค้นหา (Explore) เป็นขั้นตอนที่สร้างให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูล เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่กำหนด ด้วยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรม การสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม สำรวจ และค้นหา เพื่อเป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลค้นพบที่สอดคล้องเกี่ยวกับประเด็น
3. การอธิบาย (Explain) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้การอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นสร้างให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ ด้วยครูชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการเรียนรู้ และมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและความคิดรวบยอดอย่างอิสระ
4. การขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความ เข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียน

สามารถนำข้อมูลที่ได้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตรวจสอบ มาสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่โดยเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดขั้นสูง

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

So (2018: 29) ได้กำหนดกระบวนการของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. คำถามหลัก (Key question) เป็นการกำหนดคำถามเกี่ยวกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ในบทเรียน

2. สมมติฐาน (Hypothesize) เป็นการสร้างความคาดหวังเกี่ยวกับประเด็นคำถาม

3. การสืบสวน (Investigate) เป็นการสร้างการทดสอบหรือการค้นคว้าข้อมูล

4. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นการวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทดสอบหรือการสืบสวน

5. รูปแบบ (Model) การวาดภาพระดมสมองเกี่ยวกับความคิดและผลลัพธ์ที่ได้ ด้วยการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ

6. การประเมิน (Evaluate) เป็นการนำกฎเกณฑ์จากผลลัพธ์ในการทดลองไปใช้ในสถานการณ์จริง

Chususiyah & Prastiti (2020) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า มี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การปฐมนิเทศ (Orientation) เป็นขั้นตอนที่ครูตั้งเงื่อนไขว่านักเรียนเตรียมความพร้อมที่จะดำเนินการตามกระบวนการเรียนรู้

2. กำหนดปัญหา (Formulate the problem) เป็นขั้นตอนในการนำนักเรียนเข้าสู่การกำหนดประเด็นหรือข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหา

3. เสนอสมมติฐาน (Propose a hypothesis) คือเป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้

4. รวบรวมข้อมูล (Collecting data) คือเป็นกิจกรรมในเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการทดสอบสมมติฐานที่เสนอ

5. ทดสอบสมมติฐาน (Test the hypothesis) เป็นกระบวนการกำหนดคำตอบที่พิจารณาแล้วจึงยอมรับได้ตามข้อมูล และสารสนเทศที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. การกำหนดข้อสรุป (Formulating conclusion) คือ กระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 7 การสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้

สสวท (2561: 11-12)	เบญจ วรรณ กิ สุขพันธ์ (2560: 36-37)	กนก กาญจน์ บุตตี (2561: 56)	จิตลดา รักน้อย (2563: 40); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 29-30)	กุลิสรา จิตรชญาวนิช (2564: 52); จันท์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 48- 49); สุคนธ์ สีนรพานนท์ et al. (2562: 77-78)	So (2018: 29)	Chusu siyah & Prastiti (2020)	ผู้วิจัย สังเครา ะห์ (2566)
1. ตั้ง คำถาม	1. การ ตั้งปัญหา	1. ชั้น ระบุ ประเด็น คำถาม	1. ชี้นำเสนอ ปัญหาหรือ สร้างความ สนใจ	1. การสร้างความสนใจ (Engage)	1. คำ ถาม หลัก	1. การ ปฐม นิเทศ 2. กำหนด ปัญหา	1. การ กำหนด ปัญหา หรือตั้ง คำถาม
2. เก็บ ข้อมูล หลักฐาน	2. การ ตั้งสมมติ ฐาน	2. ชั้น สำรวจ ค้นคว้า และ ตั้งสมมติ ฐาน	2. ชั้นสำรวจ และค้นหา	2. การสำรวจและค้นหา (Explore)	2. สมม ติฐาน	3.เสนอ สมมติ ฐาน	2. การ ตั้งสมม ติฐาน
	3. การ ออกแบบ ทดลอง เพื่อ พิสูจน์สม มติฐาน	3.ชั้นรวบ รวม ข้อมูล และ อธิบาย	3. ชั้นอธิบาย และลงข้อสรุป	3. การอธิบาย (Explain)	3. การ สืบสวน	4. รวบ รวม ข้อมูล	3. การ ออกแบบ ทดลองเพื่อ พิสูจน์ สมม ติฐาน
	4. การ ทดลอง	4. ชั้น ทบทวน ข้อมูล	4. ชั้นขยาย ความรู้	4. การขยายความรู้ (Elaborate)	4. วิเคราะห์	5.ทดสอบ สมม ติฐาน	4.ทดสอบ สมม ติฐาน

ตารางที่ 7 การสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ต่อ)

สสวท (2561: 11-12)	เบญจ วรรณ กี่ สุขพันธ์ (2560: 36-37)	กนก กาญจน์ บุตดี (2561: 56)	จิตลดา รักน้อย (2563: 40); ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561: 29-30)	กุลิสรา จิตรชญาวนิช (2564: 52); จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562: 48- 49); สุคนธ์ สีนรพานนท์ et al. (2562: 77-78)	So (2018: 29)	Chusu siyah & Prastiti (2020)	ผู้วิจัย สังเครา ะห์ (2566)
3. อธิบาย	5. สรุป ผล	5. ขั้นลง ข้อสรุป			5. รูป แบบ	6. การ กำหนด ข้อสรุป	5. สรุป ผล
4. ประเมิน							
5. สื่อสาร	6. การ นำไปใช้		5. ขั้น ประเมินผล	5. การประเมินผล (Evaluate)	6. การ ประเมิน		6. การ ประเมิน ผล

จากการศึกษาขั้นตอนกระบวนการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักวิชาการ
ต่างๆ ข้างต้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น
อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อ
คำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการ
สอนของครู

2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็น
หรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม

3. การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตาม
สมมติฐานที่กำหนดไว้

4. ทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการ
ปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ

5. สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บ
รวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน

6. การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาให้นักเรียนบรรลุทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์นวัตกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้ และนักเรียนสามารถปรับตัวตามทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยงานชาติและนานาชาติ ดังนี้

กนกกาญจน์ บุคดี (2561) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง จากผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้เห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญมากในการทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ความสามารถแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งทำให้นักเรียนชอบเรียนรู้และปฏิบัติการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

กานดา จินสุกแสง (2562) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าผลของการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 กระบวนการนี้ทำให้นักเรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้ ค้นหาความรู้จากประสบการณ์ และแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ พัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้ พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้การศึกษาของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ ปกติ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนนี้ทำให้มีการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จิตลดา รักน้อย (2563) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำ ให้นักเรียนมีการคิดสร้างสรรค์ มีความรู้ และยังมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม นักเรียนสามารถสร้าง กระบวนการทางการคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่พบเห็นได้ จากงานวิจัยเหล่านี้สรุปได้ว่าการ จัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีกระบวนการศึกษา ความพึงพอใจ และการทำงานอย่างมีส่วนร่วมที่ดียิ่งขึ้นขึ้น โดยเฉพาะการมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเกต และระบุแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ รวมทั้งนักเรียนสามารถสังเคราะห์และ อภิปรายผลที่เกิดขึ้นรอบตัวโดยใช้เหตุผลได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่สอดคล้องกับ

Hifarianti (2019) ได้วิจัย เรื่อง การวิเคราะห์นักเรียนในการพัฒนาใบบางงานของนักเรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามยุทธศาสตร์คอนสตรัคติวิสต์สำหรับการเรียนฟิสิกส์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 12 วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อวิเคราะห์นักเรียนในการพัฒนาใบบางงานของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามยุทธศาสตร์คอนสตรัคติวิสต์สำหรับการเรียน ฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 12 และผลของการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ สามารถส่งเสริมผู้เรียนระดับ 12 ให้มีศักยภาพในการศึกษา สร้างแรงบันดาลใจต่อผู้เรียน และ กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์

Chususiyah & Prastiti (2020) ได้วิจัย เรื่อง การวิเคราะห์การประยุกต์ใช้สื่อการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้และประสิทธิผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในการแก้ โจทย์ปัญหาเศษส่วน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และค้นหาประสิทธิผลผลที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน รวมทั้งการออกแบบการวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยแบบผสมระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการ วิจัยเชิงคุณภาพ ผลของการวิจัยสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถมี อิทธิพลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาเศษส่วน

Isnawati & Noer (2020) ได้วิจัย เรื่อง การปฏิบัติการดำเนินการศึกษาที่เรียนผ่านรูปแบบ การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยการศึกษาวิจัยนี้มี

วัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการปฏิบัติรูปแบบการสืบเสาะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาของฟังก์ชันเชิงเส้น เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีรูปแบบการ สัมภาษณ์ แบบทดสอบ และการจัดทำเอกสาร และผลการวิจัยนี้บ่งชี้ว่าทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาฟังก์ชันเชิงเส้นเพิ่มขึ้นโดยใช้การจัดการเรียนแบบการ สืบเสาะ

5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ที่มีคำศัพท์ “Critical” มีรากศัพท์มาจาก ภาษากรีกจำนวนสองคำคือ “Kritikos” หมายถึง สามารถพิจารณาและตัดสินใจได้ “Able to judge or discern” ร่วมกับคำศัพท์ “Kriterion” ที่มีความหมายว่า การกำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานก่อน ตัดสินใจ “A law-case before an arbiter” ในกรณีนี้เราสามารถผสมความหมายของคำศัพท์ทั้ง สองนี้ได้ว่า การพิจารณาตัดสินใจตามขั้นตอนของเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ (Bible Hub, 2011) ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) เป็นการคิดตัดสินใจตามมาตรฐานเพื่อ ประเมินและหา คุณค่า ความดีเลิศหรือค่าแท้จริงของสิ่งต่างๆ อีกหนึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ วิธี (Mode) ในการคิดเกี่ยวกับ วิชา เนื้อหา หรือปัญหาใดๆ ด้วยมีกระบวนการการชี้นำ(Self-direct) การมีวินัย(Self-disciplined) การตรวจสอบ(Self-monitored) และการแก้ไข(self-corrective) ของ ตนเองด้วย (Paul & Elder, 2006: XX-XXI) และมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิด อย่างมีวิจารณญาณดังต่อไปนี้

Bassham et al. (2011: 1) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณคือทักษะและกิจกรรมใน การแปลความหมาย (Interpretation) และการประเมิน (Evaluation) ในดำเนินการสังเกต (Observation) การสื่อสาร (Communication) ร่วมกับการให้ข้อมูลสารสนเทศ (Information) และการโต้แย้ง (Argumentation)

Fisher (2013: 15) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นประเภทในการคิดที่เกิดขึ้น เมื่อค้นพบการตัดสินใจหรือยอมรับหลักฐาน ยังเป็นกิจกรรมที่เชี่ยวชาญ (Skillful) ในการใช้มาตรฐาน ด้านปัญญา การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องการให้มีการแปลความหมายและการประเมินที่ได้มาจากการสังเกต การสื่อสาร การสารสนเทศ และการใช้เหตุผล รวมทั้งการต้องการให้มีในการสันนิษฐาน การตั้งคำถาม การวาดภาพดำเนินการตามหลักเหตุผลที่เหมาะสม

Cohen (2015: 10-11) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นขอบเขตของทักษะการ เข้าใจตรวจสอบสถานการณ์โดยใช้เหตุผลและการโต้แย้ง ร่วมกับการสันนิษฐาน

Cottrell (2017: 1) ได้เสนอความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นกิจกรรมทางปัญญาและรวมผสมกับสติปัญญาในการเรียนรู้ตามวิธีวิเคราะห์และการประเมินโดยใช้เหตุผล

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 92-93) ได้กำหนดไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการการคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ประกอบด้วยทักษะย่อยหลายอย่างคือ ทักษะความรู้และแสวงหาความรู้ ทักษะสรุปอ้างอิง ทักษะการประเมิน และทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำหรือไม่ควรทำ

บรรจง อมรชีวิน (2556: 2) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณคือความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างกระฉ่างแจ่มแจ้งและอย่างมีเหตุผล และยังรวมถึงความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างอิสระและสะท้อนคิด การคิดอย่างไตร่ตรอง

กานตพร เจาะล้าลึก (2560: 40) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการการคิดขั้นสูงประกอบด้วยความคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการตัดสินใจแก้ปัญหา เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาต่างๆ

จากความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักวิชาการหลายคน สามารถสรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาโดยวิเคราะห์ ประเมิน และสันนิษฐานโดยหลักการใช้เหตุผลและการโต้แย้งที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนจากการคิดระดับต่ำไปถึงการคิดระดับสูง

5.2 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Isnawati & Noer (2020: 2); สุขุมาลัย สงเคราะห์ (2562: 62-65) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อผู้เรียนดังนี้

1. สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการทำงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างมี คุณภาพประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
2. มีสมรรถนะในการประเมินผลงาน และประเมินตนเองโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล พร้อมทั้งฝึกหัดการตัดสินใจ
3. ช่วยให้เกิดทักษะการใช้เหตุผลในการวิเคราะห์ ค้นหา วิพากษ์วิจารณ์ และแก้ปัญหาต่างๆ ในดำเนินการเรียนรู้และสังคม
4. สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย และให้ข้อสรุปที่ชัดเจน
5. ช่วยให้เกิดการคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างขวางและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง

พัชรพร จามรี & ลฎาภา ลดาชาติ (2564) ได้เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการวางรากฐานการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจเกี่ยวกับดำเนินการเรียนรู้ด้วยใช้เหตุผล และผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดจากเหตุการณ์ต่างๆในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การแก้ปัญหา การตรวจสอบ การสะท้อน และการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ที่สอดคล้องตามทักษะในศตวรรษที่ 21
2. ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีการคิดประกอบด้วยคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น

Pawchit et al. (2021) ได้เสนอว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อวิธีการสอน ดังนี้

1. สามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนโดยจัดสถานการณ์ที่เหมาะสม
2. สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้ทักษะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. รู้จักวิธีการสอนหลายแบบและสามารถเลือกวิธีสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามแผนที่กำหนด

4. สามารถนำความรู้ไปวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดแบบมีเหตุผล เพื่อนำผลที่ได้จากการคิดวิเคราะห์ไปใช้เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ดังนั้นสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจเกี่ยวกับดำเนินการเรียนรู้ด้วยใช้เหตุผล และผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดจากเหตุการณ์ต่างๆในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การแก้ปัญหา การตรวจสอบ การสะท้อน การวิพากษ์วิจารณ์ และการสังเคราะห์ ในการดำเนินการกระบวนการนี้ผู้เรียนและครูสามารถจัดการเรียนการสอนด้วยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เป็นรากฐานสำคัญในการเรียนรู้

5.3 กระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางสมองที่สามารถแสดงให้เห็น ในลักษณะของความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบที่ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับสถานการณ์ รวมทั้งการสร้างขั้นตอนนี้อันเป็นที่สะดวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อวิวัฒน์การคิดของผู้เรียนเป็นการคิดขั้นสูงด้วยหลักเหตุผลตรรกะ การศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ซึ่งมีนักวิชาการและนักศึกษาได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

Ennis, 1985, อ้างถึงใน สุขุมาลัย สงเคราะห์ (2562: 65) ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย

1. ความสามารถในการระบุปัญหา หมายถึง การกำหนดประเด็นปัญหา ข้อเสนอข้อคำถาม

2. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา หมายถึง วิธีการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ การสังเกต และการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตผู้อื่น เอกสาร การอ่าน การฟัง การดูร่วมกับ ประสบการณ์ที่มีอยู่รอบตัว

3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึง การพิจารณาถึงความถูกต้อง และความ ผิดพลาดของข้อมูล

4. การแยกแยะความแตกต่างของข้อมูล หมายถึง การแยกแยะข้อมูล ดีความข้อมูล ประเมิน ข้อมูล และการจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม

5. การหาข้อสรุป หมายถึง การเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบ การสมมติฐาน และ การหาข้อสรุปโดยพิจารณาจากข้อมูลที่อยู่อย่างสมเหตุสมผล

6. การนำไปใช้ หมายถึง การพิจารณาว่า สามารถนำข้อมูลที่สรุปได้นำมาใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ได้อย่างไร

Fisher (2013: 8) ได้เสนอกระบวนการของการคิดวิเคราะห์เป็น 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุประเด็น กรณีที่อยากได้โดยการใช้เหตุผลและสรุป
2. ระบุและประเมินการสันนิษฐาน
3. ชี้แจงและแปล การแสดงออกและความคิด
4. วัตถุประสงค์และความเชื่อถือได้
5. ประเมินในความแตกต่างโดยใช้เหตุผล
6. วิเคราะห์ ประเมิน และสร้างการอธิบาย
7. วิเคราะห์ ประเมิน และตัดสินใจ
8. ทำการอนุมาน
9. สร้างอาร์กิวเมนต์

Cottrell (2017: 17) ได้กำหนดว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีพื้นฐานมาจากทักษะในการ คิด (Thinking skills) ที่มี 5 ขั้นตอนคือ

1. การกำหนดประเด็นสำคัญในข้อมูล
2. การค้นหา และสืบเสาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็น
3. การหาความแตกต่างของข้อมูล ความเหมือน ความสอดคล้องและลำดับ
4. การเอาลักษณะข้อมูลมาจัดหมวด ประเภท ชั้นและกลุ่ม
5. การใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ชั้น กลุ่ม มาสร้างเป็นปรากฏการณ์ใหม่และตัดสินใจ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 101) ได้เสนอว่าทักษะกระบวนการของการคิดอย่างมี วิจารณญาณประกอบด้วยขั้นตอนประการดังนี้

1. การนิยาม/ทำความเข้าใจกับปัญหา มีการระบุปัญหาและความสำคัญ

2. การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลมีการเก็บรวบรวมข้อมูล สังเกตและจำแนกแยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบและจัดหมวดหมู่ข้อมูล

3. การสังเคราะห์ เป็นการนำข้อมูลมาสรุปเป็นความคิดไปได้

4. การประเมินและพิจารณาตัดสินข้อมูล

บรรจง อมรชีวิน (2556: 28-30) ได้กำหนดว่า กระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 8 องค์ประกอบคือ

1. จุดมุ่งหมาย เป้าประสงค์ หรือมุมมอง การกำหนดเป้าประสงค์ จุดมุ่งหมาย ที่ต้องศึกษา โดยตนเอง ต้องการได้อะไรบ้าง

2. คำถามต่อประเด็น เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องหรือสิ่งที่ต้องทำ

3. มุมมองหรือกรอบอ้างอิง คือการให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรบ้าง

4. มิติของเหตุผลเชิงประจักษ์ เป็นปัจจัยในการให้เหตุผล ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ ข้อมูลหลักฐานหรือวัตถุดิบต่างๆ

5. มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิดคือการใช้ความคิด และแนวคิดเกี่ยวกับปัญหา

6. ข้อสมมติฐาน คือการตั้งข้อสมมติฐาน การทดสอบความสามารถในการระบุมุมมติฐานต่างๆ

7. ข้อบ่งชี้และผลสืบเนื่อง คือความสามารถในการระบุข้อบ่งชี้ที่สำคัญ ทำโดยการเลือกจากบัญชีรายการข้อบ่งชี้ที่เป็นไปได้ สามารถแยกแยะได้

8. การอนุมาน เป็นการประมาณว่าเพราะด้วยเหตุนี้จึงทำให้ได้สิ่งนี้ตามมา หรือหากว่าเป็นอย่างนี้ดังนั้นก็ทำให้เกิดอย่างนั้น

กานตพร เจาะล้ำลึก (2560: 54-55) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ประกอบด้วยกระบวนการ 4 ด้านดังนี้

1. การนิยามปัญหา หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการระบุปัญหา การกำหนดปัญหา และการกำหนดประเด็นที่เหมาะสม

2. การตัดสินข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการตัดสินว่า ข้อมูลมีความแท้จริง ความแตกต่าง ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ สามารถออกเป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นได้

3. การระบุมุมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการกำหนดแนวทางหรือพยากรณ์คำตอบ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น รวมทั้งเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมโดยอิงตามเหตุและผลของปัญหา

4. การสรุปอ้างอิง หมายถึง ความสามารถในการสรุปอ้างอิง แบบนิรนัย อุปนัย จากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างสมเหตุผล

ตารางที่ 8 การสังเคราะห์กระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Cottrell (2017: 17)	Fisher (2013: 8)	Ennis, 1985, อ้าง ถึงใน สุขุมาลัย สงเคราะห์ (2562: 65)	ประพันธ์ ศิริ สุ เสาร์จ (2551: 101)	บรรจง อมร ชีวิน (2556: 28- 30)	กานตพร เจาะล้ำลึก (2560: 54-55)	ผู้วิจัย สังเคราะห์ (2566)
1. การกำหนดประเด็นสำคัญในข้อมูล	1. ระบุประเด็นกรณีที่ยากได้โดยการใช้เหตุผลและสรุป	1. ความสามารถในการระบุปัญหา	1. การนิยาม/ทำความเข้าใจกับปัญหา	1. จุดมุ่งหมาย เป้าประสงค์ หรือมุมมอง 2. คำถามต่อประเด็น	1. การนิยามปัญหา	1. การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา
2. การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลที่เกี่ยวกับประเด็น	2. ระบุและประเมินการสันนิษฐาน 3. ชี้แจงและแปลการแสดงออกและความคิด	2. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา	2. การรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล	3. มุมมองหรือกรอบอ้างอิง 6. ข้อสมมติฐาน	3. การระบุสมมติฐาน	2. กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น

ตารางที่ 8 ผลการสังเคราะห์กระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

Cottrell (2017: 17)	Fisher (2013: 8)	Ennis, 1985, อ้างถึงใน สุขุมาลัย สังเคราะห์ (2562: 65)	ประพันธ์ ศิริ สุ เสาร์จ (2551: 101)	บรรจง อมร ชีวิน (2556: 28- 30)	กานตพร เจาะล้ำลึก (2560: 54- 55)	ผู้วิจัย สังเคราะห์ (2566)
3. การหา ความ แตกต่าง ของข้อมูล ความ เหมือน ความ สอดคล้อง และลำดับ	4. วัด คุณภาพ และ ความ เชื่อถือได้	3. การ พิจารณาความ น่าเชื่อถือของ ข้อมูล 4.การแยกแยะ ความแตกต่าง ของข้อมูล		4. มิติของ เหตุผลเชิง ประจักษ์		3. การ ดำเนินการ แสวงหา ข้อมูล
	5. ประ เมินใน ความ แตกต่าง โดยใช้ เหตุผล	6. การนำไปใช้		5. มิติ เหตุผล เกี่ยวกับ แนวคิด		4. มิติ เหตุผล เกี่ยวกับ แนวคิด
4. การเอา ลักษณะ ข้อมูลมาจัด หมวด ประเภท ชั้นและกลุ่ม ข้อ	6. วิเคราะห์ ประเมิน และสร้าง การ อธิบาย	5. การหา ข้อสรุป	3. การ สังเคราะห์	7. ข้อบ่งชี้ และผล สืบเนื่อง	2. การ ตัดสินใจ ข้อมูล 4. การสรุป อ้างอิง	5. การ สังเคราะห์ ข้อมูล

ตารางที่ 8 ผลการสังเคราะห์กระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

Cottrell (2017: 17)	Fisher (2013: 8)	Ennis, 1985, อ้างถึงใน สุขุมาลัย สงเคราะห์ (2562: 65)	ประพันธ์ ศิริ สุ เสาร์จ (2551: 101)	บรรจง อมรชิวิน (2556: 28-30)	กานตพร เจาะล้าลึก (2560: 54-55)	ผู้วิจัย สังเคราะห์ (2566)
5. การใช้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ประเภท ชั้น กลุ่ม มาสร้าง เป็น ปรากฏการณ์ ใหม่และ ตัดสินใจ	7. วิเคราะห์ ประเมิน และ ตัดสินใจ 8. ทำการ อนุมาน 9.สร้าง อาร์กิวเมนต์		4. การ ประเมิน	8. การ อนุมาน		6. การ ประเมินผล

จากการวิเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่กล่าวข้างต้น พบว่ากระบวนการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีหลายขั้นตอน และผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการเหล่านี้ออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ
2. กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
3. การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็น ความสามารถของนักเรียนในการคิดแสวงหาคำตอบด้วยการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ
4. มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความ

เหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร

5. การสังเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูล ออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

6. การประเมิน หมายถึง การตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะที่ต้องการ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการศึกษารายวิชาฟิสิกส์ในช่วงศตวรรษที่ 21 นี้ ซึ่งสามารถสร้างให้ผู้เรียน มีการแข่งขันในปัจจุบัน และอนาคต (Chususiyah & Prastiti, 2020) ในกระบวนการที่สังเคราะห์จากนักศึกษาและนักวิทยากรหลายท่านเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการจัดการเรียนการสอนคือ การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น การแยกแยะความแตกต่างของข้อมูล มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด การสังเคราะห์ข้อมูล และการสร้างอาร์กิวเมนต์ ดังนั้นเพื่อให้มีความสะดวกในการวัดและประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์และเกณฑ์บ่งชี้ในการวัดดังนี้



ตารางที่ 9 เกณฑ์บ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เกณฑ์ที่	เกณฑ์(indicator)	เกณฑ์บ่งชี้(Sub indicator)
1	การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา	สร้างประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถาม เกี่ยวกับบทเรียนหรือ สถานการณ์
2	กรอบอ้างอิง การค้นหาและ สืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับ ประเด็น	ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถาม โดยอธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิง
3	การดำเนินการแสวงหา ข้อมูล	การวางแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูล
4	มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด	นำเสนอการความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความ ผิดพลาดในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และ การดำเนินการหาข้อมูล
5	การสังเคราะห์ข้อมูล	อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผล
6	การประเมิน	เขียนสรุปใจความของข้อมูล

จากองค์ประกอบการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ข้อสามารถจำแนก เป็นเกณฑ์การให้คะแนนโดยมีระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้ ระดับ คะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง ซึ่งจะมีผลรวมคะแนนทั้งฉบับเต็ม 18 คะแนน กรณีที่นักเรียนทำไม่ได้ ต้องกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนคือได้ 1 คะแนน และครูปรับปรุงโดยให้นักเรียนทำการทดลอง และสังเกตปรากฏการณ์อีกครั้ง แต่ถ้านักเรียนยังทำไม่ได้ ต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อนหรือครู อธิบายเหตุผลที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถทำได้

จากการสังเคราะห์กระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้วิจัย สามารถสร้างให้ นักเรียนพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังนั้นผู้วิจัยนำขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ที่สังเคราะห์ทั้ง 6 ด้าน มาเปรียบเทียบกับขั้นตอนกระบวนการการคิดอย่างมี วิจารณญาณทั้ง 6 ขั้นตอน เพื่อเสนอด้วยความมั่นใจว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ สามารถสร้างให้นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน

ขั้นตอนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้	ขั้นตอนของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	กระบวนการจัดการเรียนการสอน
<p>1. การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู</p>	<p>1. การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ</p>	<p>1.ขั้นกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม โดยผู้สอนนำสถานการณ์ที่ต้องสอนมาหนึ่งเรื่องหรือหนึ่งประเด็น และสร้างให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลอง ปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนการสอน</p> <p>หลังจากนั้น ผู้เรียน ต้องใช้ความสามารถของนักเรียนในการคิด เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบว่ามีอะไรจะเกิดขึ้น ทำไมเกิดปรากฏการณ์นี้ ปรากฏการณ์นี้เกิดอย่างไร เป็นต้น</p>

ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิด
อย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้	ขั้นตอนของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	กระบวนการเรียนการสอน
<p>2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม</p>	<p>2. กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา</p>	<p>2. ชั้นตั้งสมมติฐาน ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนโดยการคำถามง่ายๆเกี่ยวกับประเด็น การยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้</p> <p>ผู้เรียนใช้ความสามารถเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามชั่วคราวนี้</p>

ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิด
อย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้	ขั้นตอนของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	กระบวนการจัดการเรียนการสอน
<p>3. การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานเป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้</p> <p>4. การทดลอง เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน</p>	<p>3. การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูลการจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ</p>	<p>3. ขั้นตอนออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน และการทดลองครูผู้สอนเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนเสนอกระบวนการ วิธีการ เพื่อทดสอบสมมติฐาน และให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง</p>



ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้	ขั้นตอนของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	กระบวนการจัดการเรียนการสอน
<p>5. สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากดำเนินการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน</p>	<p>4. มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออกคงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร</p> <p>5. การสังเคราะห์ข้อมูล หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p>	<p>4. ขั้นสรุปผล เป็นการจัดให้ผู้เรียนคิดรวบรวมข้อมูลด้วยนักเรียนคิดนำข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร และคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยปรับปรุงแก้ไข</p>

ตารางที่ 10 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้	ขั้นตอนของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	กระบวนการจัดการเรียนการสอน
<p>6. การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง</p>	<p>6. การประเมิน หมายถึง การตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป</p>	<p>5. ขั้นประเมิน ครูผู้สอนสร้างให้ผู้เรียนได้รับ ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ ตามการคำถามเกี่ยวกับใจความของเนื้อหา กระบวนการ และการนำไปใช้</p> <p>ผู้เรียนคิดตัดสินใจคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป</p>

จากตารางแสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่กระบวนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษา พบว่าขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานมีความสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นการใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนนี้ มีความสำคัญมากในกาพัฒนาการคิดของผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายของผู้วิจัย และผู้วิจัยสามารถสรุปกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม โดยผู้สอนนำสถานการณ์ที่ต้องสอนมาหนึ่งเรื่องหรือหนึ่งประเด็น และสร้างให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลอง ปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนการสอน หลังจากนั้นผู้เรียนต้องใช้ความสามารถของนักเรียนในการ

คิด เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือ ประสบการณ์ที่ค้นพบว่า มีอะไรจะเกิดขึ้น ทำไมเกิดปรากฏการณ์นี้ ปรากฏการณ์นี้เกิดอย่างไร เป็นต้น

2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน** ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้น เกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือ ข้อคำถาม และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนโดยการคำถามง่ายๆเกี่ยวกับ ประเด็น การยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ ผู้เรียนใช้ความสามารถเรียนใน การคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไรเอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามชั่วคราวนี้

3. **ขั้นออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน และการทดลอง** ครูผู้สอนเป็นผู้จัดให้ผู้เรียน เสนอกระบวนการ วิธีการ เพื่อทดสอบสมมติฐาน และให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนใช้ความสามารถในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุ คำตอบตามที่ครูกำหนดให้

4. **ขั้นสรุปผล** เป็นการจัดให้ผู้เรียนคิดรวบรวมข้อมูลด้วยนักเรียนคิดนำข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร และคิด บูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดย ใ้ไขเป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยปรับปรุงแก้ไข

5. **ขั้นประเมิน** ครูผู้สอนสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ ตามการคำถามเกี่ยวกับใจความของเนื้อหา กระบวนการ และการ นำไปใช้ ผู้เรียนคิดตัดสินใจคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และสร้างข้อมูลให้มี ลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เกียรติพร สีนพิบูลย์ (2560) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมี วิจารณญาณโดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยนี้ สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย ที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนให้สามารถค้นหาความรู้ แก้ปัญหา และสรุปแนวคิดได้ด้วยตนเองโดย 1) เปรียบเทียบ ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการ

จัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย และ2)ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดียเช่นกัน หลังจากการนำเครื่องมือไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนทวารวดี จำนวน 25 คน พบว่า การจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการการใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดียทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งนักเรียนมีความคิดเห็นต่อกระบวนการนี้อยู่ในระดับมากที่สุด

สุขุมาลัย สงเคราะห์ (2562) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่อง ความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในงานวิจัยนี้มีความคาดหวังว่า นักเรียนสามารถใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อการศึกษารื่อง ความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสามารถสร้างให้นักเรียนได้ศึกษาสถานการณ์ ทำความเข้าใจกับปัญหา และสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ พร้อมทั้งงานวิจัยนี้ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาอภิปราย สรุป และนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาการความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเรื่อง ความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง ความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังจากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/12 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ พบว่า การนำเรื่องความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐนันท์ บุญเพ็ญ (2563) ได้วิจัยเรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน งานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอันเป็นทักษะการคิดขั้นสูง อนึ่งสร้างเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความพร้อม ความสนใจ และการศึกษาประกอบด้วยประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในดำเนินการเรียนรู้ อีกทั้งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) สำหรับสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการแบบสืบสวนสอบสวน (IBL) ของ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ซึ่งกำหนดโดย 1) การเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณก่อนและหลังเรียน และ2) การเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังเรียน ระหว่างนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ รวมทั้ง 3) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่อง ภาวะโลกร้อน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว จ.ราชบุรี อยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่อง ภาวะโลกร้อนอยู่ในระดับมากที่สุด

Kurniawan et al. (2020) ได้วิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนวิชาฟิสิกส์ วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อถ่ายทอดความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนอยู่วิทยาลัย Al-Fahah Islamic High School Jambi เรื่อง อุปกรณ์การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกปริสทุธิ์ วิธีการในการดำเนินการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี งานวิจัยนี้มีความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยมีค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันเท่ากับบวก 0.848 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ XII MIPA ที่ศึกษาอยู่ Al-Falah Islamic High School Jambi มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณยอดเยี่ยมมาก

Utaminingsih (2021) วิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบตาม Patiayam Site Ethnoscience วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบตาม Patiayam Site Ethnoscience การวิจัยประเภทนี้เป็นแบบ Quasy Experimental Design โดยมีรูปแบบการออกแบบกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ผลการศึกษาหลังจากวิเคราะห์และอภิปรายตามทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้ว สรุปได้ว่า ผลความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบตามเว็บไซต์ Estosains Patiayam สูงกว่าผลความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า

หลักสูตร เป็นโครงสร้างการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหลายให้แก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี ความรู้ เจตคติ ทักษะ และสมรรถนะต่างๆ เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับสภาพความต้องการของสังคมประกอบด้วยคุณธรรม จริยธรรม และ ศักยภาพในการเรียนรู้ พร้อมทั้งหลักสูตรมีความสำคัญมากในการพัฒนาระบบการอบรม เพราะว่า หลักสูตรเป็นการกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติ การวางแผนพฤติกรรมให้เกิดมีต่อผู้เรียน รวมทั้งหลักสูตรเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญ ประโยชน์ต่อสังคมได้ พร้อมทั้งเป็นการจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ตามการเปลี่ยนแปลงของ สังคม ที่สามารถเสริมสร้างให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ เป็นมวลงประสพการณ์รายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นโดยมีการจัดเวลา ในแต่ละสัปดาห์ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 70 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของ หลักสูตร ร่วมกับเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) ไฟฟ้า 4) ความหนาแน่น 5) การขยายตัวของสาร 6) แม่เหล็ก 7) ความดัน 8) คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับศึกษาฟิสิกส์ และ 9) การแปลงหน่วย ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 7 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อน นำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมินหลักสูตร และ 7) การ ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการได้สวน โดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหา เหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการ 6 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์

สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษา สังคม และตลาดแรงงานในศตวรรษที่ 21 และเสริมสร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้และค้นหาข้อมูลโดยตนเองหรือมีเมตาคอกนิชัน พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถสร้างทักษะทางปัญญา ทักษะทางการคิด และทักษะทางการสื่อสารที่เป็นรากฐานในการเสริมให้ผู้เรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีกระบวนการ 6 ขั้นตอนดังนี้

1) การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ

2) กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3) การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็น ความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบด้วยการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ

4) มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร

5) การสังเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

6) การประเมิน หมายถึง การตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียน ยังใช้วิธีแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อปรับปรุงและสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุ่มประเทศกัมพูชา เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุ่ม อำเภอบ่อ-จเรียว จังหวัด บ็อนเตียเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 120 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 26 คน ในวิทยาลัยกุ่ม อำเภอบ่อ-จเรียว จังหวัดบ็อนเตียเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ซึ่งทางโรงเรียนได้มีการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถ และผู้วิจัยได้กำหนดดำเนินการวิจัยไว้ในขั้นตอนดังนี้

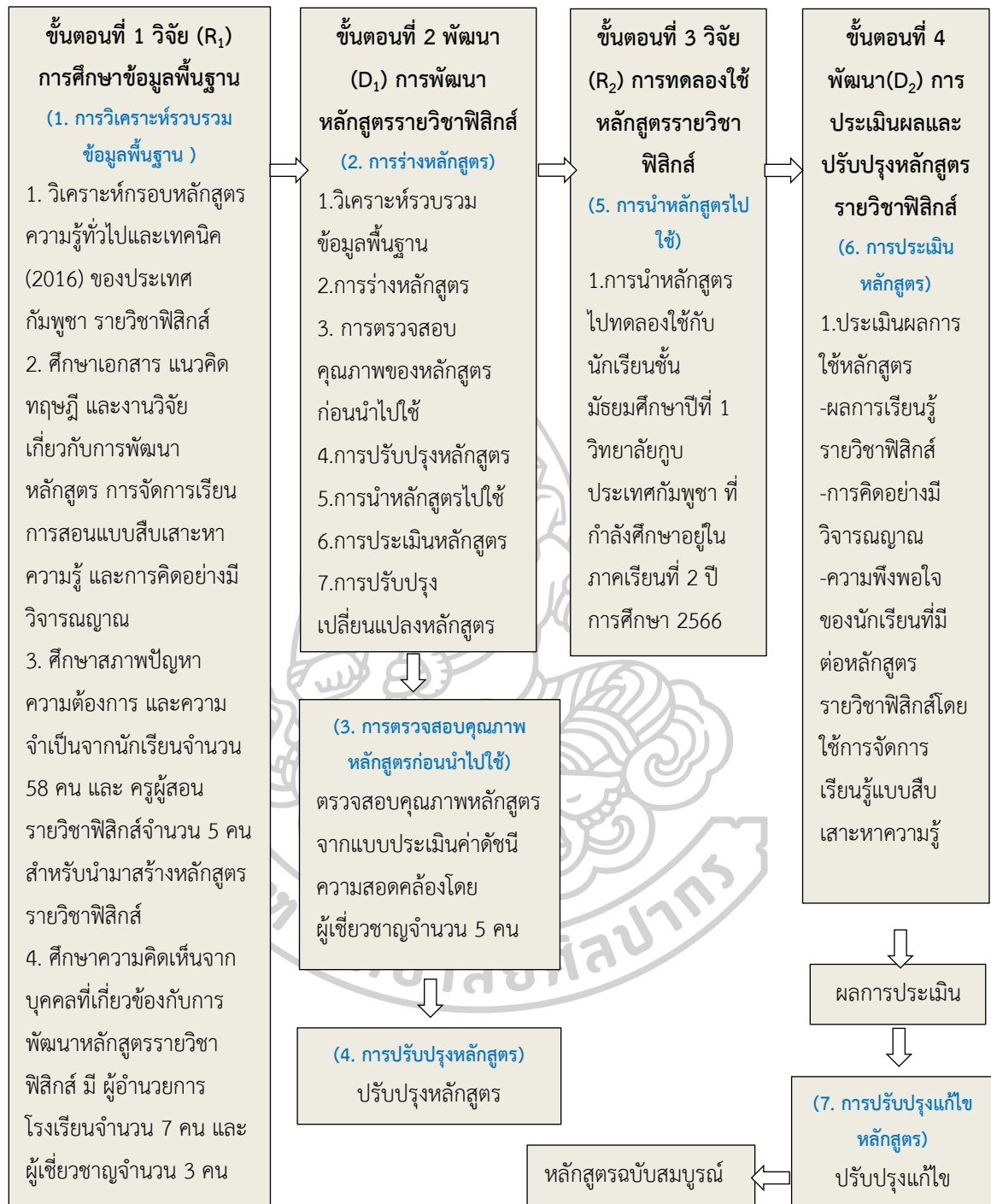
ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R_1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D_1) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research: R_2) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D_2) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 12





แผนภาพที่ 12 กรอบแนวคิดดำเนินการวิจัยและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการศึกษารายงานสภาพปัญหา ความต้องการ ความจำเป็น และความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา โดยมีกระบวนการรายละเอียด ดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
2. เพื่อศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
3. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นสำหรับนำมาสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

วิธีดำเนินการ

1. วิเคราะห์กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา และการแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ในส่วนของวิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ เป้าหมายของวิชาและรายวิชา โครงสร้าง เนื้อหาและเวลา เกณฑ์ในการสอน การวัดและประเมินการเรียนการสอน การพัฒนาสมรรถนะของครู และการปฏิบัติกรอบหลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและการนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความในส่วนที่เกี่ยวข้องการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์
2. ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. ศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

จำนวน 3 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนจำนวน 7 คน ครูสอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 5 คน และนักเรียนจำนวน 58 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถาม (Questionnaire) จำนวน 2 ฉบับ ออกเป็นแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 1 ฉบับ และแบบสอบถามนักเรียนจำนวน 1 ฉบับ

1.1 แบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์

การดำเนินการสร้างแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ผู้วิจัยดำเนินการแบบสอบถามโดยมีขั้นตอนกระบวนการในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักสูตร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1.2 สร้างแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales) ด้วยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาที่พบ มากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาที่ค้นพบ มาก

คะแนน 3 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาที่ค้นพบ ปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาที่ค้นพบ น้อย

คะแนน 1 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาที่ค้นพบ น้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายของความคิดเห็น/ปัญหาออกเป็น ระดับคือ

ช่วงคะแนน 4.51-5.00 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.51-4.50 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาอยู่ในระดับมาก

ช่วงคะแนน 2.51-3.50 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.51-2.50 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาอยู่ในระดับน้อย

ช่วงคะแนน 1.00-1.50 หมายถึง ความคิดเห็น/ปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ลักษณะของแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์

แบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับความคิดเห็นและปัญหาของนักเรียนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 6 ข้อที่มีลักษณะสอบถามรายละเอียด ดังนี้

1. สอบถามข้อมูลทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ และประสบการณ์ในการสอนวิชาฟิสิกส์

2. สอบถามความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) และหลักสูตรอบรมความรู้พื้นฐานทั่วไป (2006) ของประเทศกัมพูชา

3. สอบถามเกี่ยวกับปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์

4. สอบถามเกี่ยวกับปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. สอบถามความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. ข้อเสนอแนะจำนวน 1 ข้อ มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1.3. นำแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยพิจารณาตรวจสอบ

1.1.4. ปรับปรุงและแก้ไขแบบสอบถามตามอาจารย์ที่ปรึกษา โดยปรับประโยคในรายการประเมินด้านปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์ที่มี 2 ข้อ คือ “ท่านมีปัญหาในด้านจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์” และ “ท่านมีปัญหาในด้านเนื้อหาและการจัดเวลาเรียน” เป็นรายการประเมิน 4 ข้อ ได้แก่ “นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง” “นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์” “นักเรียนของท่านมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์” และ “นักเรียนของท่านมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์” เพื่อให้สมบูรณ์และมีความชัดเจนขึ้น

1.1.5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อให้ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสอบถาม และมีเกณฑ์การให้คะแนน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, อ้างถึงในพิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2564: 166) ดังนี้

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

เมื่อ

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถาม

R คือ คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

+1 แน่ใจว่า ข้อคำถามของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 แน่ใจว่า ข้อคำถามของแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ΣR คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการแปลความหมาย

ถ้า $IOC \geq 0.5$ แสดงว่าแบบสอบถามมีความสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้

ถ้า $IOC < 0.5$ แสดงว่าแบบสอบถามต้องปรับปรุงก่อนนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบสอบถามครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ มีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

1.1.6. ปรับปรุงแบบสอบถามตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำและนำไปใช้ โดยการปรับการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะกับนักเรียน พร้อมทั้ง ตัดคำศัพท์ “ไม่” และ “ความต้องการ” ออก เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการ จากนั้นนำไปจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

1.2 แบบสอบถามนักเรียน

การดำเนินการสร้างแบบสอบถามนักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการแบบสอบถามโดยมีขั้นตอนกระบวนการในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักสูตร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.2.2 สร้างแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

ลักษณะของแบบสอบถามนักเรียน

แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็นและปัญหาของนักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 5 ข้อที่มีลักษณะสอบถามรายละเอียดดังนี้

1. สอบถามข้อมูลทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ และชั้นเรียน

2. สอบถามเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์

3. สอบถามเกี่ยวกับปัญหาการคิดของนักเรียนที่ค้นพบ

4. สอบถามความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. ข้อเสนอแนะจำนวน 1 ข้อ มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2.3. นำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

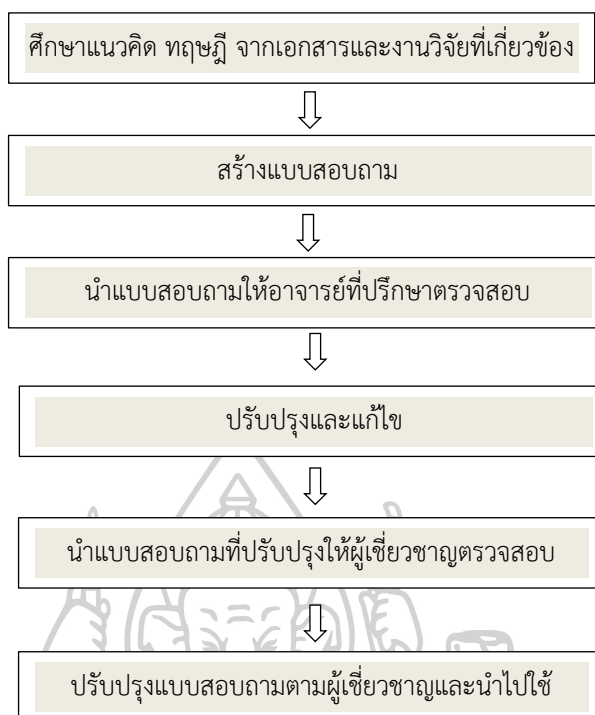
1.2.4. ปรับปรุงและแก้ไขแบบสอบถามตามอาจารย์ที่ปรึกษา โดยปรับแบบสอบถามข้อที่ 3 เกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ เป็นแบบสอบถามแบบชนิดเลือกถูก-ผิด เพื่อให้มีความครอบคลุมและนักเรียนเข้าใจง่าย

1.1.5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิ ด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อให้ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบสอบถามนักเรียนมีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

1.1.6. ปรับปรุงแบบสอบถามตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำและนำไปใช้ โดยการปรับการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะกับนักเรียน พร้อมทั้ง ตัดคำศัพท์ “ไม่” และ “ความต้องการ” ออก เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการ จากนั้นนำไปจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 13



แผนภาพที่ 13 การดำเนินการสร้างแบบสอบถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปสอบถามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 โรงเรียน มีจำนวน 58 คน อยู่ในอำเภอโอ-จรีวิ จังหวัดบึงนาราง จังหวัดพิจิตร ประเทศกัมพูชาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 รวมทั้งครูสอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 63 คน โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามให้นักเรียนและครูผู้สอนคนละฉบับและอธิบายคำถามเพื่อทำความเข้าใจในการตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ในประเทศกัมพูชา มาวิเคราะห์ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อวิเคราะห์ปัญหา ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

2. แบบสัมภาษณ์ (Interviews) จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 1 ฉบับ และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 1 ฉบับ เกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

2.1 แบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน

การดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ ด้วยมีขั้นตอนกระบวนการในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักสูตร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

ลักษณะของแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน

แบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 6 ข้อที่มีลักษณะดังนี้

1. สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา และตำแหน่ง

2. สัมภาษณ์เกี่ยวกับกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคประเทศกัมพูชา (2016)

3. สัมภาษณ์เกี่ยวกับเกี่ยวกับปัญหาในด้านรายวิชาฟิสิกส์

4. สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

5. สัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

6. ข้อเสนอแนะจำนวน 1 ข้อ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

2.4 ปรับปรุงและแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยปรับประโยคคำถามที่ไม่ชัดเจน ไปเป็นประโยคคำถามที่ชัดเจน คลอบคลุมและเหมาะสมกับการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียน เช่น “ปัญหาในด้านรายวิชาฟิสิกส์” เป็น “ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาในด้านรายวิชาฟิสิกส์อย่างไรบ้าง” “ปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน” เป็น “ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างไรบ้าง” ฯลฯ

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อให้คำตัดสินความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนมีค่า IOC 0.60-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

2.6 ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้ โดยปรับปรุงการใช้คำศัพท์ “ท่านมีความต้องการ.....” เป็น “ท่านความคิดเห็น.....” และปรับปรุงเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

2.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ ด้วยมีขั้นตอนกระบวนการในการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักสูตร จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นต่อการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

ลักษณะของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นต่อการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา มี 5 ข้อ ที่มีลักษณะรายละเอียดดังนี้

1. สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ และตำแหน่ง
2. สัมภาษณ์เกี่ยวกับวัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์
3. สัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดเนื้อหาวิชา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา
4. สัมภาษณ์เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา
5. สัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา
6. สัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา

7. ข้อเสนอแนะจำนวน 1 ข้อ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

2.3 นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

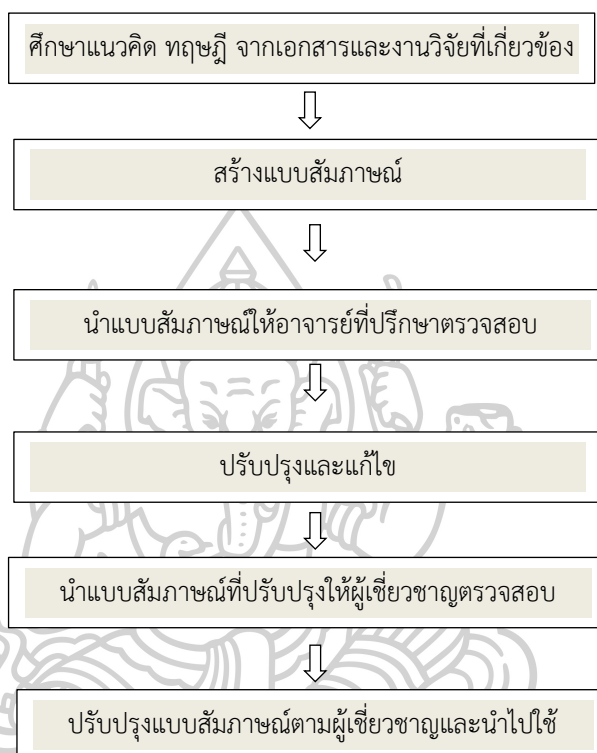
2.4 ปรับปรุงและแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เช่น ข้อคำถามที่ 1 “ท่านคิดว่า องค์ประกอบของหลักสูตรครบถ้วนหรือไม่” ปรับปรุงเป็นข้อคำถามที่ 1 “ท่านคิดว่าหลักสูตรนี้ควรมีวัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายอย่างไรที่สำคัญ” ข้อคำถามที่ 2 “ท่านคิดว่าการสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ที่มี 8 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร และมีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) บทนำ 2) การวัดและขนาด 3) ไฟฟ้า 4) ความหนาแน่น 5) การขยายตัวของสาร 6) แม่เหล็ก 7) ความดัน 8) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ และ 8) การแปลงหน่วย ควรปรับปรุงหรือเน้นจุดใดบ้าง” ปรับปรุงเป็นข้อคำถามที่ 2 “ท่านคิดว่า การจัดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ควรจัดเนื้อหา/สาระการเรียนรู้อย่างไร” และ ข้อคำถามที่ 3 “ท่านมีความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง” ปรับปรุงเป็นข้อคำถามที่ 5 “ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง” และเพิ่มข้อคำถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาจำนวนอีก 2 ข้อคือข้อที่ 3 และข้อที่ 4

2.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อให้ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมีค่า 0.80-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

2.6 ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้ โดยปรับปรุงการใช้คำศัพท์ ปรับภาษาใหม่ เช่น การจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ฯลฯ และปรับปรุงเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 14



แผนภาพที่ 14 การดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยสัมภาษณ์กับผู้อำนวยการโรงเรียนอยู่ในอำเภอ โอ-จเรวิ จังหวัด บ่อนเตียเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา จำนวน 7 ท่าน และเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน รวมทั้งสิ้น 10 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ มาวิเคราะห์ ปัญหา ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 11 สรุปขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา	-วิเคราะห์กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา -วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	-เอกสารหลักสูตร -แผนจัดการเรียนรู้	-แบบวิเคราะห์เนื้อหา	-วิเคราะห์เนื้อหาและการพรรณนาความ
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการสำหรับนำมาสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ นักเรียนจำนวน 58 คน และ ครูสอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 5 คน	-การสอบถาม	-นักเรียนจำนวน 58 คน -ครูสอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 5 คน	-แบบสอบถามโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)	-ค่าร้อยละ (%) -ค่าเฉลี่ย (M) -ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) -วิเคราะห์ปัญหา ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 11 สรุปขั้นตอนที่ 1 วิจัย (R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนโรงเรียนจำนวน 7 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน	-การสัมภาษณ์	-ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนจำนวน 7 ท่าน -ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน	-แบบสัมภาษณ์	-วิเคราะห์ปัญหา ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D₁) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วนำมาพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบประเทศกัมพูชาที่ประกอบด้วย 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดลอง 5) สรุปผล 6) การประเมินผล พร้อมทั้งหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย คือ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ 4) การแปลงหน่วย 5) ไฟฟ้า 6) แม่เหล็ก 7) การขยายตัวของสาร 8) ความหนาแน่น 9) ความดัน ดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวัดผลการเรียนรู้ และการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

1. สร้างหลักสูตรฉบับร่าง โดยการนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์นำมาพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

2. ตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

4. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

5. สร้างเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

6. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

7. สร้างเครื่องมือในการวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

8. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

9. สร้างเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชาที่มีต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

10. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาที่มีต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

1.1 กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

1.2 พัฒนาโครงสร้างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมินหลักสูตร 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

1.3 พัฒนาโครงสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา โดยกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรเป็น 8 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร

1.4 นำโครงสร้างหลักสูตร และแบบประเมินร่างหลักสูตร เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยตรวจสอบ

1.5 นำโครงสร้างหลักสูตร และแบบประเมินร่างหลักสูตร ที่ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไข เช่น แก้ไขเป้าประสงค์ของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จำนวนชั่วโมง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ

1.6 นำโครงสร้างหลักสูตร และแบบประเมินร่างหลักสูตร ที่ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales) ที่มีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 179)

คะแนน 5 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายของความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการประเมินหลักสูตรระดับคือ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558: 179)

ช่วงคะแนนค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ช่วงคะแนนค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ช่วงคะแนนค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ช่วงคะแนนค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ช่วงคะแนนค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ร่างหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

พิจารณาค่าความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด $M = 4.56$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D. = 0.29$ ซึ่งโครงสร้างหลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้

1.7 ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการประเมินหลักสูตรตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ โดยปรับเวลาบางหน่วยให้เท่ากัน ระบุพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ปรับเนื้อหาให้ต่อเนื่องกัน และเขียนให้เห็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 15





แผนภาพที่ 15 ขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

2. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วิธีดำเนินการ

2.1 ศึกษากรอบหลักสูตรทั่วไปและเทคนิค (2016) และการแจกแจงรายละเอียดรายวิชา ฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018)

2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 สร้างแผนการสอน

ตารางที่ 12 ตารางแสดงข้อมูลแผนจัดการเรียนรู้

ภาคเรียนที่ 1			
หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนแผน	จำนวนชั่วโมง
1	วิทยาศาสตร์กับชีวิต	1	2
2	การวัดและขนาด	5	10
3	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์	3	6
4	การแปลงหน่วย	3	6
5	ไฟฟ้า	5	10
รวม		17	34
ภาคเรียนที่ 2			
5	ไฟฟ้า	4	8
6	แม่เหล็ก	2	4
7	การขยายตัวของสาร	3	6
8	ความหนาแน่น	3	6
9	ความดัน	4	8
รวม		16	32
สรุป		33	66

ลักษณะของแผนจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสร้างแผนจัดการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้สรุป 9 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสรุปเป็นแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 33 แผน โดยมีการจัดเวลาจำนวน 66 ชั่วโมง เนื่องจากการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กันตามการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทำให้การนำแผนจัดการเรียนไปทดลองใช้มีการเปลี่ยนแปลงลำดับเนื้อหา โดยผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้จำนวน 6 หน่วย คือ 1) แม่เหล็ก 2) การ

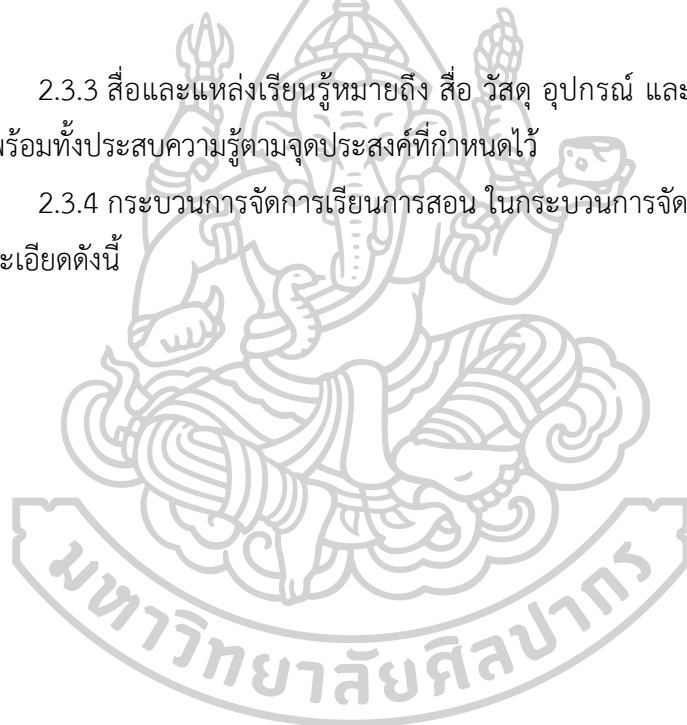
ขยายตัวของสาร 3) ความหนาแน่น 4) ความดัน 5) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ และ 6) การแปลงหน่วย สรุปรูป 16 แผนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ทันเวลาในการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 อีกทั้งหลังจากการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ประสิทธิภาพ ควรจัดเวลาแต่ละแผนมีระยะเวลา 2 ชั่วโมง และผู้วิจัยได้สร้างแผนจัดการเรียนรู้มีลักษณะดังต่อไปนี้

2.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับคาบเรียนเช่น ระดับชั้น รายวิชา หน่วยการเรียนรู้ บทเรียน หัวข้อ และระยะเวลา

2.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการกำหนดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จะให้เกิดมีต่อผู้เรียนโดยมีการกำหนดกริยาแสดงอาการ การกำหนดเกณฑ์และมาตรฐาน และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.3.3 สื่อและแหล่งเรียนรู้หมายถึง สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสะดวกพร้อมทั้งประสบการณ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.4 กระบวนการจัดการเรียนการสอน ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยมี 5 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้



ตารางที่ 12 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม	นำสถานการณ์ที่ต้องสอนมาหนึ่งเรื่องหรือหนึ่งประเด็น และสร้างให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลอง ปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนจัดการเรียนรู้	ใช้ความสามารถของนักเรียนในการคิด เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบว่า มีอะไรจะเกิดขึ้น ทำไมเกิดปรากฏการณ์นี้ ปรากฏการณ์นี้เกิดอย่างไร เป็นต้น
ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน	กระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนโดยการคำถามง่ายๆเกี่ยวกับประเด็น การยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้	ใช้ความสามารถเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามชั่วคราวนี้

ตารางที่ 12 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ต่อ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน	จัดให้ผู้เรียนเสนอกระบวนการวิธีการ เพื่อทดสอบสมมติฐาน	ใช้ความสามารถในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้นกลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบตามที่ครูกำหนดให้
ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน	ให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง อำนวยความสะดวก และดูแลนักเรียน	ปฏิบัติการดำเนินการหาข้อมูลด้วยเอาใส่ใจและระมัดระวัง ปฏิบัติการทำงานเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือคนอื่น
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล	จัดให้ผู้เรียนคิดรวบรวมข้อมูลด้วยผู้เรียนคิดนำข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทนหรือเรียงลำดับอย่างไร และคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยปรับปรุงแก้ไข	ใช้ การคิด วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจ

ตารางที่ 12 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ต่อ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล	สร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ ตามการคำถามเกี่ยวกับใจความของเนื้อหา กระบวนการ และการนำไปใช้	คิดตัดสินใจให้คำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป

2.3.5 บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน (Record after teaching) เป็นการประเมินและบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหา /อุปสรรค และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแผนกระบวนการและเทคนิคการสอน

2.4 นำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยตรวจสอบ

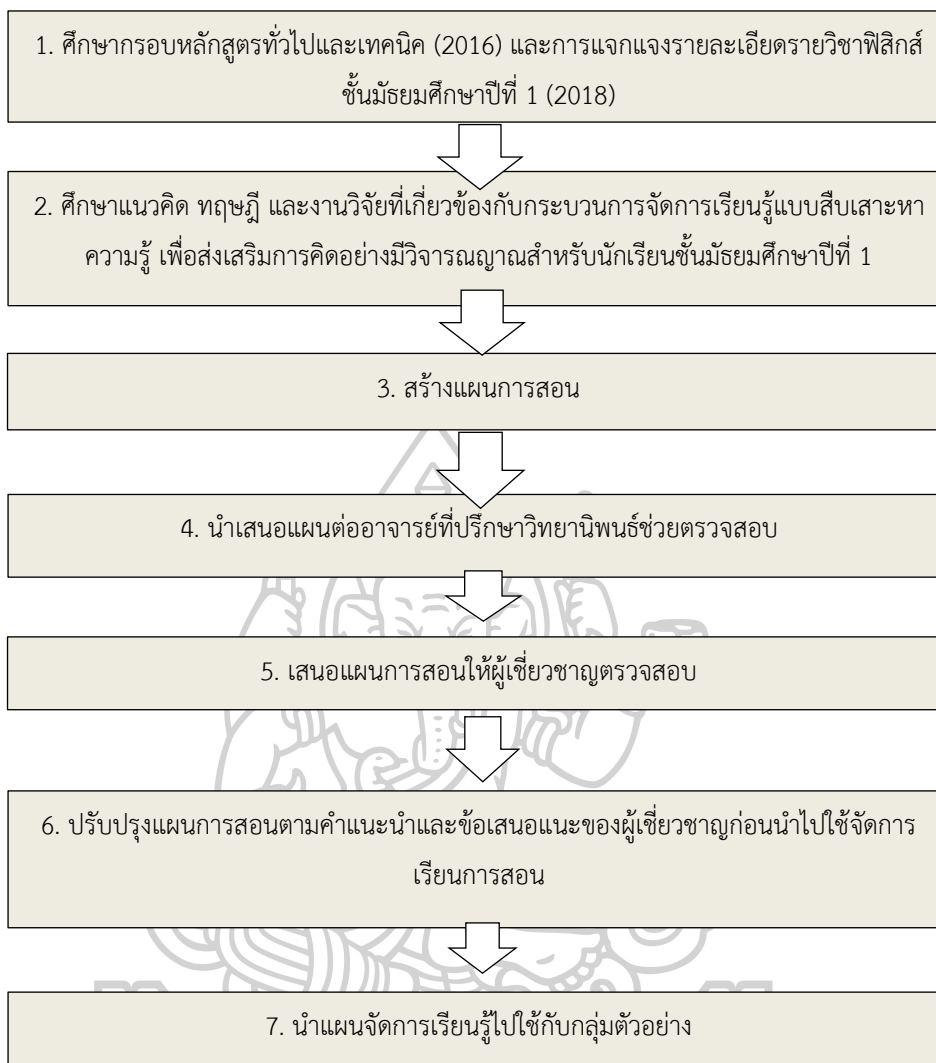
2.5 ปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ตามการแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยมีการปรับปรุงในด้านจุดมุ่งหมาย สื่อและแหล่งเรียนรู้ และกระบวนการจัดการเรียนการสอน แล้วนำแผนจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้น จำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อตรวจสอบหาความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales)

จากการนำแผนจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพบว่า แผนจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด $M = 4.51$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D. = 0.26$ ซึ่งสามารถนำแผนจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้

2.6 ปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จัดการเรียนการสอน โดยปรับการใช้คำศัพท์ และเกณฑ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณให้ชัดเจน รวมทั้งปรับการใช้กริยาด้านทักษะกระบวนการ (P) ในวัตถุประสงค์ของแผน

2.7 นำแผนจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 16



แผนภาพที่ 16 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแผนจัดการเรียนรู้

3. แบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิ ประเทศกัมพูชา

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิ ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

3.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 สร้างแบบทดสอบในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

หลังจากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีของนักวิชาการหลายท่าน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัยที่สร้างขึ้นจากสถานการณ์ 1 สถานการณ์มีจำนวน 6 ข้อ คือ 1) การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา 2) กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น 3) การดำเนินการแสวงหาข้อมูล 4) มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด 5) การสังเคราะห์ข้อมูล และ 6) การประเมิน ซึ่งมีกระบวนการในการดำเนินการพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ดังนี้

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อสอบแบบอัตนัยกับองค์ประกอบของการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้วิจัย

ทักษะ	ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์	องค์ประกอบของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ
ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	<p style="text-align: center;">เรื่อง การขยายตัวของแก๊ส</p>  <p>การขยายตัวของสาร สสารโดยทั่วไปมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่อสสารแต่ละสถานะได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว จากสถานการณ์ให้นักเรียนจำลองดำเนินการทดลอง เพื่อถ่ายทอดการขยายตัวของแก๊สนี้ ในการทดลองเรามีวัสดุ อุปกรณ์ เช่น ขวดน้ำ ลูกโป่ง น้ำร้อน แก้วหรือกะละมัง ให้นักเรียนพิจารณากระบวนการทดลอง ดังต่อไปนี้</p> <p>1) นักเรียนสร้างคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์นี้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองได้</p>	1) การกำหนด ประเด็นสำคัญ หรือการระบุ ปัญหา

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อสอบแบบอัตนัยกับองค์ประกอบของการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้วิจัย (ต่อ)

ทักษะ	ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์	องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2) ให้นักเรียนลองตอบคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้น และจากคำตอบนักเรียนอธิบายพร้อมด้วยอ้างอิงจากเอกสารอะไรหรือประสบการณ์อะไรบ้าง	2) กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น
	3) นักเรียนคิดว่าต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบได้โปรดเขียนดำเนินการนี้	3) การดำเนินการแสวงหาข้อมูล
	4) ก. หลังการทดลอง นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง โปรดเขียนผลลัพธ์ที่สังเกตเห็นนี้ ข. นักเรียนคิดว่าการดำเนินการทดลองของนักเรียนมีความผิดพลาดหรือไม่ และหากมีความผิดพลาดต้องสร้างสถานการณ์ใหม่ควรดำเนินการต่อไปอย่างไร	4) มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด
	5) จงนักเรียนคิดและอธิบายว่า สาเหตุอะไรที่ทำให้เกิดมีผลที่นักเรียนเห็นนี้	5) การสังเคราะห์ข้อมูล
	6) จงนักเรียนเติมคำในช่องว่าง แก๊ส เมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการ.....และเมื่อแก๊สสูญเสีย.....จะเกิดการ.....	6) การประเมิน

3.3 สร้างตารางแสดงเกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้สังเคราะห์จากบทที่ 2 มาใช้เป็นกรอบแนวคิดหลักในการสร้างประเด็นการวัด และกำหนดเกณฑ์บ่งชี้พฤติกรรมดังนี้

ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เกณฑ์การวัดข้อที่ 1 การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือ ประสบการณ์ที่ค้นพบ คีย์เวิร์ด: ① เมื่อ/ถ้าเรา ② นำเอาวัสดุ/อุปกรณ์ ไป.....③ มีอะไรเกิดขึ้น/มีการแปรปรวน อย่างไร/มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ④ ทำไหมเกิดมีปรากฏการณ์นี้	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามเกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถาม เกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถาม เกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 2 กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา คีย์เวิร์ด : ① การที่เกิดมีการ...../การเกิดปรากฏการณ์..... ② เพราะว่า..... ③ อ้างอิงมาจาก..... ④ ผมพบในสถานการณ์..... ⑤ ผมได้จากข้อมูล.....	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

ตารางที่ 14 เกณฑ์ป่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 3 การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การ จัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบาย ดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ คีย์เวิร์ด : ①ภาพที่1 วาดภาพอุปกรณ์ที่ 1 → ② ภาพที่ 2 วาดภาพอุปกรณ์ที่ 2 →③ภาพที่ 3 วาดภาพดำเนินการทั้งหมด ① เขียนอธิบายกระบวนการที่ 1 (ตอนแรกเรานำเอา.....) ② เขียนอธิบายกระบวนการที่ 2 (จากนั้น/และ เรานำ.....) ③ เขียนอธิบายกระบวนการที่ 3 (สุดท้าย.....)	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์ป่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไปหรือมีรูปภาพ 3 ขึ้นไป)
2 พอใช้	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด หรือมีรูปภาพ 2)
1 ปรับปรุง	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้แต่ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด หรือมีรูปภาพแค่ 1)

ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด	
<p>เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเชื่อถือ ความเหมาะสม ความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร</p> <p>คีย์เวิร์ด : ① สังเกตเห็น..... ② ในดำเนินการนี้ไม่มีความผิดพลาด/มีความผิดพลาด ③ เพราะว่า..... ④ สามารถดำเนินการต่อไปได้ ⑤ เราต้องปรับปรุงในดำเนินการที่.....</p>	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ดี (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 5 การสังเคราะห์ข้อมูล	
<p>เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>คีย์เวิร์ด : ① การเกิดมี สาเหตุนี้/ผลลัพธ์นี้/ปรากฏการณ์นี้ ② โดยสาเหตุว่า..... ③ เพราะว่า..... ④ เกิดมีการ...../มีการแปรปรวน...../มีการเปลี่ยนแปลง.....</p>	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผล (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผล (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)



ตารางที่ 14 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 6 การประเมิน	
เป็นการตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ คีย์เวิร์ด : ① ความหมาย ② เหตุผลสรุป ③ นำไปใช้ในชีวิต ④ การตัดสินใจ	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-เขียนสรุปใจความของข้อมูล (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-เขียนสรุปใจความของข้อมูล (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-เขียนสรุปใจความของข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

จากองค์ประกอบการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ข้อสามารถจำแนกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนโดยมีระดับคะแนน เป็น 3 ระดับ คือ ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้ และระดับคะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง ซึ่งจะมีผลรวมคะแนนทั้งหมด 18 คะแนน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ระดับคะแนนระหว่าง 15-18 อยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนระหว่าง 10-14 อยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนต่ำกว่า 9 อยู่ในระดับปรับปรุง

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

3.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ด้านการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนจำนวน 2 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ

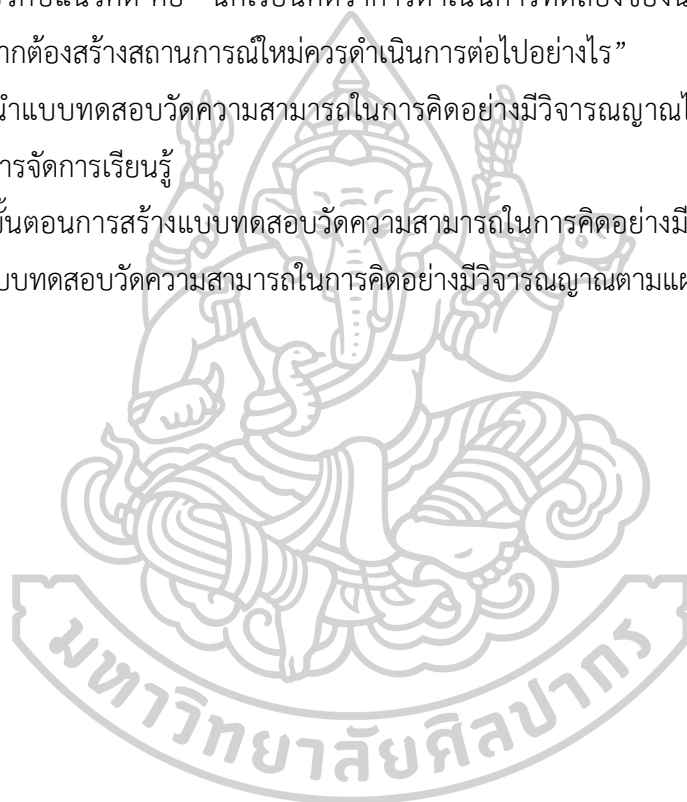
ประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)

จากการนำแบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านตรวจสอบหาความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนี 0.80 -1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

3.7 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนและคำศัพท์ให้ชัดเจน และปรับปรุงข้อคำถามที่ 4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด คือ “นักเรียนคิดว่าการดำเนินการทดลองของนักเรียนมีความผิดพลาดหรือไม่ และหากต้องสร้างสถานการณ์ใหม่ควรดำเนินการต่อไปอย่างไร”

3.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนรู้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแผนภาพที่ 17 ดังนี้





แผนภาพที่ 17 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. แบบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกอบประเทศกัมพูชา

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกอบ ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

- 4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
- 4.2 ศึกษาเป้าหมายของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระของรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.3 สร้างแบบทดสอบในการวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบ
สืบเสาะหาความรู้ที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ตามหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ซึ่งมี
การพัฒนาขึ้นโดยมีหน่วยการเรียนรู้จำนวน 6 หน่วย คือ 1) ความหนาแน่น 2) การขยายตัวของสาร
3) แม่เหล็ก 4) ความดัน 5) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ และ 6) การแปลงหน่วย อนึ่ง
ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ มีคะแนนสรุปเป็น 32
คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดเป็น 1 คะแนนเมื่อผู้เรียนให้คำตอบถูก และได้ 0 คะแนน
เมื่อผู้เรียนให้คำตอบผิดหรือไม่ตอบ



ตารางที่ 15 โครงสร้างข้อสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชาตาม Bloom's Revised Taxonomy (2001) (P. Armstrong, 2010)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด (จำนวนข้อ)						รวม
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินผล	การสร้างสรรค์	
1. ความหนาแน่น	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดความหมายของความหนาแน่น - เปรียบเทียบความหนาแน่นกับปริมาตร - ปฏิบัติความหนาแน่นในชีวิตประจำวัน 	-	1	1	2	-	1	5
2. การขยายตัวของสาร	<ul style="list-style-type: none"> - ทดลองการขยายตัวของสาร - เปรียบเทียบการขยายตัวของเหลว การขยายตัวของแก๊ส และการขยายตัวของแข็ง - ปฏิบัติการขยายตัวของสารในชีวิตประจำวัน 	-	1	2	1	2	-	6
3. แม่เหล็ก	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดความหมายของแม่เหล็ก - เปรียบเทียบแรงกระทำต่อกันของขั้วแม่เหล็ก - ปฏิบัติการใช้แม่เหล็กในชีวิตประจำวัน 	-	2	2	1	-	-	5

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด (จำนวนข้อ)						รวม
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินผล	การสร้างสรรค์	
4. ความดัน	- กำหนดความหมายของความดันอากาศ - เปรียบเทียบความดันกับความสูง และความดันกับความลึก - ปฏิบัติความดันในชีวิตประจำวัน	-	2	1	2	-	1	6
5. คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์	- ปฏิบัติการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม - ปฏิบัติการเขียนเลขยกกำลัง สมบัติของเลขยกกำลัง $a^n \times a^m = a^{n+m}$	-	1	-	3	-	-	4
6. การแปลงหน่วย	-ปฏิบัติการใช้คำอุปสรรคและการแปลงหน่วย	-	1	1	3	1	-	6
รวม		-	8	7	12	3	2	32

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยตรวจสอบ

4.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยปรับขีดคำศัพท์ ได้แก่ ข้อใด อะไรบ้าง ประเด็นใด

4.6 นำแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชาที่ปรับปรุงแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมี

ประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่านและ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales)

จากการนำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนตรวจสอบหาความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้มีค่าดัชนี 0.60 -1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

4.7 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุงการถวามโนทัศน์คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแบ่งหน่วยในบริบทของสถานการณ์ฟิสิกส์ และเพิ่มคำศัพท์ คำถามบ้างประโยค

4.8 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ประเทศกัมพูชาไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มเป้าหมาย และหาค่าความยากง่าย (p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ตารางที่ 16 ความยากง่ายโดย (โชติกา ภาณีผล, 2554, อ้างถึงใน สรรณูญา จันทร์ชูสกุล, 2560: 134)

ค่าความยาก (p)		ความหมาย ระดับความยาก	คุณภาพข้อสอบ
ร้อยละ	สัดส่วน		
80-100	0.80-1.00	ง่ายมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุง
60-79	0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้
40-59	0.40-0.59	ปานกลาง	ดีมาก
20-39	0.20-0.39	ค่อนข้างยาก	พอใช้ได้
0-19	0.0-0.19	ยากมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุง

ค่าอำนาจจำแนกโดย (โชติกา ภาณีผล 2554; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556; สุวิมล ติรกานันท์ , 2551, อ้างถึงใน สรรณูญา จันทร์ชูสกุล, 2560: 135)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
0.40ขึ้นไป	ดีมาก
0.30-0.39	ดี
0.11-0.29	พอใช้
0.00-0.10	ควรปรับปรุง
ค่าติดลบ	มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องอื่นๆ

จากการนำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่า ข้อสอบจำนวน 27 ข้อ มีความยากง่าย (P) 0.20 - 0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.18 - 0.82 อยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้ (Streiner et al., 2015: 85-88)

ค่าความเที่ยง	ความหมาย
0.90-1.00	ความเที่ยงมีระดับสูงมาก
0.70-0.89	ความเที่ยงมีระดับสูง
0.40-0.69	ความเที่ยงมีระดับปานกลาง
0.20-0.39	ความเที่ยงมีระดับต่ำ
0.00-0.19	ความเที่ยงมีระดับต่ำมาก

เนื่องจากการนำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชาไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่า มีความเชื่อมั่น 0.70 อยู่ในระดับสูง

4.9 นำแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหลังจากการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 18





แผนภาพที่ 18 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้

5. แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

5.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

5.2 สร้างแบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา

ลักษณะของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจประกอบด้วยด้านจำนวน 4 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการจัดกิจกรรมเรียนรู้ 3) ด้านบรรยากาศเรียนรู้ และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เป็นแบบสอบถามลักษณะเป็น มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales) ด้วยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

ตารางที่ 17 เกณฑ์การกำหนดระดับความคิดเห็น (ธีรศักดิ์ อุณารมย์เลิศ, 2549: 40)

ระดับคะแนน	ระดับความคิดเห็น
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ของระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา ดังนี้

ตารางที่ 18 เกณฑ์การแปลความหมายของระดับความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2539, อ้างถึงใน ชีรศักดิ์ อุ่่นอารมย์เลิศ, 2549: 46)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50-5.00	มากที่สุด
3.50-4.49	มาก
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด

5.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ

5.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยตัดข้อความข้อที่ 1.4 คือ “เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชั้นต่อไปได้”

5.5 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัด และประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลจำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC)

จากการนำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้อง และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า แบบสอบถามจำนวน 18 ข้อ มีค่าดัชนี 0.80 - 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ และแบบสอบถามจำนวน 1 ข้อ มีค่าดัชนี 0.4 ต้องตัดทิ้ง

5.6 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างหลังจบการใช้ หลักสูตร ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 19



แผนภาพที่ 19 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

ตารางที่ 19 สรุปขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (D₁) การพัฒนาหลักสูตร

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบประเทศกัมพูชา	-พัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง ประกอบด้วย 1) เป้าประสงค์ 2) จุดมุ่งหมาย 3) โครงสร้าง เนื้อหา และเวลา 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 6) คำอธิบายรายวิชา 7) โครงสร้างรายวิชา 8) การวัดและประเมินผล -ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร	- กรอบหลักสูตรทั่วไปและเทคนิค (2016) - การแจกแจงรายละเอียดรายวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2018) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน	-แบบวิเคราะห์เอกสาร -แบบประเมินหลักสูตรฉบับร่าง	-วิเคราะห์เนื้อหา -วิเคราะห์แบบประเมินหลักสูตร ด้วยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales)

ตารางที่ 19 สรุปขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (D₁) การพัฒนาหลักสูตร (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	-สร้างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดลอง 5) สรุปผล 6) การประเมินผล -ตรวจสอบคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้	-ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน	-แบบประเมินความเหมาะสมของแผน	-วิเคราะห์แบบประเมินหลักสูตรด้วยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales)

ตารางที่ 19 สรุปลขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (D₁) การพัฒนาหลักสูตร (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวัดผลการเรียนรู้ และวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	-สร้างเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดผลการเรียนรู้ และวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา -ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดผลการเรียนรู้ และวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	-ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน -นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 1	-แบบทดสอบ หาความเหมาะสมของเครื่องมือ	-วิเคราะห์เนื้อหา -วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) -วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) -วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research:R₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ในขั้นตอนที่ 3 นี้เป็นการนำหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ไปทดลองใช้ในชั้นเรียน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยুব จังหวัดบ่อนเตียนเจีย จำนวน 26 คน ซึ่งการทดลองใช้หลักสูตรมีแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (The one -group Pretest-Posttest)

วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยুব จังหวัดบ่อนเตียนเจีย ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

1. เสนอหนังสือถึงกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยুব จังหวัดบ่อนเตียนเจีย ประเทศกัมพูชา

2. การดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 26 คน ใน วิทยาลัยুব อำเภอโอ-จเริว จังหวัดบ่อนเตียนเจีย ประเทศกัมพูชา ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มโดยมีดำเนินการ ดังนี้

2.1 ทดสอบก่อนเรียน

2.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหน่วยและแผนจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนมีดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอนกระบวนการของการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนดังนี้

2.2.1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากรู้ เห็น อยากรู้ คั่นคว่า และอยากรู้ ทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากรู้เกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู

2.2.2) การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม

2.2.3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

2.2.4) ทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ

2.2.5) สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน

2.2.6) การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนรู้และการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายอย่างของครูและตนเอง

2.3 ทดสอบย่อยเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.4 ทดสอบหลังการใช้หลักสูตร

ตารางที่ 20 การดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ การวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลังการใช้หลักสูตร (มาเรียม นิลพันธ์, 2558: 144)

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

T_1 แทน ทดสอบก่อนการใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

X แทน การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

T_2 แทน ทดสอบหลังการใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุล ประเทศกัมพูชา

2. แผนจัดการเรียนรู้

3. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. แบบวัดผลการเรียนรู้

5. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

ตารางที่ 21 สรุปขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research:R₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบก่อนการใช้หลักสูตร จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหน่วยและแผนโดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ <ol style="list-style-type: none"> การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การออกแบบทดลอง เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน การทดลอง สรุปผล การประเมินผล ทดสอบย่อยเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบหลังการใช้หลักสูตร การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน 	<p>นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยกุบ อำเภอโอ-จเรวิ จังหวัด บोनเตียบเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา</p>	<ol style="list-style-type: none"> หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน 	<p>-ร้อยละ(%) -ค่าเฉลี่ย (M) -ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) - T-test Dependent</p>

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D₂) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

เป็นขั้นตอนในการประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยพิจารณาตรวจสอบด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อประเมินและตัดสินคุณภาพของหลักสูตร อนึ่งปรับปรุงแก้ไขกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่สามารถสร้างให้นักเรียนได้รับพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทำให้หลักสูตรมีลักษณะสมบูรณ์ขึ้นและสอดคล้องตามเป้าประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์

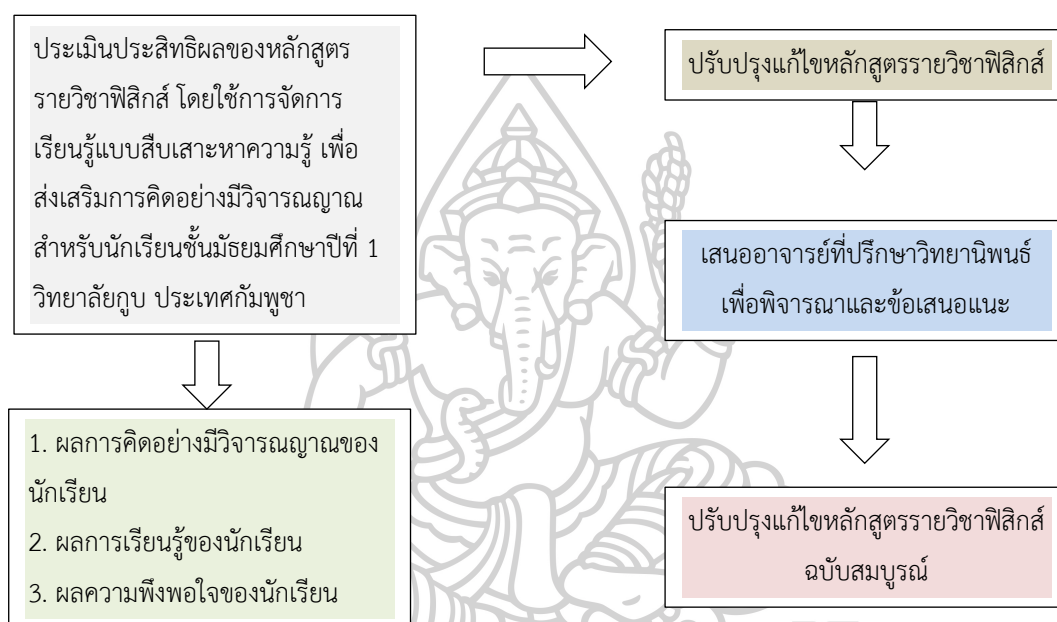
1. เพื่อประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
2. เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อประเมินหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

วิธีดำเนินการ

1. ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
 - 1.1 ประเมินผลของคะแนนวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
 - 1.2 ประเมินผลของคะแนนวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
 - 1.3 ประเมินผลของคะแนนวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้
2. ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา
3. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

4. ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา โดยพิจารณาจากการทดลองใช้หลักสูตร ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการขยายผลการวิจัย

ผู้วิจัยสามารถสรุปดำเนินการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ได้ ดังแผนภาพที่ 20



แผนภาพที่ 20 การดำเนินการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ตารางที่ 22 สรุปขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D₂) การประเมินผลและปรับปรุง
หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	-ประเมินผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน	-นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	-แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	-ร้อยละ(%) -ค่าเฉลี่ย (M) -ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
2. เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	-ประเมินผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร	-นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	-แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา	-ร้อยละ(%) -ค่าเฉลี่ย (M) -ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) - t-test dependent

ตารางที่ 22 สรุปขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D₂) การประเมินผลและปรับปรุง
หลักสูตรรายวิชา ฟิสิกส์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้	- ประเมินความพึงพอใจ	- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	- แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	- ร้อยละ (%) - ค่าเฉลี่ย (M) - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)
4. เพื่อประเมินหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยอุปประเทศกัมพูชา	- นำผลการประเมินในด้านต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข	- หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ขั้นตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1. ผลการการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁) 2. ผลการพัฒนา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₁) 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Research: R₂) และ 4. ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₂) ที่มีการวิเคราะห์แต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชามีรายละเอียดดังนี้ 1.1) ผลการวิเคราะห์กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไป และเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016) 1.2) ผลการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 1.3) ผลการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ 1.4) ผลการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ และนักเรียน

1.1 กรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา (2016)

คณะกรรมการหลักสูตรกระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา (2016: 3-22) ได้สร้างกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016: 3-22) โดยมีประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้

1.1.1 วิสัยทัศน์

กรอบหลักสูตรนี้มีวิสัยทัศน์ เพื่อพัฒนาพลเมืองของประเทศกัมพูชาทุกคนให้มีคุณสมบัติอย่างสมบูรณ์ ประกอบด้วยความก้าวหน้าทุกด้านอย่างสมดุลทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ พฤติกรรม และความรักชาติและมนุษยชาติ ซึ่งสามารถพัฒนาและบูรณาการประเทศกัมพูชาไปสู่ภูมิภาคและทั่วโลกได้

1.1.2 เป้าประสงค์ของกรอบหลักสูตร

กรอบหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา:

1) ความสามารถด้านภาษาเขมรและภาษาต่างประเทศบนพื้นฐานทักษะทั้ง 4 ด้าน (การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน) เพื่อใช้ในการศึกษา ค้นคว้า และสื่อสารในชีวิตประจำวัน

2) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

3) ทักษะด้านวิชาศิลปะ สุขภาพ กีฬา ความงาม นวัตกรรม การประกอบการ และพลเมือง เพื่อสามารถใช้ในชีวิตประจำวันในลักษณะเป็นปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสังคม

4) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัย การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง

5) ความสามารถในการประเมินและการตัดสินใจอย่างซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบด้วยศักดิ์ศรี เมตตา และกรุณาทุกกิจกรรมของตนเองในฐานะเป็นปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสังคม

6) ความเข้าใจในการปฏิบัติหน้าที่และการใช้สิทธิมนุษยชนด้วยความรับผิดชอบในฐานะเป็นปัจเจกบุคคล และสมาชิกในครอบครัว ชุมชน สังคม ภูมิภาค และโลก

7) ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นพื้นฐานส่งเสริมคุณค่าและความรู้ที่กว้างขึ้นในด้านเศรษฐกิจ การเมือง ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม เอกลักษณ์ประจำชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ ภูมิภาค และโลก เพื่ออบรมและพัฒนาเป็นพลเมืองที่กระตือรือร้นประกอบด้วยความยั่งยืนและความรักกับมนุษยชาติ

8) ความรัก การคุ้มครอง และการสร้างชาติและเผ่าพันธุ์ที่เกี่ยวข้องด้วยปฏิบัติหลักการประชาธิปไตย เสรีและหลักการทางการเมืองที่หลากหลาย และการเคารพกฎหมายระดับชาติและนานาชาติที่ยึดหลักสิทธิมนุษยชน

1.1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในกรอบหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิคของประเทศกัมพูชา ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญ ของนักเรียนออกเป็น 8 ด้านดังนี้

- 1) อักษรศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- 2) ภาษาต่างประเทศ
- 3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
- 4) การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม
- 5) การวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์
- 6) การปฏิบัติความรู้
- 7) การพัฒนาส่วนบุคคล ครอบครัว และสังคม
- 8) การเป็นผู้ประกอบการและภาวะผู้นำ

1.1.4 จุดหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นการผสมของวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ หนึ่งวิชาวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความรู้ที่แม่นยำ ที่สามารถใช้ในการศึกษาและใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่อง ประเทศกัมพูชาได้กำหนดว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีรายวิชา 4 รายวิชา คือ รายวิชาฟิสิกส์ รายวิชาวิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม รายวิชาเคมี และรายวิชาชีววิทยา ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนจะ:

- 1) ได้รับความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ชัดเจน ที่สามารถใช้ในด้านเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน
- 2) มีความสามารถในการแก้ปัญหา คำนวณ วิเคราะห์ บรรยาย และอธิบายอย่างรวดเร็วและถูกต้องตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ปฏิบัติความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาและการดำรงชีวิตประจำวัน
- 4) รับทราบและชื่นชมคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1) สมรรถนะอันพึงประสงค์

หลังจากสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว ผู้เรียนจะได้พัฒนา:

ความรู้

- ความรู้พื้นฐานแข็งแรงทั้งด้านภาษาเขมร สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมีการพัฒนาด้านสุขภาพ ร่างกาย และคุณธรรม
- ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) และภาษาต่างประเทศ

ทักษะ

- ทักษะพื้นฐานแข็งแรงและกว้างขวางในด้านภาษาเขมร (การอ่าน การเขียน การพูด และการฟัง)
- ทักษะพื้นฐานแข็งแรงและกว้างขวางในด้านวิชาคณิตศาสตร์ (การคำนวณ การเปรียบเทียบ การอธิบาย และการแก้ปัญหา)
- ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) พื้นฐาน
- ทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาพื้นฐานในกระบวนการเรียนรู้และสังคม

- ทักษะการสื่อสารอย่างกว้างขวาง ในการศึกษาและชีวิตประจำวัน
- ทักษะในการป้องกันและดูแลสุขภาพเบื้องต้น
- ความสามารถในการตัดสินใจหรือแยกแยะถูกผิด

เจตคติ

- รักและเห็นคุณค่าของการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ
- รู้จักและเห็นคุณค่า มีจิตเมตตาและกรุณาต่อครอบครัว เพื่อนฝูง และคนอื่นๆ
- รู้จัก รัก อนุรักษ์ และปกป้องวัฒนธรรม ประเพณี และศิลปะของชาติ ภูมิภาค และนานาชาติ
- รักและเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- รักความงามและความสะอาดทั้งร่างกาย โรงเรียน บ้าน และสถานที่สาธารณะ
- ป่มเพาะนิสัยและแนวปฏิบัติที่ดีดำรงชีวิตอยู่ประกอบด้วยสุขภาพแข็งแรงผ่านการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา
- รับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองในการศึกษาและชีวิตประจำวัน

2) วิชาที่ศึกษา

วิชาที่จัดดำเนินการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีรายละเอียด ดังนี้ คือ

- 1) วิชาภาษาเขมร (การเขียน การเขียนตามคำบอก การเขียน ไวยากรณ์ การบรรยาย และการอ่านข้อความ)
- 2) วิชาคณิตศาสตร์
- 3) วิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เคมี และชีววิทยา)
- 4) วิชาสังคมศึกษา (ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศิลปกรรม-พลเมือง คหกรรมศาสตร์)
- 5) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT)
- 6) วิชาภาษาต่างประเทศ
- 7) วิชาศิลปะ
- 8) วิชาพลศึกษาและกีฬา
- 9) วิชาสุขศึกษา และ
- 10) วิชาทักษะชีวิตท้องถิ่น

3) โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในกรอบหลักสูตรได้กำหนดว่า ในดำเนินการจัดการเรียนการสอนมีจำนวน 35 สัปดาห์ต่อปี และแต่ละสัปดาห์มีจำนวน 40 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 23 โครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ลำดับ	วิชา	เวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
		ชั้นที่ 7	ชั้นที่ 8	ชั้นที่ 9
1	ภาษาเขมร	7	7	7
2	ภาษาต่างประเทศ	6	6	6
3	คณิตศาสตร์	7	7	7
4	วิทยาศาสตร์	6	6	6
5	สังคมศึกษา	7	7	7
6	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	2	2	2
7	พลศึกษาและกีฬา	2	2	2
8	ศิลปะ	1	1	1
9	สุขศึกษา	1	1	1
10	ทักษะชีวิตท้องถิ่น	1	1	1
จำนวนชั่วโมงสรุป		40	40	40

1.1.6 หลักการสอน

1) หลักการที่ 1

การสอนเป็นกิจกรรมที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้
นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติโดยผ่านวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2) หลักการที่ 2

การสอนเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
อย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3) หลักการที่ 3

การสอนต้องขยายความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และสร้างแรงจูงใจของนักเรียน
เพื่อให้นักเรียนรักและให้คุณค่ากับการศึกษา

4) หลักการที่ 4

การสอนต้องเชื่อมโยงนักเรียน/กิจกรรมการเรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริงผ่านการ
ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม รวมถึง ITC

1.1.7 การประเมินการเรียนรู้และการสอน

ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่นักเรียนได้รับ พร้อมทั้งครูประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินมาวิเคราะห์ และสะท้อนความสามารถของผู้เรียนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลและหลักฐานของประเมิน อีกทั้งการให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียน การประเมินนี้มีหลักการดังนี้

1) หลักการที่ 1: การประเมินสมรรถนะของนักเรียนด้าน

- ความรู้
- ทักษะ
- เจตคติ

2) หลักการที่ 2: การประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบการอบรม

- ทรัพยากร (มนุษย์และวัสดุ)
- การจัดการและความเป็นผู้นำ

3) หลักการที่ 3: แหล่งการประเมิน

- คณะกรรมการรับรองระบบงานของกัมพูชา (ACC)
- ภาควิชาพัฒนาหลักสูตร
- โรงเรียน (ผู้อำนวยการโรงเรียน ครู ผู้เรียน)
- หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4) หลักการที่ 4: ระดับการประเมิน

4.1) การประเมินระดับภูมิภาคและระหว่างประเทศ

การประเมินระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนประเทศกัมพูชากับผู้เรียนในภูมิภาคและในโลก การประเมินประเภทนี้เกิดขึ้นเฉพาะในบางวิชาและบางระดับชั้น

4.2) การประเมินระดับชาติ

การประเมินระดับชาติใช้เพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนตามระดับหรือระดับที่เฉพาะเจาะจง การประเมินประเภทนี้ใช้กับนักเรียนบางวิชาเท่านั้น (เช่น เขมร คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์)

4.3) การประเมินระดับโรงเรียนและชั้นเรียน

การประเมินโรงเรียนและการประเมินห้องเรียนจะดำเนินการในแต่ละโรงเรียนเพื่อวัดการดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรในระดับโรงเรียน การประเมินประเภทนี้ดำเนินการโดยผู้จัดการโรงเรียนและครู เพื่อปรับปรุงคุณภาพงานของตนเอง

4.4) การประเมินระดับชั้นเรียน

การประเมินประเภทนี้ดำเนินการโดยครูแต่ละคน เพื่อประเมินนักเรียนของตนเอง การประเมินประเภทนี้มุ่งเน้นไปด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่นักเรียนได้รับจากแต่ละบทเรียน วิธีการประเมินนี้มีหลายแบบ เช่น แบบทดสอบ แบบฝึกหัด การบ้าน การอภิปรายในชั้นเรียน การสังเกตพฤติกรรม การทดสอบรายเดือน การทดสอบรายภาคเรียน โครงการวิจัยขนาดเล็ก และอื่นๆ ครูผู้สอนจะนำผลการประเมินไปปรับปรุงกิจกรรมจัดการเรียนรู้ และสามารถใช้ในการประเมินระดับโรงเรียนด้วย

5) หลักการที่ 5: การใช้ผลการประเมิน

ผลการประเมินจะนำไปใช้โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษา ในทุกระดับ ผลการประเมินนี้ใช้สำหรับ:

- 5.1) สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ต่อไป และแก้ไขจุดอ่อนของนักเรียน
- 5.2) เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและหลักฐานเพื่อเปรียบเทียบมาตรฐานการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและนโยบายการอบรม
- 5.3) ใช้เป็นข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง หน่วยงาน และสาธารณชนที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อปรับปรุงและตัดสินประสิทธิภาพของโรงเรียนและนักเรียน

1.1.8 การพัฒนาสมรรถนะครู

เพื่อให้การประยุกต์ใช้กรอบหลักสูตรนี้มีประสิทธิภาพสูง จะต้องพัฒนาจุดสำคัญของครูผู้สอนดังนี้:

- 1) เน้นสมรรถนะของครูผู้สอนให้มีความรู้อย่างลึกซึ้งด้านหลักสูตร วิชาที่สอน และยุทธศาสตร์การสอน
- 2) เน้นสมรรถนะของครูทุกคนให้มีทักษะในการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งระดับโรงเรียนและระดับชั้นเรียน เพื่อพัฒนายุทธศาสตร์การสอนและสามารถสอนบทเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
- 3) ยอมรับ สนับสนุน และให้กำลังใจต่อครูทั้งด้านเทคนิคและสื่อการสอนที่จำเป็น เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 4) บ่มเพาะให้ครูมีการสร้างสรรค์ ค้นคว้าและวิจัย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

1.1.9 การปฏิบัติกรอบหลักสูตร

1) การนำหลักสูตรมาตรฐานหรือกรอบหลักสูตรและรายละเอียดหลักสูตรในการฝึกอบรมทุกสถานที่ เช่น สถาบันการศึกษาครูศาสตร์ประจำจังหวัด สถาบันการศึกษาครูศาสตร์ประจำภูมิภาค และสถาบันอบรมแห่งชาติ ด้วยบูรณาการเป็นกรอบหลักสูตรในสถาบันการศึกษาเหล่านั้น

2) ส่งเสริมการฝึกอบรมหลักสูตรมาตรฐานหรือกรอบหลักสูตรและรายละเอียดหลักสูตรต่อครูผู้สอนรายวิชาหลักในโรงเรียน สถานศึกษา อำเภอ และจังหวัด

1.1.10 การแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 (2018)

คณะกรรมการกระทรวงทบวงกรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชาได้สร้างการแจกแจงรายละเอียดวิชาฟิสิกส์ (Syllabus) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 (2018) โดยมี

1. วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

- 1) ส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- 2) ส่งเสริมสมรรถนะในด้านการสังเกต ทดลอง และการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ และทักษะในการปฏิบัติการศึกษา
- 3) พัฒนาความรู้ และทักษะที่สอดคล้องตามความต้องการในศตวรรษที่ 21
- 4) เน้นการตัดสินใจและตรวจสอบความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ต่อพลเมืองทั่วไป

5) เน้นด้านเจตคติและคุณธรรมต่อพลเมืองทั่วไปที่สอดคล้องกับคุณค่าของนักวิทยาศาสตร์

6) พัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ประกอบด้วยทัศนคติ และเจตคติที่ดี

2. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น

การศึกษารายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีเป้าหมายเพื่อให้ นักเรียนได้

1) ได้รับความรู้ และทักษะรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาในชั้นต่อไปได้ และสามารถประยุกต์ใช้ตามสถานการณ์ต่างๆสอดคล้องตามความต้องการของตลาดแรงงานในศตวรรษที่ 21

2) พัฒนาความสามารถในด้านการคิด ทดลอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการค้นหา

3) ปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย

4) พัฒนาความสามารถพิเศษ และสมรรถนะของตนเองเพื่อกลายเป็นช่างฝีมือประกอบด้วย ความฉลาด อารมณ์ และร่างกายแข็งแรง

5) มีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์

6) เสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผล หรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3. การจัดเวลาเรียน

การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 24 การจัดเวลาเรียนรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้นที่	จำนวนชั่วโมงที่ศึกษารายวิชาฟิสิกส์
7	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี
8	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี
9	2 ชั่วโมง × 35 สัปดาห์ = 70 ชั่วโมง/ปี

1.2 ผลการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Tyler (1949), Taba (1962) Wheeler (1967), Skillback (1976), Saylor and Alexander (1974), Beauchamp (1981), อ่าง บัวศรี (2531), ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561) และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564) ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่ารูปแบบการพัฒนาหลักสูตร มีขั้นตอนหลัก 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์กรอบหลักสูตร หลักสูตรละเอียด ความต้องการของโรงเรียน และความต้องการของนักเรียน 2) การร่างหลักสูตร เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ด้วยการกำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเลือกและจัดเนื้อหา และการเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดขอบข่ายและลำดับเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและสังคม พร้อมทั้งการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดแนวทางในการจัดการกิจกรรมเรียนรู้ และแนวทางในการพัฒนาและใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดไว้ อนึ่งการกำหนดแนวทางการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ เป็นการนำโครงสร้างหลักสูตรไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยนำผลการตรวจสอบคุณภาพและตัดสินว่าหลักสูตร มีความเหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องแค่ไหน 4) การปรับปรุงหลักสูตร โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างหลักสูตรให้ดีขึ้น เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง 5) การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการนำโครงสร้างหลักสูตรที่ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไป โดยมีการอนุมัติการใช้หลักสูตร การวางแผนการใช้หลักสูตร และการดำเนินการใช้และบริหารหลักสูตร 6) การประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรระหว่างการใช้หลักสูตร (Formative evaluation) และหลังจากการใช้หลักสูตร (Summative evaluation) โดยตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรการใช้หลักสูตร ทั้งแยกส่วนและภาพรวมของหลักสูตรโดยใช้เครื่องมือและวิธีต่างๆ และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการนำผลหลังจาก

การประเมินหลักสูตรมาดำเนินการปรับปรุงในกรณีพบข้อบกพร่องเล็กน้อย หรือดำเนินการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหากพบข้อบกพร่องหรือปัญหามากมาย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยจากนักวิชาการหลายท่าน ได้แก่ Taba (1962), สุนีย์ ภูพันธ์ (2546), กาญจนา कुमारักษ์ (2527), อารง บัวศรี (2531), บุญเลี้ยง ทุมทอง (2554), ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561) และชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2564) ผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วย 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดหมายปลายทางที่ทำให้นักเรียนบรรลุถึงตามแผนพัฒนาหรือยุทธศาสตร์ของชาติที่วางไว้ 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นพฤติกรรมหลักตามกรอบหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียนหลังจากการเรียนรู้จบหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา เป็นคำอธิบายรายวิชาที่สะท้อนภาพรวมของคุณภาพผู้เรียนที่แสดงออกด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่กับคุณธรรม คุณลักษณะและค่านิยมหลังจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละปีหรือแต่ละภาคเรียน ร่วมกับโครงสร้างเนื้อหาและเวลาเรียนของนักเรียน ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบเขตรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมบ่งชี้ตามวัตถุประสงค์ที่พึงประสงค์และเวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ของหลักสูตรโดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 5.1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 5.2) การตั้งสมมติฐาน 5.3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 5.4) การทดลอง 5.5) สรุปผล และ 5.6) การประเมินผล 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ หมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวีดีทัศน์ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อุปกรณ์ไอศตทัศน์ศึกษา และเทคโนโลยีการศึกษารวมทั้งอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีความสะดวกและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตร รวมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรนั้นในอนาคต

จากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ สสวท.(2560), เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์ (2560), กนกกาญจน์ บุตติ (2561), ธัญลักษณ์ ละอองแก้ว (2561), จันททิพย์ มีแสงพันธ์ (2562) สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2562), จิตลดา รักน้อย (2563), กุลิสรา จิตรชญาณวิช (2564), So (2018) และ Chususiyah, S., et al. (2020) ผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อ

สงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู ขั้นตอนที่ 2) การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม ขั้นตอนที่ 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ขั้นตอนที่ 4) การทดลอง เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ ขั้นตอนที่ 5) สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากดำเนินการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน และขั้นตอนที่ 6) การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาความคิดเห็นและความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา จากผู้เชี่ยวชาญด้านรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 3 คน โดยแบบสัมภาษณ์ 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ 2) ความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยুব ประเทศกัมพูชา 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้

1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ตารางที่ 25 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1) ชาย	2	66.67
2) หญิง	1	33.33
รวม	3	100.00

จากตารางที่ 25 ผู้เชี่ยวชาญด้านรายวิชาฟิสิกส์มีจำนวน 3 คน เป็นชายมีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และเป็นหญิงมีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ของผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผล

2) ความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายของหลักสูตร พบว่า หลักสูตรนี้ควรมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันตามการดำรงชีวิตของนักเรียนโดยการเสริมสร้างความรู้ความสามารถที่เป็นพื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ ปลูกฝังความช่างสังเกต ความสงสัย การแก้ปัญหา และการหาแนวทางแก้ไขเพื่อสร้างทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งสร้างให้นักเรียนเป็นผู้กล้าแสดงออก และชื่นชมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ พบว่า เนื้อหาควรสั้นเจาะจง มีความหมายชัดเจน และทุกบทเรียนควรมีรูปภาพที่เข้าใจง่าย น่าสนใจ และมีการทดลองด้วย

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา พบว่า การจัดการเรียนรู้นี้ควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และควรมีการใช้ข้อความคำถามที่สามารถกระตุ้นให้นักเกิดการคิดได้ โดยส่วนใหญ่ข้อความเริ่มต้นด้วยคำศัพท์ทำใหม่ ระเบียบไหน (Why, How) แสดงปรากฏการณ์จริงแก่นักเรียนและสร้างเนื้อหาเบาๆ ที่เข้าใจได้ไม่ยาก ให้นักเรียนสร้างคำถามสำคัญ ออกแบบกระบวนการทดลอง วิเคราะห์ผลลัพธ์ด้วยตนเอง โดยครูเพียงแต่สังเคราะห์ ชี้ และเปลี่ยนคำถามของนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ยังสอนให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหา แก้ปัญหา และแบ่งปันปัญหาได้ด้วย ไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกกลัว ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกล้าที่จะถามคำถามและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา ควรมีการวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้ (Pre-test - Post-Test) การประเมินระหว่างเรียนโดยให้นักเรียนประเมินกันเพื่ออธิบายเหตุผลและแก้ไขความผิดพลาดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถวัดผลตามแบบทดสอบภาคเรียน รายปี และโครงการ(ถ้ามี)

5. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา พบว่า 5 การพัฒนาหลักสูตรนี้มีลักษณะดีมาก เพราะว่า เป็นการเพิ่มหรือเผยแพร่วิธีวิทยาศาสตร์ IBL ที่แทรกกับชีวิตจริงเพื่อช่วยนักเรียนในพื้นที่ชนบท การจัดเนื้อหาที่มีการต่อเนื่องตามลำดับที่สามารถให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานด้านรายวิชาฟิสิกส์ มีวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่และมีทำงานเป็นทีม

6. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา พบว่า มีการข้อเสนอให้พัฒนาหลักสูตรโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ IBL ในโรงเรียนประถมศึกษาด้วย เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการคิดและการทดลองได้มาก และ ในการพัฒนาหลักสูตรนี้เสนอให้เพิ่มเนื้อหา มวล ในบทเรียนที่ 2 พร้อมทั้งการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังต้องกำหนดตามความต้องการของบทเรียนเท่านั้น

1.4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและความต้องการของผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอน รายวิชาฟิสิกส์ และนักเรียน

1.4.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาและความคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา จากผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 7 โรงเรียน มีจำนวน 7 คน โดยแบบสัมภาษณ์ 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ 2) ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่มีรายละเอียดดังนี้

- 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ตารางที่ 26 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1) ชาย	6	85.71
2) หญิง	1	14.29
รวม	7	100.00

จากตารางที่ 26 ผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียนมีจำนวน 7 คน เป็นชาย 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 เป็นหญิง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 โดยมีการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

2) ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา (วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป้าประสงค์ของรายวิชาฟิสิกส์)

ตารางที่ 27 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา ของผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียน

ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียน	เคยอ่าน	ไม่เคยอ่าน	ร้อยละ
1. ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา (วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป้าประสงค์ของรายวิชาฟิสิกส์)	1	6	14.29
รวม	7		100

จากตารางที่ 27 ผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียนสรุปมีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้อำนวยความสะดวกโรงเรียนที่เคยอ่านหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา

(วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป้าประสงค์ของรายวิชาฟิสิกส์) มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ผู้อำนวยการที่ไม่เคยอ่านมีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71

2. ปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ จากการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 7 คน พบว่า การจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ยังไม่ดีเพียงพอ โดยบางโรงเรียนขาดครูรายวิชาฟิสิกส์ ไม่มีห้องทดลองตามมาตรฐานและมีวัสดุ อุปกรณ์ไม่เพียงพอ พร้อมทั้งนักเรียนไม่เอาใจใส่ในการเรียนรู้

3. ปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน จากการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 7 คน พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนยังไม่ค่อยดี โดยนักเรียนบางคนใช้ความจำมากกว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 7 คน พบว่า การพัฒนาหลักสูตรนี้มีลักษณะดี เพราะว่า หลักสูตรนี้พัฒนาให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้และการจัดเนื้อหาสาระและสามารถดำเนินการเรียนรู้สอดคล้องตามบริบทของนักเรียนที่สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสืบเสาะ การค้นคว้าโดยตนเองได้ดี

5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า ผู้อำนวยการโรงเรียนบางคน เสนอให้กระทรวงช่วยฝึกอบรมกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ IBL เพิ่มเติมสำหรับครู

1.4.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาและความคิดเห็นของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา จากครูสอนรายวิชาฟิสิกส์จำนวน 6 โรงเรียน มีจำนวน 5 คน โดยแบบสอบถาม 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ 2) ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่มีรายละเอียดดังนี้

1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ตารางที่ 28 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของครูสอนรายวิชา
ฟิสิกส์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้บริหารโรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	5	100.00
รวม	7	100.00
อายุ		
- ระหว่าง 35-44 ปี	4	80.00
- ระหว่าง 45 ขึ้นไป	1	20.00
รวม	5	100.00
ประสบการณ์ในการสอนรายวิชาฟิสิกส์		
- ระหว่าง 5-9 ปี	2	40.00
- ระหว่าง 10 ปี ขึ้นไป	3	60.00
รวม	5	100.00

จากตารางที่ 28 พบว่า ครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 5 คน เป็นชาย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ตามลำดับ

ด้านอายุระหว่าง 35-44 ปี มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และระหว่าง 45 ขึ้นไป มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ตามลำดับ

ด้านประสบการณ์ในการสอนรายวิชาฟิสิกส์ พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์สอนระหว่าง 10 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 และระหว่าง 5-9 ปี มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ตามลำดับ

2) ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 29 แสดงปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับ
การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ข้อ	ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็น	M	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1. ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา					
1.1	ท่านมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)	2.60	0.89	ปานกลาง	2
1.2	ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านจุดมุ่งหมายทาง วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)	2.60	1.14	ปานกลาง	3
1.3	ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านสมรรถนะพึง ประสงค์ของนักเรียนในหลักสูตรความรู้ทั่วไปและ เทคนิค (2016)	3.00	0.71	ปานกลาง	1
สรุปด้านความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา		2.73	0.86	ปานกลาง	4
2. ปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์					
2.1	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการปฏิบัติทำ กิจกรรมโดยตนเอง	2.80	1.10	ปานกลาง	4
2.2	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆ ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	3.20	1.10	ปานกลาง	2
2.3	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้ คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	2.80	0.84	ปานกลาง	3
2.4	นักเรียนของท่านมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชา ฟิสิกส์	3.40	1.52	ปานกลาง	1
สรุปด้านปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์		3.05	0.81	ปานกลาง	3

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ข้อ	ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็น	M	S.D.	ระดับ	ลำดับ
3. ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน					
3.1	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการสร้าง ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้	3.80	0.45	มาก	1
3.2	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง	3.60	0.89	มาก	3
3.3	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล	3.80	0.84	มาก	2
3.4	นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล	3.80	0.45	มาก	1
3.5	นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการสรุปใจความของสถานการณ์ หลังจากการทดลอง	3.40	0.89	ปานกลาง	4
สรุปด้านปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน		3.68	0.46	มาก	2
4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1					
4.1	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญต่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเน้นกิจกรรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนของท่าน	4.00	1.00	มาก	3
4.2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนของท่าน	4.20	0.84	มาก	2
4.3	การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประโยชน์สำหรับโรงเรียนและดำเนินการจัดการเรียนรู้ของท่าน	4.40	0.89	มาก	1
สรุปด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		4.20	0.84	มาก	1

จากตารางที่ 29 พบว่า ครูสอนรายวิชาฟิสิกส์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.20$, $S.D. = 0.84$) รองลงมา คือด้านปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 3.68$, $S.D. = 0.46$) ด้านปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.05$, $S.D. = 0.81$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือด้านความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.73$, $S.D. = 0.86$)

เมื่อพิจารณารายละเอียดปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรายชื่อในแต่ละด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา พบว่า ความรู้และความเข้าใจด้านสมรรถนะพึงประสงค์ของนักเรียนในหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของครูรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.00$, $S.D. = 0.71$) รองลงมา คือ ด้านความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของครูรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.60$, $S.D. = 0.89$) และด้านความรู้และความเข้าใจด้านจุดมุ่งหมายทางวิทยาศาสตร์ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของครูรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.60$, $S.D. = 1.14$)

ด้านปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.40$, $S.D. = 0.89$) รองลงมา คือ นักเรียนมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.20$, $S.D. = 1.10$) ปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง คือ ($M = 2.80$, $S.D. = 0.84$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ นักเรียนมีปัญหาในด้านการปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเองโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.80$, $S.D. = 1.10$)

ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีปัญหาในด้านการสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้ และนักเรียนมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด อยู่ในระดับมาก ($M = 3.80$, $S.D. = 0.45$) รองลงมา คือ นักเรียนมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 3.80$, $S.D. = 0.84$) นักเรียนของท่านมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง อยู่ในระดับมาก ($M = 3.60$, $S.D. = 0.89$) และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ นักเรียนมีปัญหาด้านการ

สรุปใจความของสถานการณ์ หลังจากการทดลอง ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.40$, $S.D. = 0.89$)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประโยชน์สำหรับโรงเรียนและดำเนินการจัดการเรียนรู้ของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับมาก ($M = 4.40$, $S.D. = 0.89$) รองลงมา การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ ที่มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($M = 4.20$, $S.D. = 0.84$) และค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญต่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเน้นกิจกรรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก ($M = 4.00$, $S.D. = 1.00$)

1.4.3 ผลการวิเคราะห์ปัญหาและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา จากนักเรียนจำนวน 7 โรงเรียน มีจำนวน 58 คน ด้วยแบบสอบถาม 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ 2) ปัญหาของนักเรียนในดำเนินการเรียนรู้ 3) ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่มีรายละเอียดดังนี้

- 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตารางที่ 30 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้อำนวยการโรงเรียน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	20	34.48
- หญิง	38	65.52
รวม	58	100.00
อายุ		
- 13 ปี	19	32.76
- 14 ปี	14	24.14
- 15 ปี	15	25.86
- 16 ปีขึ้นไป	10	17.23
รวม	58	100.00
ชั้นมัธยมศึกษา		
- ปีที่ 7	23	39.66
- ปีที่ 8	20	34.48
- ปีที่ 9 ขึ้นไป	15	25.87
รวม	58	100.00

จากตารางที่ 30 พบว่า นักเรียนที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 65.52 เป็นเพศชาย จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 34.48 ตามลำดับ

ด้านอายุ พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนมีอายุ 13 ปี มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 32.76 รองลงมา อายุ 15 ปี มีนักเรียนจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25.86 อายุ 14 ปี มีนักเรียนจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 24.14 และสุดท้าย อายุ 16 ปีขึ้นไป มีนักเรียนจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 17.23 ตามลำดับ

ด้านชั้นเรียน พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 39.6 รองลงมา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 8 มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 34.48 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 9 ขึ้นไป มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25.87 ตามลำดับ

2) ปัญหาของนักเรียนในดำเนินการเรียนรู้

ตารางที่ 31 แสดงปัญหาของนักเรียนในดำเนินการเรียนรู้

ข้อ	ปัญหา	M	S.D.	ระดับ	ลำดับ
1. ปัญหาในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์					
1.1	นักเรียนมีปัญหาในด้านปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง	3.36	1.09	ปานกลาง	2
1.2	นักเรียนมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	2.97	0.94	ปานกลาง	3
1.3	นักเรียนมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	2.84	1.07	ปานกลาง	4
1.4	นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	4.02	0.83	มาก	1
รวม		3.30	0.56	ปานกลาง	2
2. ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน					
2.1	นักเรียนมีปัญหาในด้านการสร้าง ข้อคำถาม เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้	3.66	1.05	มาก	2
2.2	นักเรียนมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง	3.17	1.16	ปานกลาง	5
2.3	นักเรียนมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล	3.67	1.05	มาก	1
2.4	นักเรียนมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล	3.36	0.97	ปานกลาง	4
2.5	นักเรียนมีปัญหาด้านการสรุปใจความของสถานการณ์หลังจากการทดลอง	3.53	1.01	มาก	3
รวม		3.48	0.75	ปานกลาง	1
รวมทั้ง 2 ด้าน		3.39	0.52	ปานกลาง	

จากตารางที่ 31 พบว่า นักเรียนมีปัญหาในดำเนินการเรียนรู้โดยมี ค่าเฉลี่ยสรุป อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.39$, $S.D. = 0.52$) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.48$, $S.D. = 0.75$) และปัญหาในการเรียน

รายวิชาฟิสิกส์ค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.30$, $S.D. = 0.56$) ที่รายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

ปัญหาในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($M = 4.02$, $S.D. = 0.83$) รองลงมา นักเรียนมีปัญหาในด้านปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.36$, $S.D. = 1.09$) นักเรียนมีปัญหาในการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.97$, $S.D. = 0.94$) และนักเรียนมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียน รายวิชาฟิสิกส์ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 2.84$, $S.D. = 1.07$) ตามลำดับ

ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีปัญหาในการวาดแผนภาพ เพื่อดำเนินการหาข้อมูล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ($M = 3.67$, $S.D. = 1.05$) รองลงมา นักเรียนมีปัญหาในการสร้าง ข้อคำถาม เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($M = 3.66$, $S.D. = 1.05$) นักเรียนมีปัญหาด้านการสรุปใจความของ สถานการณ์ หลังจากการทดลอง มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($M = 3.53$, $S.D. = 1.01$) นักเรียนมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.36$, $S.D. = 0.97$) และ ค่าเฉลี่ยต่ำ คือ นักเรียนมีปัญหาในการให้คำตอบจาก สถานการณ์โดยมีการอ้างอิง มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ($M = 3.17$, $S.D. = 1.16$) ตามลำดับ

3) ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 32 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับความต้องการ และความคิดเห็นของนักเรียน

ความต้องการ และความคิดเห็น	จำนวน	ร้อยละตาม รายด้าน	ลำดับ
3.1 นักเรียนต้องการ “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้” ที่ส่งเสริมด้าน			1
3.1.1 การคิด	50	86.21	2
3.1.2 การปฏิบัติโดยตนเอง	41	70.69	5
3.1.3 การทำกิจกรรมกลุ่ม	45	77.59	3
3.1.4 การทดลอง	45	77.59	3
3.1.5 การค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง	44	75.86	4
3.1.6 อีสาระในดำเนินการเรียนรู้	32	55.17	6
3.1.7 ความพึงพอใจในการเรียนรู้	56	96.55	1
3.2 นักเรียนต้องการ “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะในด้าน			2
3.2.1 การแก้ปัญหา	53	91.38	1
3.2.2 การตรวจสอบ	45	77.59	3
3.2.3 การสะท้อน	30	51.72	6
3.2.4 การวิพากษ์วิจารณ์	51	87.93	2
3.2.5 การสังเคราะห์	31	53.45	5
3.2.6 การสรุปใจความ	41	70.69	4
3.3 นักเรียนคิดว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			3
3.3.1 มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	47	81.03	3
3.3.2 มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาอื่นๆ	49	84.48	2
3.3.3 นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	51	87.93	1
3.3.4 อื่นๆ	20	34.48	4

จากตารางที่ 32 พบว่า นักเรียนต้องการ “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้” ที่ส่งเสริม ด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ มีจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 96.55 ด้านการคิดมีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 86.21 ด้านการทำกิจกรรมกลุ่มและการทดลอง มีจำนวน 45 คน คิดเป็น

ร้อยละ 77.59 ด้านการค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง มีจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 ด้านการปฏิบัติด้วยตนเอง มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 70.69 ด้านอิสระในการเรียนรู้มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 55.17 ตามลำดับ รองลงมา นักเรียนต้องการ “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะใน ด้านการแก้ปัญหา มีจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 91.38 ด้านการวิพากษ์วิจารณ์ มีจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 87.93 ด้านการตรวจสอบ มีจำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 77.59 ด้านการสรุปใจความ มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 70.69 ด้านการสังเคราะห์ มีจำนวน 31 คิดเป็นร้อยละ 53.45 ด้านการสะท้อน มีจำนวน 30 คน คิดเป็น ร้อยละ 51.72 ตามลำดับและนักเรียนคิดว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 87.93 มี ประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาอื่นๆ มีจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 84.48 มีประโยชน์ต่อการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ มีจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 81.03 และมีประโยชน์อื่นๆ มีจำนวน 20 คน คิดเป็น ร้อยละ 34.48 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁) สรุปได้ว่า หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ มี จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ 1) เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะด้านฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาในชั้นต่อไปได้ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในด้านการคิด ทดลอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการค้นคว้า 3) เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไข ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน 4) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย 5) เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองวิทยาศาสตร์โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ง่ายๆใน ชีวิตประจำวัน 6) เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อย่างต่อเนื่อง 7) เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์ 8) เพื่อให้นักเรียนเกิดความ เข้าใจและเสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผลหรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งมีการจัดเวลาจำนวน 70 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา ร่วมกับเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ 4) การแปลงหน่วย 5) ไฟฟ้า 6) แม่เหล็ก 7) การขยายตัวของสาร 8) ความหนาแน่น และ 9) ความดัน รวมทั้งการพัฒนาหลักสูตรมี ขั้นตอน 7 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบ คุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมิน หลักสูตร และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร รวมทั้ง กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้ง คำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน

5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล และ การศึกษาความคิดเห็นและความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) พบว่า มีความต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

2. ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D1)

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา เป็นการดำเนินการสังเคราะห์ผลจากขั้นที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ 1) ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา 2) ผลการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา 3) ผลการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นสำหรับนำมาสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา 4) ผลการศึกษาศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ 2.1) ผลการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง 2.2) ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง และ 2.3) ผลการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

2.1) ผลการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน นำมาพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย องค์ประกอบ 7 องค์ประกอบ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร ที่รายละเอียดดังนี้

2.1.1 เป้าประสงค์ของหลักสูตร

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีวิสัยทัศน์เพื่อ:

- 1) พัฒนาความรู้ และทักษะที่สอดคล้องตามความต้องการและตลาดแรงงานในศตวรรษที่

2) ส่งเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัย การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสารและการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง

4) ส่งเสริมสมรรถนะในด้านการสังเกต ทดลอง และการปฏิบัติในดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

5) ความสามารถในการประเมินและการตัดสินใจด้วยใช้หลักเหตุผลตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์

7) เน้นด้านเจตคติและคุณธรรมต่อนักเรียน เพื่อสอดคล้องกับคุณค่าของนักวิทยาศาสตร์

8) พัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ประกอบด้วยทัศนคติ และเจตคติที่ดี

2.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีเป้าหมาย เพื่อให้หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้

1) ได้รับความรู้ และทักษะด้านฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อทำให้นักเรียนสามารถศึกษาในขั้นต่อไปได้

2) พัฒนาความสามารถในด้านการทดลอง การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) ปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขและค้นคว้าปัญหาในด้านวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน

4) ส่งเสริมความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย

5) ทดลองวิทยาศาสตร์โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ง่าย ๆ ในชีวิตประจำวัน

6) พัฒนาสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

7) มีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์

8) เสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผลหรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2.1.3 เนื้อหาวิชา

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์และสมรรถนะของผู้เรียนด้วยหลักการขั้นตอนวิธีวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้นักเรียนสามารถบรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ ทดลอง และปฏิบัติการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหาที่ค้นพบในการเรียนรู้และชีวิตประจำวัน

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีกระบวนการทางวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีที่ใช้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันประกอบด้วย คุณธรรมและจริยธรรม มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีความรอบคอบ และมีความสนใจในการศึกษา วิทยาศาสตร์

โครงสร้าง เนื้อหาและเวลาเรียน

1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 6 ชั่วโมง

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. ความเป็นมา | 2 ชั่วโมง |
| 2. วิธีวิทยาศาสตร์ | 4 ชั่วโมง |

2) การวัดและขนาด จำนวน 10 ชั่วโมง

- | | |
|------------|-----------|
| 1. ความยาว | 2 ชั่วโมง |
| 2. พื้นที่ | 2 ชั่วโมง |
| 3. มวล | 2 ชั่วโมง |
| 3. ปริมาตร | 2 ชั่วโมง |
| 4. เวลา | 2 ชั่วโมง |

3) ไฟฟ้า จำนวน 18 ชั่วโมง

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1. ประจุไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง |
| 2. กระแสไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง |
| 3. ความต่างศักย์ไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง |
| 4. ความต้านทาน | 3 ชั่วโมง |
| 5. แหล่งจ่ายไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง |
| 6. วงจรไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง |

4) ความหนาแน่น จำนวน 4 ชั่วโมง

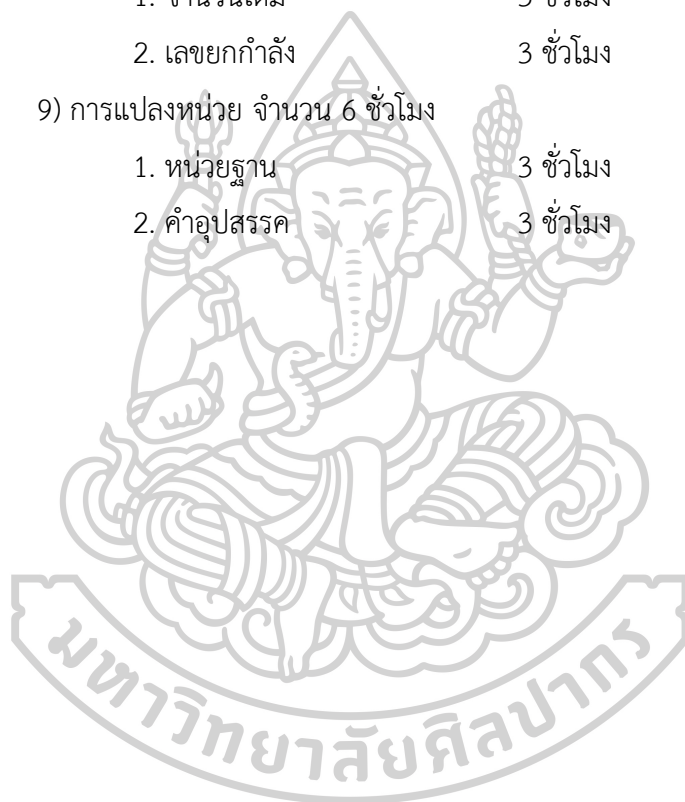
- | | |
|---|-----------|
| 1. ความหมายของความหนาแน่น | 2 ชั่วโมง |
| 2. สสารที่ลอยอยู่ในน้ำ และสสารที่ลงอยู่ใต้น้ำ | 2 ชั่วโมง |

5) การขยายตัวของสาร จำนวน 6 ชั่วโมง

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1. การขยายตัวของแข็ง | 2 ชั่วโมง |
| 2. การขยายตัวของเหลว | 2 ชั่วโมง |
| 3. การขยายตัวของแก๊ส | 2 ชั่วโมง |

6) แม่เหล็ก จำนวน 4 ชั่วโมง

1. ความหมายของแม่เหล็ก 2 ชั่วโมง
 2. สนามแม่เหล็ก 2 ชั่วโมง
- 7) ความดัน จำนวน 6 ชั่วโมง
1. ความดันของแข็ง 2 ชั่วโมง
 2. ความดันของเหลว 2 ชั่วโมง
 3. ความดันอากาศ 2 ชั่วโมง
- 8) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ จำนวน 6 ชั่วโมง
1. จำนวนเต็ม 3 ชั่วโมง
 2. เลขยกกำลัง 3 ชั่วโมง
- 9) การแปลงหน่วย จำนวน 6 ชั่วโมง
1. หน่วยฐาน 3 ชั่วโมง
 2. คำอุปสรรค 3 ชั่วโมง



2.1.4. โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 33 โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 70 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยและการเรียนรู้	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	เวลา	คะแนน
ภาคเรียนที่ 1				
1	วิทยาศาสตร์กับชีวิต		6	10
2	การวัดและขนาด		10	15
3	ไฟฟ้า		18	25
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			36	100
ภาคเรียนที่ 2				
4	ความหนาแน่น		4	5
5	การขยายตัวของสาร		6	10
6	แม่เหล็ก		4	5
7	ความดัน		6	10
8	คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับศึกษาฟิสิกส์		6	10
9	การแปลงหน่วย		6	10
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			34	100

2.1.5. กิจกรรมการเรียนรู้

เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้คำตอบ และอยากรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อความที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อความ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากดำเนินการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

2.1.6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพ, แผนภาพ
2. ใบความรู้
3. ใบงาน
4. Google
5. YouTube
6. Website

2.1.7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร

เป็นการประเมินด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติของนักเรียนซึ่งออกเป็น 3 ระยะ คือระยะที่ 1 การวัดผลระหว่างการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การวัดผลหลังจบหน่วยการเรียนรู้ ระยะที่ 3 การวัดผลหลังจบหลักสูตรที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2 ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

2.2.1 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องที่และความเหมาะสมของหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการนำโครงร่างหลักสูตรเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ช่วยตรวจสอบความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating

Scales) พบว่า ความสอดคล้องของหลักสูตรมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.56$, $S.D.=0.29$)

2.2.2 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้

จากการนำโครงร่างหลักสูตรเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 ท่านที่มีคุณวุฒิด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี ช่วยตรวจสอบความสอดคล้องของแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Five Rating Scales) พบว่า ความสอดคล้องของแผนจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.51$, $S.D.=0.26$)

2.3 ผลการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

จากการประเมินค่าดัชนีค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ร่วมกับการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ต้องมีการปรับแก้ไขคำอธิบายรายวิชาให้มีความครอบคลุม หน่วยการเรียนรู้ต้องเรียงตามลำดับและมีความสัมพันธ์กัน เนื้อหาต้องปรับให้ สั้น กระชับ และชัดเจน รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์ในการวัดผลให้ชัดเจน

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Research: R2)

ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ไปทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาจำนวน 26 คน ณ วันที่ 01 กันยายน 2566 ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

ตารางที่ 34 แสดงผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

ประเด็นประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	M	S.D.	ระดับ คุณภาพ	ลำดับ
1. การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุ ปัญหา	2.54	0.71	ดี	4
2. กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูล เกี่ยวกับประเด็น	2.19	0.69	พอใช้	5
3. การดำเนินการแสวงหาข้อมูล	2.77	0.51	ดี	2
4. มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด	2.65	0.63	ดี	3
5. การสังเคราะห์ข้อมูล	2.04	0.53	พอใช้	6
6. การประเมินผล	2.96	0.20	ดี	1
ภาพรวม	2.53	0.19	ดี	

จากตารางที่ 34 พบว่า นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยสรุป อยู่ในระดับดี (M = 2.53, S.D. = 0.19) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2.1 และแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ประเด็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการประเมินผล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี (M = 2.96, S.D. = 0.20) รองลงมา ด้านการดำเนินการแสวงหาข้อมูล มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับดี (M = 2.77, S.D. = 0.51) ด้านมิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับดี (M = 2.65, S.D. = 0.63) ด้านการกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับดี (M = 2.54, S.D. = 0.71) ด้านกรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับพอใช้ (M = 2.19, S.D. = 0.69) และด้านมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการสังเคราะห์ข้อมูล มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับพอใช้ (M = 2.04, S.D. = 0.53)

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบ มีผลปรากฏดังต่อไปนี้

ตารางที่ 35 ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	M	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	26	13.92	4.724	-12.445	0.000**
หลังเรียน	26	22.38	4.205		

จากตารางที่ 35 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย (M = 22.38, S.D. =4.205) สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (M=13.92, S.D.=4.724) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.2

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความพึงพอใจของนักเรียน	M	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหาที่มีความชัดเจน	4.38	0.70	มาก	1
1.2 เนื้อหาที่มีความเข้าใจง่าย	4.19	0.75	มาก	4
1.3 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะด้านการคิด ปฏิบัติ ใน ดำเนินการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้	4.38	0.75	มาก	2
1.4 เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนและ ชีวิตประจำวันได้	3.92	0.89	มาก	5
1.5 เนื้อหาทำให้นักเรียนมีความสามารถในการ คำนวณได้	4.31	0.79	มาก	3
รวม	4.24	0.42	มาก	3
ด้านการจัดกิจกรรมเรียนรู้				
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.69	0.62	มากที่สุด	1
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มมากขึ้น	4.38	0.64	มาก	2
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนใช้ความคิด ค้นคว้าโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น	4.23	0.71	มาก	3

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ความพึงพอใจของนักเรียน	M	S.D	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	4.12	0.65	มาก	4
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น	4.04	0.82	มาก	5
รวม	4.29	0.38	มาก	2
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
3.1 นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมโดยสบายใจ	4.42	0.81	มาก	1
3.2 นักเรียนทำกิจกรรมโดยกระตือรือร้น	3.88	0.91	มาก	5
3.3 นักเรียนมีการช่วยเหลือคนอื่น	4.23	0.86	มาก	3
3.4 นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	3.92	0.89	มาก	4
3.5 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	4.38	0.70	มาก	2
รวม	4.17	0.46	มาก	4
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
4.1 นักเรียนเกิดมีทักษะการปฏิบัติ วินัยและเจตคติที่ดี	4.27	0.67	มาก	2
4.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมากขึ้น	4.27	0.72	มาก	3

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ความพึงพอใจของนักเรียน	M	S.D	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
4.3 นักเรียนสามารถนำเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวันได้	4.42	0.76	มาก	1
รวม	4.32	0.47	มาก	1
รวมทั้ง 4 ด้าน	4.26	0.32	มาก	

จากตารางที่ 36 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา อยู่ในระดับมาก ($M = 4.26, S.D. = 0.32$) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2.3 เมื่อพิจารณาเป็นแต่ละด้านจากลำดับสูงไปลำดับต่ำ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านประโยชน์ที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.32, S.D. = 0.47$) เมื่อพิจารณาจากแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านนักเรียนสามารถนำเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวันได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.42, S.D. = 0.76$) รองลงมา คือ ด้านนักเรียนเกิดมีทักษะการปฏิบัติ วินัยและเจตคติที่ดี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.27, S.D. = 0.67$) และสุดท้ายด้านที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.27, S.D. = 0.72$)

ด้านการจัดกิจกรรมเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.29, S.D. = 0.38$) เมื่อพิจารณาจากแต่ละด้าน พบว่า ความคิดเห็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.69, S.D. = 0.62$) รองลงมา คือ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.38, S.D. = 0.64$) ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนใช้ความคิด ค้นคว้าโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น ($M = 4.23, S.D. = 0.71$) ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ($M = 4.12, S.D. = 0.65$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน

ระดับต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณมากขึ้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($M = 4.04, S.D. = 0.82$)

ด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.29, S.D. = 0.38$) เมื่อพิจารณาจากแต่ละ
 ด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยแต่ละด้านอยู่ในระดับมากที่รายละเอียดจากค่าเฉลี่ยมากไปค่าเฉลี่ยน้อย คือ ด้าน
 เนื้อหาที่มีความชัดเจน ($M = 4.38, S.D. = 0.70$) ด้านเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะด้านการคิด ปฏิบัติ ใน
 ดำเนินการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้ ($M = 4.38, S.D. = 0.75$) ด้านเนื้อหาทำให้นักเรียนมี
 ความสามารถในการคำนวณได้ ($M = 4.31, S.D. = 0.79$) ด้านเนื้อหาที่มีความเข้าใจง่าย ($M = 4.19,$
 $S.D. = 0.75$) และด้านเนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวันได้ ($M = 3.92,$
 $S.D. = 0.89$)

ด้านบรรยากาศเรียนรู้ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.17, S.D. = 0.46$) เมื่อพิจารณา
 จากแต่ละด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยแต่ละด้านอยู่ในระดับมากที่รายละเอียดจากค่าเฉลี่ยมากไปค่าเฉลี่ย
 น้อย คือ ด้านนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมโดยสบายใจ ($M = 4.42, S.D. = 0.81$) ด้านนักเรียนมีความ
 พึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ($M = 4.38, S.D. = 0.70$) ด้านนักเรียนมีการช่วยเหลือคนอื่น
 ($M = 4.23, S.D. = 0.86$) ด้านนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ($M = 3.92, S.D. = 0.89$) และด้าน
 นักเรียนทำกิจกรรมโดยกระตือรือร้น ($M = 4.88, S.D. = 0.91$)

4. ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D2)

ผลการปรับปรุงหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
 ความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ
 ประเทศกัมพูชา

ผลการนำหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศ
 กัมพูชา ไปใช้ พบว่า หลักสูตรควรมีการเพิ่มระยะเวลาในบทเรียนที่ 2 จำนวน 2 ชั่วโมง เพื่อให้
 นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น และต้องปรับปรุงการใช้ภาษาในด้านการวัดการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่าย สะดวก และใฝ่รู้ใฝ่เรียนยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง
 รายละเอียดตามเอกสารหลักสูตรที่อยู่ในภาคผนวกและแนบ



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ได้แก่ 2.1) เพื่อศึกษาสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาหลังเรียน 2.2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน 2.3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียนจำนวน 120 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 26 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใน วิทยาลัยกุบ อำเภอบันเตีย จังหวัดบ็อนเตียเมียนเจีย ประเทศกัมพูชา ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ที่มีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D₁) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research: R₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D₂) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ แผนจัดการเรียนรู้แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นของครูสอนรายวิชาฟิสิกส์และนักเรียน แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้อำนวยการโรงเรียน แบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน แบบวัดผลการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนด้วยตนเอง และผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานโดยวิเคราะห์ค่าความถี่ (f) ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ข้อเสนอแนะและการวิเคราะห์เนื้อหา

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ที่มีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R₁) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development: D₁) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research: R₂) การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ และขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development: D₂) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁)

ผลการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีความต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับมากขึ้นไป เพราะว่า หลักสูตรนี้เป็นการเพิ่มหรือเผยแพร่วิธีวิทยาศาสตร์ IBL ที่แทรกกับชีวิตจริงเพื่อช่วยนักเรียนในพื้นที่ชนบท การจัดเนื้อหาให้มีการต่อเรียงตามลำดับที่สามารถให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานด้านรายวิชาฟิสิกส์ รวมทั้งหลักสูตรนี้พัฒนาให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

2. ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₁)

ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ พบว่า หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร โดยมีการจัดเวลาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 70 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา ร่วมกับเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1) วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2) การวัดและขนาด 3) คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ 4) การแปลงหน่วย 5) ไฟฟ้า 6) แม่เหล็ก 7) การขยายตัวของสาร 8) ความหนาแน่น และ 9) ความดัน รวมทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Research: R₂)

1. ผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยสรุปอยู่ในระดับดี ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.1

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.2

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา อยู่ในระดับมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.3

4. ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₂)

หลังจากผู้วิจัยได้นำหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 26 คน พบว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือทั้ง 6 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดลอง 5) สรุปผล 6) การประเมินผล และหลักสูตรต้องมีการเพิ่มระยะเวลาในบทเรียนที่ 2 จำนวน 2 ชั่วโมง ต้องปรับปรุงการใช้ภาษาในด้านการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น เข้าใจง่าย สะดวก และใฝ่รู้ใฝ่เรียนยิ่งขึ้น

อภิปรายผล

จากผลการสรุปการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁) พบว่า ผู้เชี่ยวชาญผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ และนักเรียนมีความต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาขึ้น เพราะว่าหลักสูตรนี้มีการกำหนดทิศทางการศึกษาของนักเรียนตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติ มีการวางแผนพฤติกรรมให้เกิดมีต่อนักเรียนตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สอดคล้องความต้องการของตลาดแรงงานและเป้าหมายของการศึกษาในยุคปัจจุบัน และสามารถนำไปใช้เพื่อช่วยสนับสนุนพัฒนา และแก้ไขปัญหาของนักเรียน ครูผู้สอน โรงเรียน และ สถานศึกษาได้ รวมทั้งหลักสูตรนี้มีการจัดเรียงลำดับเนื้อหา ประสบการณ์ และเวลาเรียนได้เหมาะสมกับนักเรียนที่ทำให้การดำเนินการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ยังมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอนดำเนินการ 6 ขั้นตอน ซึ่งสามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้กับการปฏิบัติจริงที่สอดคล้องกับบริบท ความต้องการ และความจำเป็นของโรงเรียนและสถานศึกษาที่เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติ และเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ สอดคล้องกับ Griffiths & Tennyson (1997: 1-13) ได้ศึกษาความต้องการการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความพิการและความต้องการการเรียนรู้พิเศษอื่นๆ เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามต้องการและสามารถขยายการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพราะว่าหลักสูตรนี้เป็นกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษา และบริบทสังคมตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ Taba (1962: 396-400) รวมทั้งหลักสูตรเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดีที่สามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ (Armstrong, 2003: 5-6) อนึ่งหลักสูตรนี้พัฒนาให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้และสามารถดำเนินการเรียนรู้สอดคล้องตามบริบทของนักเรียนที่สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสืบเสาะ การค้นคว้าโดยตนเองได้ดี พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มหรือเผยแพร่วิธีวิทยาศาสตร์ IBL ที่แทรกกับชีวิตจริงเพื่อช่วยนักเรียนในพื้นที่ชนบท ดังนั้นสรุปได้ว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นปัจจัยแรกที่สำคัญในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับ Print (1993: 70-71) กล่าวว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาหลักสูตร โดยสามารถนำข้อมูลจากแหล่งหรือด้านต่างๆ มากำหนดเป็น องค์ประกอบของหลักสูตร เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับ Rosina et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง หลักสูตรอบรมวิชาชีพ: ระหว่างการอบรมวิชาชีพกับความต้องการของอุตสาหกรรม การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและความต้องการของโลกอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมจากบทความทางวิทยาศาสตร์ในรอบ 10 ปี (ตั้งแต่ปี 2011 ถึง 2021) ผลการศึกษาพบว่าโรงเรียนอาชีวศึกษาในอินโดนีเซียต้องการสร้างบัณฑิตที่มี Soft Skills และ Hard Skills ที่ตรงหรือสอดคล้องกับธุรกิจและ

อุตสาหกรรม ดังนั้นการใช้หลักสูตรอาชีวศึกษาสามารถนำผู้สำเร็จการศึกษาระดับอาชีวศึกษาเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริงโดยไม่มีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม Alicea-Muñoz et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง พัฒนาหลักสูตร: การเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอนระดับบัณฑิตศึกษาฟิสิกส์ ในการวิจัยนี้อธิบายถึงการออกแบบและการนำหลักสูตรเตรียม GTAs ของฟิสิกส์ไปใช้ ซึ่งรวมเอากลยุทธ์การสอน ฟิสิกส์ และการพัฒนาวิชาชีพ (Pedagogy, Physics and Professional Development) เข้าไว้ด้วยกันอย่างสมบูรณ์ การสร้างหลักสูตรนี้สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาปีแรกที่มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาและประยุกต์การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อธิบายแนวคิดฟิสิกส์และอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหา และการนำหลักการสอนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติการสอนของพวกเขา ในการปฏิบัติพบว่า หลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยกรอบ 3P (การสอน, ฟิสิกส์, การพัฒนาวิชาชีพ) สามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพที่แข็งแกร่งและครอบคลุมซึ่งได้รับการตอบรับอย่างดีจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาฟิสิกส์ Mashoko (2022) ได้วิจัย เรื่อง วัฒนธรรมเดิมกับหลักสูตรฟิสิกส์: การสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางวัฒนธรรมการเรียนรู้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการวัฒนธรรมเดิมของผู้เรียนกับหลักสูตรฟิสิกส์ในโรงเรียนซิมบับเว ในการดำเนินการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กระบวนกรวิจัยเชิงคุณภาพโดยเชื่อมโยงวิธีการออกแบบวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลกับการปฏิบัติทางวัฒนธรรม พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนควรได้รับการสอนเป็นวิธีการทางวัฒนธรรมในการเรียนรู้ไม่ควรสอนโดยแยกวัฒนธรรมของผู้เรียน

2. จากผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₁) พบว่า หลักสูตรประกอบด้วยองค์ประกอบสรุป 7 ด้าน คือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร เนื่องจากการกำหนดเป้าประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรทำให้หลักสูตรมีทิศทางตามเป้าหมายของกระทรวงศึกษาและความต้องการของสถานศึกษาที่ชัดเจนที่จะนำมาใช้ได้มากขึ้น และในส่วนของเนื้อหาวิชาสอดคล้องกับขอบข่ายในรายวิชาฟิสิกส์ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งตัวโครงสร้างรายวิชาสะท้อนให้เห็นการกำหนดลำดับเนื้อหาในรายวิชาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรนี้ กิจกรรมการเรียนรู้เป็นแนวทางในการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ของหลักสูตรโดยมีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ที่สามารถให้ผู้เรียนได้สืบเสาะ สืบค้น และเรียนรู้กับการปฏิบัติได้มากขึ้น สื่อและแหล่งเรียนรู้ สะท้อนการช่วยสนับสนุนการจัดกิจกรรมเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนและครูผู้สอนมีความสะดวก รวดเร็ว ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งในส่วนของการวัดและประเมินผลของหลักสูตร เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้และหลักสูตรให้มีความถูกต้อง และความสมบูรณ์มากขึ้น พร้อมทั้งหลักสูตรนี้มีความเหมาะสมกับนักเรียนมาก เนื่องจากได้ผลจากการพิจารณาตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณวุฒิ ด้านปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับปรุงการเขียนคำอธิบายรายวิชา ปรับปรุงเวลาตามหน่วย ปรับปรุงเนื้อหาให้ต่อเนื่องกัน ปรับปรุงเกณฑ์การวัดผล และปรับปรุงการเขียนให้เห็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Rosina et al.,(2021) ได้วิจัย เรื่อง หลักสูตรอบรมวิชาชีพ: ระหว่างการอบรมวิชาชีพกับความต้องการของอุตสาหกรรม การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและความต้องการของโลกอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมจากบทความทางวิทยาศาสตร์ในรอบ 10 ปี (ตั้งแต่ปี 2011 ถึง 2021) ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนอาชีวศึกษาในอินโดนีเซียต้องการสร้างบัณฑิตที่มี Soft Skills และ Hard Skills ที่ตรงหรือสอดคล้องกับธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้นการใช้หลักสูตรอาชีวศึกษาสามารถนำผู้สำเร็จการศึกษาระดับอาชีวศึกษาเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริงโดยไม่มีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม Alicea-Muñoz et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง พัฒนาหลักสูตร: การเตรียมความพร้อมผู้ช่วยสอนระดับบัณฑิตศึกษาฟิสิกส์ ในการวิจัยนี้อธิบายถึงการออกแบบและการนำหลักสูตรเตรียม GTAs ของฟิสิกส์ไปใช้ ซึ่งรวมเอากลยุทธ์การสอน ฟิสิกส์ และการพัฒนาวิชาชีพ (Pedagogy, Physics and Professional Development) เข้าไว้ด้วยกันอย่างสมบูรณ์ การสร้างหลักสูตรนี้สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษาปีแรกที่มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาและประยุกต์การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อธิบายแนวคิดฟิสิกส์และอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหา และการนำหลักการสอนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติการสอนของพวกเขา ในการปฏิบัตินี้พบว่า หลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยรอบ 3P (การสอน, ฟิสิกส์, การพัฒนาวิชาชีพ) สามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพที่แข็งแกร่งและครอบคลุมซึ่งได้รับการตอบรับอย่างดีจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาฟิสิกส์ Mashoko (2022) ได้วิจัย เรื่อง วัฒนธรรมเดิมกับหลักสูตรฟิสิกส์: การสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิธีทางวัฒนธรรมการเรียนรู้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการบูรณาการวัฒนธรรมเดิมของผู้เรียนกับหลักสูตรฟิสิกส์ในโรงเรียนซิมบับเว ในการดำเนินการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพโดยเชื่อมโยงวิธีการออกแบบวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลกับการปฏิบัติด้านวัฒนธรรมพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนควรได้รับการสอนเป็นวิธีการทางวัฒนธรรมในการเรียนรู้ไม่ควรสอนโดยแยกวัฒนธรรมของผู้เรียน

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Research: R₂)

1) ผลการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยสรุปอยู่ในระดับดี ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.1 เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม โดยผู้วิจัยนำสถานการณ์ที่ต้องสอนหนึ่งเรื่องหรือหนึ่งประเด็น และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนการสอนตามการถ่ายทอดภาพหรือปรากฏการณ์ และข้อคำถาม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของนักเรียนในการคิด เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบว่า มีอะไรจะเกิดขึ้น ทำไมเกิดปรากฏการณ์นี้ ปรากฏการณ์นี้เกิดอย่างไร เป็นต้น โดยนักเรียนคิดและปรึกษาหารือกับสมาชิกกลุ่มและเขียนบันทึกลงในใบกิจกรรม ผู้วิจัยนำประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถามจากทุกกลุ่มมาปรึกษากับนักเรียนทุกคนเพื่อปรับปรุง แนะนำ ให้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ 2) การตั้งสมมติฐาน ผู้วิจัยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนโดยการคำถามง่ายๆเกี่ยวกับประเด็น การยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ ผู้เรียนใช้ความสามารถเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไรเอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามชั่วคราวนี้ 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน และ 4) การทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนเสนอกระบวนการ วิธีการ เพื่อทดสอบสมมติฐาน และให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนใช้ความสามารถในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบตามที่ครูกำหนดให้ โดยปรึกษากันและดำเนินการทดลองหรือแสวงหาข้อมูล 5) สรุปผล เป็นการจัดให้ผู้เรียนคิดรวบรวมข้อมูลด้วยนักเรียนคิดนำข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร และคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยผู้วิจัยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยปรับปรุงแก้ไข 6) การประเมินผล ครูผู้สอนสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ ตามการคำถามเกี่ยวกับใจความของเนื้อหา กระบวนการ และการ

นำไปใช้ ผู้เรียนคิดตัดสินใจคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ และสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป อีกทั้งผู้วิจัยให้โอกาสนักเรียนทำกิจกรรมโดยตนเองมากกว่า มีการเสริมแรงทางบวกไม่มีการลงโทษ ทำให้นักเรียนมั่นใจกล้าแสดงความคิดเห็นและสามารถกำหนดประเด็นสำคัญหรือการระบุปัญหา แสวงหากรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น การดำเนินการแสวงหาข้อมูล มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด การสังเคราะห์ข้อมูล และการประเมินผลโดยตนเองที่เป็นพื้นฐานในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสอดคล้องกับ Chususiyah & Prastiti (2020) ได้วิจัย เรื่อง การวิเคราะห์การประยุกต์ใช้สื่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และประสิทธิผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์การใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และค้นหาประสิทธิผลที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ผลของการวิจัยสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาเศษส่วน Sutiani et al. (2021) ได้วิจัย เรื่อง การใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์พัฒนาชุดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนด้านจลนศาสตร์เคมี พบว่าการจัดกิจกรรมชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับมาก

2) ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัย กุบ ประเทศกัมพูชา หลังเรียนสูงกว่าผลการเรียนรู้อ่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.2 เนื่องจากผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหา จากเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ที่เหมาะกับนักเรียน ร่วมทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ด้วย กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการโต้สวนโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์ ที่สามารถสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหาเหตุผล วิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (learning by doing) Dewey (1916) ซึ่งสอดคล้องกับ Isnawati & Noer (2020); Sutiani et al. (2021) การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา อยู่ในระดับมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2.3 เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยมีการเสริมแรงทางบวกที่เสริมให้นักเรียนมีความมั่นใจ สบายใจ มีความรู้สึกอบอุ่นใจ กล้าแสดงความคิดเห็น เนื้อหาที่ใช้เข้าใจง่าย การจัดเวลาได้เหมาะสม มีวัสดุและอุปกรณ์ในการดำเนินการเรียนรู้ พร้อมทั้งนักเรียนได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ที่ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น

4. ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ (Development: D₂) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา พบว่า หลักสูตรนี้อยู่ในระดับดีมากยอมรับสมมติฐานการวิจัย เพราะว่า การพัฒนาหลักสูตรผ่านกระบวนการ 7 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมินหลักสูตร และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ที่ทำให้หลักสูตรมีความถูกต้องและความสมบูรณ์ขึ้นสอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษาและนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Kindratt & Orcutt (2017) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมคุณภาพการศึกษาผู้ช่วยฟิสิกส์ ที่มีประสิทธิผลสามารถนำไปพัฒนาหลักสูตรได้ Caruana et al. (2021) ได้ทำการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรทั่วไปสำหรับการใช้นักการศึกษาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (BMP) หลังจากการทดลองใช้พบว่า หลักสูตรนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาอย่างเป็นระบบและการที่เน้นการปฏิบัติจริง ธัญรัตน์ แพงงูา (2561) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ งานวิจัยนี้สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ผลวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งนักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ยังทำให้นักเรียนมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเช่นกัน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ พัชรพร ศุภกิจ (2562) ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา ในการดำเนินการวิจัยนี้พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการ

ประถมศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยนักศึกษาได้เรียนรู้และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สองภาษา พร้อมทั้งการพัฒนาหลักสูตรนี้สร้างให้นักศึกษามีความสามารถในการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาอยู่ในระดับดีมาก โดยนักศึกษาสามารถบูรณา การเนื้อหาและภาษา และนักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ถูกต้องเหมาะสมกับ ระดับของผู้เรียน ศิริวิภา เคียงพิมาย et al. (2564) ได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานีเพื่อการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหลักสูตรท้องถิ่นโดยนำสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานมาออกแบบหลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานี โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิง ปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการวิจัยพบว่า การนำสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานมาออกแบบ หลักสูตรท้องถิ่นอ่าวปัตตานีสามารถสร้างให้นักเรียนมีการเรียนรู้ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ สืบ เสาะหาความรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาและมีการปฏิบัติจริงอย่าง หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา” ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการดำเนินการวิจัยผู้วิจัย พบว่า หน่วยการเรียนรู้ในหลักสูตรมีจำนวนมาก หากจะนำ หลักสูตรนี้ไปใช้ควรพิจารณาเลือกใช้หน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม
2. จากการนำหลักสูตรนี้ไปทดลองใช้ พบว่า นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี การเรียนรู้กับการปฏิบัติได้มาก มีการสืบเสาะสืบค้นด้วยตนเอง มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มาก ผู้วิจัยควรจะนำหลักสูตรนี้ไปปฏิบัติการจัดการ เรียนการสอน โดยบูรณาการกับสื่อเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. จากการดำเนินการวิจัย พบว่า หลักสูตรผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบผ่าน กระบวนการวิจัยทำให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน ชัดเจน สมบูรณ์ และนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้น หากผู้ที่สนใจในการพัฒนาหลักสูตรต่อไปอาจจะใช้ รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา นี้ เป็นแนวทางพัฒนาหลักสูตรรายวิชาอื่นๆและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับ ความ ต้องการและการเปลี่ยนแปลงของสังคม

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) หรือการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ที่ดี
2. ควรมีการวิจัยศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับรายวิชาอื่นๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์และ วิชาทางสังคม เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ
3. ควรจะมีการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในชั้นลำดับต่อไป



รายการอ้างอิง

- Alicea-Muñoz, E., Sullivan, C. S., & Schatz, M. F. (2021). Transforming the preparation of physics graduate teaching assistants: Curriculum development. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 020125. Retrieved from <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020125>
- Allan, C. O., & Hunkins, F. (1993). *Curriculum: Foundations, Principles and Theory* (2 ed.). U.S.A: Allyn & Bacon.
- Alsaleh, N. J. (2020). Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 19(1), 21-39.
- Armstrong, D. G. (2003). *Curriculum today*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Armstrong, P. (2010). Bloom's taxonomy. *Vanderbilt University Center for Teaching*.
- Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H., & Wallallace, J. M. (2011). *Critical Thinking: A Student's Introduction* (4 ed.). New York: McGraw-Hill.
- Bible Hub. (2011). Thayer's Greek Lexicon. Retrieved from <https://biblehub.com-greek/2924.htm> <https://biblehub.com/greek/2922.htm>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Handbook I: cognitive domain*. New York: David McKay.
- Cannon, H. M., & Feinstein, A. H. (2005). *Bloom beyond Bloom: Using the revised taxonomy to develop experiential learning strategies*. Paper presented at the Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference.
- Caruana, C., Karenauskaite, V., Mornstein, V., Vano, E., Pace, E., Lammertsma, A., . . . Colgan, N. (2021). A generic curriculum development model for the biomedical physics component of the educational and training programmes of the non-physics healthcare professions. *Physica Medica*, 85, 32-41.
- Chususiyah, S., & Prastiti, T. (2020). *The analysis of application of learning materials based on inquiry based learning and its effect on critical thinking skills of students in solving fractions problems*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.

- Cohen, M. (2015). *Critical thinking skills for dummies*. U.K: John Wiley & Sons.
- Cottrell, S. (2017). *Critical thinking skills: Effective analysis, argument and reflection* (3 ed.). London: Macmillan Publishers Limited.
- Firman, M., Ertikanto, C., & Abdurrahman, A. (2019). *Description of meta-analysis of inquiry-based learning of science in improving students' inquiry skills*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Fisher, A. (2013). *Critical Thinking* (2 ed.). U.K: Short Run Press.
- Fitzpatrick, J. L., Sanders, J. R., & Worthen, B. R. (2011). *Program Evaluation: Alternative Approaches and Practical Guidelines* (4 ed.). U.S.A: Pearson.
- Gouëdard, P., Pont, B., Hyttinen, S., & Huang, P. (2020). Curriculum reform: A literature review to support effective implementation. *OECD Education Working Papers*. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/efe8a48c-en>
- Griffiths, M., & Tennyson, C. (1997). *The Extended Curriculum: Meeting the Needs of Young People*. London: Bell and Bain Ltd, Glasgow.
- Hifarianti, V. (2019). *Analysis of students in the development students worksheet using inquiry based learning model with constructivism approach for physics learning high school class XII/I*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Isnawati, L., & Noer, S. (2020). *Implementation of lesson study through guided inquiry learning model to improve students' critical thinking*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Kelly, A. V. (2004). *The Curriculum : Theory and practice* Great Britain: The Cromwell Press.
- Kindratt, T. B., & Orcutt, V. L. (2017). Development of a quality improvement curriculum in physician assistant studies. *The Journal of Physician Assistant Education*, 28(2), 103-107.
- Kurniawan, W., Pathoni, H., Muliawati, L., Kurniawan, D. A., Romadona, D. D., Ningsi, A. P., & Dari, R. W. (2020). Relationship of science process skills and critical thinking of students in physics subject. *Universal journal of educational research*, 8(11), 5581-5588. doi:10.13189/ujer.2020.081162
- Mashoko, D. (2022). Indigenous artefacts and physics curriculum: teaching science as a

- cultural way of knowing. *Cultural Studies of Science Education*, 17(3), 863-874.
- MoEYS. (2018). *Education in Cambodia: Findings from Cambodia's experience in PISA for Development* Phnom Penh: Author.
- OECD. (2023, December 05). PISA 2022 Results: Factsheets Cambodia. Retrieved from
Retrieved from <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/cambodia-371ebd4a#chapter-d1e11>
- Paul, R., & Elder, L. (2006). *Critical Thinking: Learn the Tools the Best Thinker Use*. U.S.A: Prentice Hall.
- Pawchit, C., Nimitniwat, S., & Meesan, N. (2021). TEACHING METHODS THAT EFFECT ON CRITICAL THINKING : META-ANALYSIS. *Suthiparithat*, 35(4), 145-158. Retrieved from https://so05.tci-thaijo.org/index.php/DPU_Suthiparithat_Journal/article/view/251610
- Print, M. (1993). *Curriculum Development and Design* (2 ed.). Sydney: Allen&Uwin.
- Ravenscroft, A., Lindstaedt, S., Delgado Kloos, C., & Hernández-Leo, D. (2012). *21st century learning for 21st century skills*. Paper presented at the Proceedings of 7th European conference on technology enhanced learning, EC-TEL.
- Resnick, L. B., & Hall, M. W. (1998). Learning organizations for sustainable education reform. *Daedalus*, 127(4), 89-118. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/20027524>
- Rosina, H., Virgantina, V., Ayyash, Y., Dwiyantri, V., & Boonsong, S. (2021). Vocational education curriculum: Between vocational education and industrial needs. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 1(2), 105-110. Retrieved from <https://doi.org/10.17509/ajsee.v1i2.33400>
- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1974). *Planing curriculum for schools*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- So, P. (2018). *Promote Student Understanding on Projectile Motion Using Inquiry-based Learning Approach: A Case Study for Cambodian 11th Graders*. (A Thesis for Master Degree of Science in Physics). Prince of Songkla University.
- Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). *Health measurement scales: a practical guide to their development and use* (5 ed.). U.S.A: Oxford University Press.

- StudyCorgi. (2023, April 12). 21st-Century Skills That Every Learner Needs. Retrieved from <https://studycorgi.com/blog/21st-century-skills-that-every-learner-needs/>
- Subando, J., Kartawagiran, B., & Munadi, S. (2021). Development of Curriculum Evaluation Model As A Foundation in Strengthening The Ideology of Al-Irsyad Education. *Journal of Research and Educational Research Evaluation*, 10(2), 86-99. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jere.v10i2.52676>
- Sutiani, A., Situmorang, M., & Silalahi, A. (2021). Implementation of an inquiry learning model with science literacy to improve student critical thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 117-138. Retrieved from <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1428a>
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. U.S.A: John Wiley & Sons.
- Utaminingsih, S. (2021). *Improving Critical Thinking Ability Through Discovery Learning Model Based on Patiayam Site Ethnoscience*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Wale, B. D., & Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5, 1-14. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2>
- Yunitasari, D., Suastra, I. W., & Lasmawan, I. W. (2023). Implementation challenges of merdeka curriculum in primary schools. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(4), 952-959.
- เกียรติพร สิ้นพิบูลย์. (2560). *การพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาหลักสูตรและการนิเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์. (2560). *เทคนิคการจัดการเรียนรู้: Learning Management Techniques* (1 ed.). กรุงเทพฯ: บริษัทวี.พี.รินทร์.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตน์พงษ์. (2539). *การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ อลิ้นเพชร.

- กนกกาญจน์ บุคดี. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา. (2018, 4 มิถุนายน). *การอนุมัติให้ใช้การแจกแจงรายละเอียดวิชา 필ិតส์ของประเทศกัมพูชา* (No. 506 พยท.บรท). Retrieved from พนมเปญ: กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชา (ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា. (2019). ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រវិស័យអប់រំ 2019-2023. ក្នុងព្រះក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា).
- กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา. (2019a). *แผนยุทธศาสตร์ด้านอบรม 2019-2023.* พนมเปญ: กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชา. (ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា. (2019). ផែនការយុទ្ធសាស្ត្រវិស័យអប់រំ 2019-2023. ក្នុងព្រះក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា).
- กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา. (2019b). *นโยบายแห่งชาติด้านการอบรมตลอดชีวิต.* Retrieved from [http://moeys.gov.kh/policies-and-strategies/គោលនយោបាយជាតិ-ស្តីពីការអប់រំយុវជន និង កីឡា. \(2019\). គោលនយោបាយជាតិស្តីពីការសិក្សាពេញមួយជីវិត](http://moeys.gov.kh/policies-and-strategies/គោលនយោបាយជាតិ-ស្តីពីការអប់រំយុវជន និង កីឡា. (2019). គោលនយោបាយជាតិស្តីពីការសិក្សាពេញមួយជីវិត)
- กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬา. (2021, 28-29 เมษายน). *คองเกรสได้สรุปผลลัพธ์การอบรมอบรมเยาวชนและกีฬา 2019-2020 และทิศทาง 2020-2021.* Retrieved from พนมเปญ: กระทรวงอบรมเยาวชนและกีฬาประเทศกัมพูชา. (ក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡា. (2021, 28-29 មេសា). សន្និបាតបូកសរុបលទ្ធផលការងារអប់រំ យុវជននិងកីឡាឆ្នាំសិក្សា 2019-2020 និងទិសដៅ 2020-2021. ក្នុងព្រះក្រសួងអប់រំយុវជននិងកីឡានៃព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា).
- กาญจนา คุณารักษ์. (2527). *หลักสูตรและการพัฒนา.* นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กานดา จีนสุกแสง. (2562). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กานตพร เจาะล้าลึก. (2560). *ผลการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณความสามารถในการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กุลิสรา จิตรชญาวณิช. (2564). *วิธีจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21* (2 ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์

889.pdf

- ชัยลักษณ์ ละอองแก้ว. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภูมิศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อึ้ง บัวศรี. (2531). *ทฤษฎีหลักสูตร: การออกแบบและพัฒนา*. กรุงเทพฯ: บริษัทธนัชการพิมพ์.
- อึ้ง บัวศรี. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา* (2 ed.). กรุงเทพฯ: บริษัท ธนัชการพิมพ์.
- ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ. (2549). *เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา: การสร้างและพัฒนา*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). *Critical Thinking: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. กรุงเทพฯ: หจก.ภาพพิมพ์.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนาหลักสูตร: Curriculum Development* (2 ed.). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2554). *การพัฒนาหลักสูตร: Curriculum Development* (3 ed.). กรุงเทพฯ: บริษัทแอกทีฟ พรินท์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์.
- พระราชบัญญัติด้านการอนุมัติแผนยุทธศาสตร์พัฒนาชาติ 2019-2023. (2019, 25 กรกฎาคม). ราชกิจจานุเบกษา (No.รศ/รทศ/0๗๑๕/0๑๑). Retrieved from [http://mosvy.gov.kh/เฝ้าระวังการทุจริต/ \(ฉบับ\) สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๐๑๙](http://mosvy.gov.kh/เฝ้าระวังการทุจริต/ (ฉบับ) สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๕ กรกฎาคม ๒๐๑๙)
- พัชรพร ศุภกิจ. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา*. (วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ)). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พัชรพร จามรี, & ฤทธิภา ลดาชาติ. (2564). ความ สามารถ ใน การ คิด อย่าง มี วิจารณญาณ เรื่อง ปัญหา สิ่งแวดล้อม ของ นักเรียน ชั้น มัธยมศึกษา ปี ที่ 6. *CMU Journal of Education*, 5(1), 28-43. Retrieved from <https://so01.tcithaijo.org/index.php/cmujedu/article/view/242054>
- พิชิต ฤทธิจรุญ. (2564). *เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- ภรณ์ ศิริวิศาลสุวรรณ. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะชีวิตในยุคดิจิทัลสำหรับนักเรียนชั้น*

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *นิยามคำศัพท์หลักสูตร: หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2557). *แนวทางการนำ ASEAN Curriculum Sourcebook สู่
การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุขุมาลัย สงเคราะห์. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ความเป็น
พลเมืองตามวิธีประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้
ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา). บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุคนธ์ สีนรพานนท์, พongจันทร์ สุขยิ่ง, จินตนา วีรเกียรติสุนทร, & พิวัสสา นภารัตร์. (2562).
หลากหลายวิธีสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119
เทคนิคพรินติ้ง.
- สุดารัตน์ อมรชาติ. (2564). *การประเมินหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของ
โรงเรียนบ้านหินदान อำเภอกีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้รูปแบบชิปเปียสท์*.
(วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. Retrieved from <http://ir.sru.ac.th/handle/123456789/870>
- สุนีย์ ภู่งพันธ์. (2546). *แนวคิดการสร้างและพัฒนาหลักสูตร*. เชียงใหม่: The Knowledge Center.
- สุรวีร์ เพียรเพชรเลิศ. (2561). *แนวคิดและแนวทาง: การประเมินหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิรักษ์ จิตรกร, ญาณวิทย์ ภูญแจทอง, ทินกร กาษรสุวรรณ, วิริญญา ดวงรัตน์, อติยศ สรรคบุรานุรักษ์,
& ฐานิศร์ เหมศาสตร์. (2560). *การประเมินหลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ศึกษา
คณะจิตรกรรมประติมากรรมและภาพพิมพ์ และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ผศ.ดร.พิทักษ์ สุพรรณโรภาพ
2. ผศ.ดร.แสงเดือน เจริญฉิม
3. ผศ.ดร.รุจิราพน รามศิริ
4. อ.ดร. กฤษฎา วรพิน
- 5.อ.ดร.เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ





ตารางที่ 37 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ท่านคิดว่า หลักสูตรนี้ควรมีวัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายอย่างไรที่สำคัญ	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
2. ท่านคิดว่า การจัดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ควรจัดเนื้อหา/สาระการเรียนรู้หรือไม่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3. ท่านคิดว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. ท่านคิดว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ควรมีการวัดและประเมินผลของนักเรียนหรือไม่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5. ท่านมีความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 38 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง (วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป้าประสงค์ของรายวิชาฟิสิกส์)	0	+1	+1	0	+1	3	0.6
2. ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์อย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3. ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 39 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูบ ประเทศกัมพูชา

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา							
1.1 ท่านมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
1.2 ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านจุดมุ่งหมายทางวิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
1.3 ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านสมรรถนะพึงประสงค์ของนักเรียนในหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
2. ปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์							
2.1 นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.2 นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
2.3 นักเรียนของท่านมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.4 นักเรียนของท่านมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3. ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน							

ตารางที่ 39 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
3.1 นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการสร้าง ข้อ คำถาม เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการ เรียนรู้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
3.2 นักเรียนของท่านมีปัญหาในการให้คำตอบจาก สถานการณ์โดยมีการอ้างอิง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
3.3 นักเรียนของท่านมีปัญหาในการวาดแผนภาพ เพื่อดำเนินการหาข้อมูล	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
3.4 นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุ ที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
3.5 นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการสรุปใจความ ของสถานการณ์ หลังจากการทดลอง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1							
4.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มี ความสำคัญต่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเน้น กิจกรรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนของท่าน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนของท่าน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.3 การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประโยชน์สำหรับโรงเรียนและ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ของท่าน	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8

ตารางที่ 40 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินดัชนีความสอดคล้องแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ปัญหาในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์							
1.1 นักเรียนมีปัญหาในด้านปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
1.2 นักเรียนมีปัญหาในการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
1.3 นักเรียนมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
1.4 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2. ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน							
2.1 นักเรียนมีปัญหาในการสร้าง ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.2 นักเรียนมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.3 นักเรียนมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
2.4 นักเรียนมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.5 นักเรียนมีปัญหาด้านการสรุปใจความของสถานการณ์ หลังจากการทดลอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 40 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
3. ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (คำตอบสามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่ง)							
3.1 นักเรียนต้องการ “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้” ที่ส่งเสริมด้านใดบ้าง <input type="checkbox"/> การคิด <input type="checkbox"/> การปฏิบัติโดยตนเอง <input type="checkbox"/> การทำกิจกรรมกลุ่ม <input type="checkbox"/> การทดลอง <input type="checkbox"/> การค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง <input type="checkbox"/> อิสระในดำเนินการเรียนรู้ <input type="checkbox"/> ความพึงพอใจในการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.2 นักเรียนต้องการ “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ที่ช่วยให้ให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะในด้านใดบ้าง <input type="checkbox"/> การแก้ปัญหา <input type="checkbox"/> การตรวจสอบ <input type="checkbox"/> การสะท้อน <input type="checkbox"/> การวิพากษ์วิจารณ์ <input type="checkbox"/> การสังเคราะห์ <input type="checkbox"/> การสรุปใจความ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.3 นักเรียนคิดว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีประโยชน์อย่างไร <input type="checkbox"/> มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ <input type="checkbox"/> มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาอื่นๆ <input type="checkbox"/> นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 41 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. สถานการณ์ชัดเจนเหมาะกับวัยของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2. คำถามตรงตามประเด็นที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3. คำถามชัดเจนและเงื่อนไขเพียงพอ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. คำถามมีความสัมพันธ์กันและสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5. มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
6. มีเกณฑ์ตัดสินอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1



ตารางที่ 42 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ข้อใดบอกความหมายของความหนาแน่นได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. น้ำเปล่ามีจำนวน 12 ขวด ข. หินมีน้ำหนัก 80 kg ค. หนังสือมีน้ำหนัก 1kg และปริมาตร 0.5 m ³ ง. รถยนต์เคลื่อนได้ 500m ในระยะเวลา 5min	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
2. ความหนาแน่นสามารถนำไปปฏิบัติในการทำอะไร (การนำไปใช้) ก. การสร้างเรือ ข. การสร้างบ้าน ค. การสร้างรถยนต์ ง. การปลูกต้นไม้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
3. เมื่อมวลของสารคงตัวและปริมาตรของสารเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นของสารมีค่าอย่างไร (การวิเคราะห์) ก. ศูนย์ ข. มากขึ้น ค. น้อยลง ง. ไม่มีค่า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. สารที่มีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของน้ำ สารสามารถเกิดสิ่งใด (การวิเคราะห์) ก. บินได้ ข. เสียรูปร่าง ค. จมลงในน้ำ ง. ลอยน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5. ถ้ามีสาร 3 ชนิด เช่น (1) น้ำ มีความหนาแน่น 1000kg/m ³ (2) น้ำมัน มีความหนาแน่น 800Kg/m ³ (3) และ พรอท มีความหนาแน่น 13600kg/m ³ หาก สารทั้ง 3 นี้มีปริมาตรเท่ากัน เขาต้องการเทสารเหล่านี้ลงในแก้วโดยไม่ให้ละลายผสมกัน เขาต้องการเทสารใดก่อนหลังจงเรียงลำดับ (การสร้างสรรค์) ก. (1) (2) และ (3) ข. (2) (1) และ (3) ค. (3) (1) และ (2) ง. (3) (2) และ (1)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
6. เมื่อนำลูกโป่งที่ครอบบนขวดไปแช่ในน้ำร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. ลูกโป่งไม่พองตัว ข. ลูกโป่งพองตัวมากขึ้น ค. ลูกโป่งหดตัวลง ง. ลูกโป่งแตก	+1	0	+1	0	+1	3	0.6
7. สิ่งใดเป็นการปฏิบัติการขยายตัวของแก๊ส (การนำไปใช้) ก. การลอยตัวของบอลูนและโคมลอย ข. เรือลอยน้ำ ค. พรอทวดอุณหภูมิ ง. หม้อไฟฟ้า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8. สิ่งใดเป็นการปฏิบัติการขยายตัวของเหลว (การนำไปใช้) ก. การลอยตัวของบอลูนและโคมลอย ข. เรือลอยน้ำ ค. พรอทวดอุณหภูมิ ง. หม้อไฟฟ้า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9. ข้อใดเรียงลำดับการขยายตัวของสารจากมากไปหาน้อยเมื่อสารได้รับความร้อนได้ถูกต้อง (การวิเคราะห์) ก. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ข. ของเหลว แก๊ส ของแข็ง ค. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ง. แก๊ส ของเหลว ของแข็ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10. เพราะเหตุใดสะพานโลหะจึงมักวางอยู่บนลูกกลิ้ง (การวิเคราะห์) ก. เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย ข. เพื่อสะดวกในการยกสะพานปิด-เปิด ค. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ ง. เพื่อให้โครงสะพานสามารถขยายตัวและหดตัวได้สะดวก	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
11. ครอบงำแก๊สที่ใช้สามารถนำไปเล่นใกล้เคียงได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (การประเมินผล) ก. ไม่ได้ เพราะว่าจะมีอันตรายเมื่อแก๊สขยายตัว ข. ไม่ได้ เพราะว่าจะมีอันตรายเมื่อแก๊สหดตัว ค. ได้ เพราะว่าจะไม่มีอันตรายเมื่อแก๊สขยายตัว ง. ได้ เพราะว่าจะแก๊สไม่สามารถขยายตัวได้เมื่ออยู่ในครอบงำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12. วัสดุใด ที่แม่เหล็กดูดไม่ได้ (ความเข้าใจ) ก. คลิปหนีบกระดาษ ไม้บรรทัดเหล็ก ข. ตะปู กรรไกร ค. เหล็ก เศษโลหะ ง. พลาสติก ไม้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13. ถ้ามีแม่เหล็กสองที่มีประเภทเหมือนกัน แล้วนำเข้ามาตรงกันและใกล้กัน ด้วยจัดให้ขั้วของแม่เหล็กเหมือนกัน (N-N หรือ S-S) จะออกแรงอย่างไร (ความเข้าใจ) ก. ดูดกัน ข. ผลักกัน ค. ไม่มีแรง ง. ไม่ถูกทั้งหมด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
14. สิ่งใดที่ไม่ได้ใช้แม่เหล็ก (การนำไปใช้) ก. จักรยาน ข. เข็มทิศ ค. ลำโพง ง. กระดิ่งไฟฟ้า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15. ทำไม้บาร์แม่เหล็กมีขั้วที่เหมือนกัน (N-N หรือ S-S) จะออกแรงผลักรัน (การวิเคราะห์) ก. เพราะมีแรงสนามแม่เหล็กมีทิศเหมือนกัน ข. เพราะมีแรงสนามแม่เหล็กมีทิศตรงข้ามกัน ค. ถูกทั้ง ก และ ข ง. ไม่มีถูก	+1	0	+1	0	+1	3	0.6

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
<p>16. ถ้านักเรียน มีบาร์แม่เหล็กที่ไม่รู้ว่า ขั้วไหนเป็นขั้วเหนือ และ ขั้วไหนเป็นขั้วใต้ ต้องทำอะไรเพื่อให้รู้ขั้วของบาร์แม่เหล็กนี้ (การสร้างสรรค์)</p> <p>ก. นำบาร์แม่เหล็กไปจุดในก้อนไฟ ข. นำบาร์แม่เหล็กใส่ลงในน้ำ ค. นำเชือกแขวนบาร์แม่เหล็กให้ตรงกลาง แล้วใส่ลงในน้ำ ง. นำเชือกแขวนบาร์แม่เหล็กให้ตรงกลาง แล้วแขวนห้อยบาร์แม่เหล็กในช่องว่างที่ไม่มีลม หรือมีลมน้อยมาก</p>	+1	+1	0	0	+1	3	0.6
<p>17. ในดำเนินการทดลอง นักเรียนเห็นว่า น้ำสามารถนำเข้าไปในแก้วได้ มาจากสาเหตุใด (ความเข้าใจ)</p> <p>ก. ความแรงของน้ำ ข. แรงของลม ค. แรงดูดของเทียน ง. ความดันอากาศ</p>	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
<p>18. ข้อใดมีความสำคัญที่สุด ชุดอวกาศของนักอวกาศใช้สำหรับ(การนำไปใช้)</p> <p>ก. ป้องกันรังสี ข. ป้องกันโรค ค. รักษาสมดุลความดันในอวกาศภายนอกกับตัวนักวิทยาศาสตร์ ง. ป้องกันละอองธูลี</p>	+1	0	+1	0	+1	3	0.6
<p>19. ข้อใดเปรียบเทียบความดันกับความสูง และความดันกับความลึกได้ถูกต้อง (การวิเคราะห์)</p> <p>ก. ความดันของความสูงเท่ากับความดันของความลึก ข. ความดันสูงขึ้นเมื่อความสูงสูงขึ้น และความดันสูงขึ้นเมื่อความลึกลึกขึ้น ค. ความดันสูงขึ้นเมื่อความสูงลดลง และความดันสูงขึ้นเมื่อความลึกตื้นขึ้น ง. ความดันสูงขึ้นเมื่อความสูงลดลง และความดันสูงขึ้นเมื่อความลึกลึกขึ้น</p>	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
20. เมื่อเราดำน้ำลงไปจะรู้สึกหุ้อเพราะเหตุใด (การวิเคราะห์) ก. ความดันของน้ำมากกว่าความดันอากาศภายในหู ข. ความดันของน้ำน้อยกว่าความดันอากาศภายในหู ค. ความดันของน้ำเท่ากับความดันอากาศภายในหู ง. น้ำมีความหนาแน่นมากขึ้นที่ระดับความลึกที่เพิ่มขึ้น							
21. เมื่อพื้นที่มีค่าสูงขึ้น และแรงที่กระทำต่อพื้นที่มีค่าน้อยลง นำให้ความดันมีค่าอย่างไร (การประเมินผล) ก. ค่าสูงมาก ข. ค่าน้อยมาก ค. ศูนย์ ง. ไม่มีค่า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22. ตามใบความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาถ้าความสูงจากพื้นโลกมากขึ้น ความดันอากาศจะลดลง ถ้าความสูงจากพื้นโลกลดลง ความดันอากาศจะมากขึ้น ลองคิดว่าความดันอากาศที่กระทำต่อนักเรียนมีค่าอย่างไร (การประเมินผล) ก. ค่าศูนย์ ข. ค่าสูงมาก ค. ค่าน้อย ง. ค่าน้อยมาก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23. เพื่อเทนมขึ้นหวนจากกระป๋องให้มีความสะดวกต้องทำอะไร (การสร้างสรรค์) ก. เจาะรูหนึ่งรู ข. เจาะรูสองรู ค. ตัดกระป๋องเป็นสองส่วน ง. ใส่กระป๋องในเครื่องปั่น	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
24. ช้างหนึ่งเชือกเดินได้ระยะทาง 2000 m และหยุดเพื่อกินอาหาร หลังจากนั้นมันเดินกลับได้ระยะทาง 500 m อีก ช้างเชือกนี้เดินได้ระยะทางสรุปเท่าไร (ความเข้าใจ) ก. 10×10^5 ข. 15×10^2 ค. 25×10^2 ง. 40×10^4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25. การคำนวณจำนวน $(-4) + (+2)$ มีค่าเท่ากับ (การวิเคราะห์) ก. +2 ข. -2 ค. +6 ง. -6	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6
26. การคำนวณจำนวน $(+3) \times (-4)$ มีค่าเท่ากับ (การวิเคราะห์) ก. -7 ข. +7 ค. -12 ง. +12	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6
27. การคำนวณจำนวน $(2 \times 10^2) \times (1 \times 10^2)$ มีค่าเท่ากับ (การวิเคราะห์) ก. 2×10^4 ข. 2×10^{-4} ค. 3×10^4 ง. 3×10^{-4}	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6
28. สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 0.2m และความกว้าง 0.08 m มีพื้นที่เท่าไร (ความเข้าใจ) ก. $16 \times 10^2 \text{ m}^2$ ข. $16 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ ค. $16 \times 10^3 \text{ m}^2$ ง. $16 \times 10^{-3} \text{ m}^2$	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
29. เพื่อบวกความยาวในจำนวน 50mm+5dm+5m+1km ได้ต้องทำอะไร (ความเข้าใจ) ก. แปลงหน่วยให้เหมือนกัน ข. แปลงหน่วยให้ต่างกัน ค. บวกตามจำนวนเต็มเท่านั้น ง. บวกตามจำนวนทศนิยม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30. จงแปลงหน่วย 200km =m (การวิเคราะห์) ก. 2×10^{-3} ข. 2×10^{-5} ค. 2×10^5 ง. 2×10^3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
31. จงแปลงหน่วย 40mm = m (การวิเคราะห์) ก. 4×10^{-3} ข. 4×10^{-2} ค. 4×10^3 ง. 4×10^4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
32. จงแปลงหน่วย 500 mm ² =m ² (การสร้างสรรค์) ก. 5×10^{-1} ข. 5×10^{-2} ค. 5×10^{-3} ง. 5×10^{-4}	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 43 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม
ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
1. ด้านเนื้อหา							
1.1 เนื้อหามีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
1.2 เนื้อหามีความเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
1.3 เนื้อหา มีการฝึกทักษะด้านการคิด ปฏิบัติใน ดำเนินการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
1.4 เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนและ ชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
1.5 เนื้อหาทำให้นักเรียนมีความสามารถในการ คำนวณได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2. ด้านการจัดกิจกรรมเรียนรู้							
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มมากขึ้น	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนใช้ความคิด ค้นคว้าโดยตนเองตามหลัก เหตุผลของวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการเรียน รายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ทำให้นักเรียนเกิดมีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมากขึ้น	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้							
3.1 นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมโดยสบายใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.2 นักเรียนทำกิจกรรมโดยกระตือรือร้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตารางที่ 43 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum r$	IOC
	1	2	3	4	5		
3.3 นักเรียนมีการช่วยเหลือคนอื่น	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
3.4 นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.5 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ							
4.1 นักเรียนเกิดมีทักษะการปฏิบัติ วินัยและเจตคติที่ดี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมากขึ้น	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
4.3 นักเรียนสามารถนำเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนและชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1



ตารางที่ 44 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					M	S.D.
	1	2	3	4	5		
1. เป้าประสงค์ของหลักสูตร						4.47	0.45
1.1 มีความชัดเจนและสอดคล้องตามความต้องการ และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	5	5	3	4	5	4.40	0.89
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนและมีความเชื่อมโยงกัน	4	4	5	4	5	4.40	0.55
1.3 สามารถนำไปกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ เวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัด และประเมินผลหลักสูตรได้	5	5	4	4	5	4.60	0.55
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร						4.48	0.33
2.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และเรียงลำดับเชื่อมโยง กัน	4	4	5	4	5	4.40	0.55
2.2 สามารถนำไปปฏิบัติในการจัดเนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน การวัดและประเมินผลได้ดี	5	4	5	4	5	4.60	0.55
2.3 สามารถนำไปจัดกิจกรรมเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณญาณได้	4	4	2	4	5	3.80	1.10
2.4 เหมาะสมตามความต้องการของนักเรียนและ สถานศึกษา	5	5	5	4	5	4.80	0.45
2.5 สามารถสร้างให้นักเรียนมีคุณลักษณะทั้ง3ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัยได้	5	4	5	5	5	4.80	0.45
3. เนื้อหาวิชา						4.60	0.22
3.1 มีคำอธิบายรายวิชาที่เหมาะสมกับเป้าประสงค์ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้	5	4	5	4	5	4.60	0.55
3.2 มีการกำหนดโครงสร้าง เนื้อหาและเวลาตามแต่ ละบทเรียนได้ชัดเจน	4	5	4	5	5	4.60	0.55

ตารางที่ 44 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					X	M
	1	2	3	4	5		
4. โครงสร้างรายวิชา						4.40	0.65
4.1 สามารถทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้	4	5	4	5	5	4.60	0.55
4.2 จัดได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียน	4	4	3	5	5	4.20	0.84
5. กิจกรรมการเรียนรู้						4.67	0.33
5.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับจุดมุ่งของหลักสูตร	4	5	5	5	5	4.80	0.45
5.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนสามารถเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้	5	4	4	5	5	4.60	0.55
5.3 กระบวนการจัดการเรียนการสอนสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้	4	5	4	5	5	4.60	0.55
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้						4.73	0.28
6.1 สามารถช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้	5	4	5	4	5	4.60	0.55
6.2 สามารถช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้	5	4	5	5	5	4.80	0.45
6.3 สามารถช่วยให้เป็นความสะดวกต่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45
7. การวัดและประเมินผลของหลักสูตร						4.56	0.38
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร	5	5	5	5	5	5.00	0.00
7.2 เหมาะสมกับเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	5	5	4	5	5	4.80	0.45
7.3 สามารถประเมินด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิต พิสัยได้	5	4	3	5	5	4.40	0.89
7.4 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55

ตารางที่ 44 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ					X	M
	ผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5		
7.5 สร้างเกณฑ์วัดและประเมินผลได้เหมาะสม	3	4	4	4	5	4.00	0.71
รวมทั้ง 7 ด้าน						4.56	0.29

ตารางที่ 45 ค่าดัชนีความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ					M	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5		
1. องค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้						4.55	0.33
1.1 ครอบคลุมครอบคลุมความต้องการจำเป็นของแผนจัดการเรียนรู้	3	4	5	4	4	4.00	0.71
1.2 เรียงตามลำดับโดยมีความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์สอดคล้องกัน	5	4	5	5	5	4.80	0.45
1.3 มีการกำหนดชื่อหน่วย บทเรียน และระยะเวลาได้ชัดเจน	5	5	5	4	5	4.80	0.45
1.4 มีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่สร้างให้นักเรียนเกิดมีคุณลักษณะทั้ง 3 ด้านคือด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัยได้	5	4	5	4	5	4.60	0.55
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						4.64	0.22
2.1 ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ดี	5	4	5	5	5	4.80	0.45
2.2 สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้	4	4	4	5	5	4.40	0.55
2.3 มีการเลือกสถานการณ์และจัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ดี	5	5	5	4	5	4.80	0.45
2.4 ใช้กริยาแสดงอาการได้ถูกต้อง	5	5	3	4	5	4.40	0.89

ตารางที่ 45 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					M	S.D.
	1	2	3	4	5		
2.5 สามารถนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไปวัดและประเมินผลได้	4	5	5	5	5	4.80	0.45
3. การวัดและประเมินผล						4.30	0.54
3.1 สร้างการวัดผลการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาการคิดระดับต่ำไปสู่การคิดระดับสูงได้	4	4	4	4	5	4.20	0.45
3.2 สร้างการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน	3	4	4	5	5	4.20	0.84
3.3 สร้างเกณฑ์วัดผลการเรียนรู้และการคิดอย่างมี วิจารณญาณได้ชัดเจน	3	5	4	4	5	4.20	0.84
3.4 สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	4	4	5	5	5	4.60	0.55
รวมทั้ง 3 ด้าน						4.51	0.26



ตารางที่ 46 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน ฉบับนำไปใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลผล	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลผล
1	0.44	0.27	ใช้ได้	17	0.34	0.36	ใช้ได้
2	0.27	0.36	ใช้ได้	18	0.59	0.64	ใช้ได้
*3	0.22	- 0.09	ปรับปรุง	19	0.24	0.18	ใช้ได้
4	0.37	0.55	ใช้ได้	*20	0.24	0.09	ปรับปรุง
5	0.27	0.27	ใช้ได้	21	0.24	0.18	ใช้ได้
6	0.17	0.27	ใช้ได้	*22	0.17	-0.09	ปรับปรุง
7	0.66	0.82	ใช้ได้	23	0.66	0.45	ใช้ได้
8	0.27	0.27	ใช้ได้	24	0.37	0.27	ใช้ได้
9	0.24	0.27	ใช้ได้	25	0.61	0.36	ใช้ได้
10	0.39	0.45	ใช้ได้	26	0.56	0.45	ใช้ได้
11	0.68	0.73	ใช้ได้	27	0.51	0.82	ใช้ได้
12	0.85	0.45	ใช้ได้	28	0.41	0.45	ใช้ได้
13	0.68	0.55	ใช้ได้	29	0.59	0.64	ใช้ได้
14	0.39	0.36	ใช้ได้	30	0.29	0.27	ใช้ได้
*15	0.41	0.09	ปรับปรุง	31	0.41	0.18	ใช้ได้
16	0.63	0.18	ใช้ได้	32	0.34	0.64	ใช้ได้

จากการพิจารณา ความยากง่ายข้อข้อสอบพบว่า ข้อ 3 , 15, 20, 22 ต้องปรับปรุง

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Test 1	13.1707	21.295	.085	.	.700
Test 2	13.3415	20.730	.248	.	.689
Test 3	13.3902	22.594	-.207	.	.716
Test 4	13.2439	20.039	.382	.	.679
Test 5	13.3415	20.880	.210	.	.691
Test 6	13.3902	20.894	.228	.	.690
Test 7	12.9512	19.548	.510	.	.669
Test 8	13.3415	21.180	.136	.	.696
Test 9	13.3659	21.338	.104	.	.698
Test 10	13.2195	20.376	.297	.	.685
Test 11	12.9268	19.820	.454	.	.674
Test 12	12.8293	20.395	.363	.	.682
Test 13	12.9268	20.270	.342	.	.682
Test 14	13.2195	20.376	.297	.	.685
Test 15	13.1951	22.161	-.099	.	.713
Test 16	12.9756	21.124	.130	.	.697
Test 17	13.2683	20.751	.220	.	.690
Test 18	13.0244	19.574	.481	.	.671
Test 19	13.3659	21.488	.066	.	.700
Test 20	13.3659	21.538	.054	.	.701
Test 21	13.3659	20.938	.205	.	.691
Test 22	13.3415	22.130	-.092	.	.710
Test 23	12.9512	20.198	.351	.	.681
Test 24	13.2439	21.339	.081	.	.700

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Test 25	13.0000	20.850	.188	.	.693
Test 26	13.0488	20.748	.206	.	.692
Test 27	13.0976	19.440	.504	.	.669
Test 28	13.1951	20.911	.172	.	.694
Test 29	13.0244	20.124	.351	.	.681
Test 30	13.3171	21.072	.156	.	.695
Test 31	13.1951	21.461	.051	.	.703
Test 32	13.2683	19.851	.435	.	.675

ความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนนำไปทดลองใช้

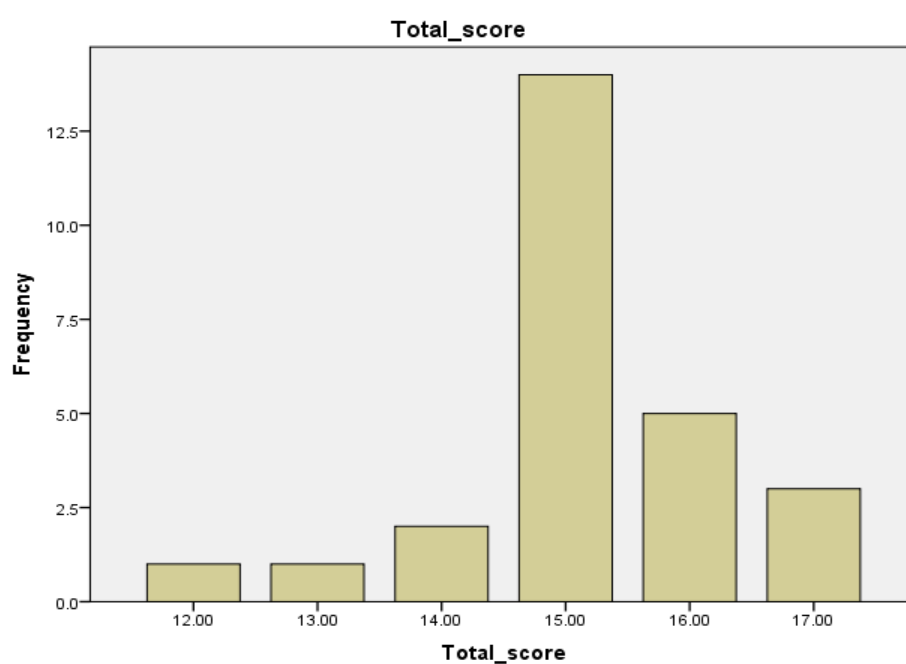
Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.698	.692	32



1. ผลการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนรู้

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
การกำหนดประเด็นสำคัญหรือการระบุปัญหา	26	2.54	.71
กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น	26	2.19	.69
การดำเนินการแสวงหาข้อมูล	26	2.77	.51
มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด	26	2.65	.63
การสังเคราะห์ข้อมูล	26	2.04	.53
การประเมินผล	26	2.96	.20
Total_mean	26	2.53	.19
Valid N (listwise)	26		

คะแนนวัดผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน



2. ผลการการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน T-test dependent

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Pre-Test	13.92	26	4.724	.926
Post-Test	22.38	26	4.205	.825

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 Pre-Test - Post-Test	-8.462	3.467	.680	-9.862	-7.061	-12.445	25	.000



3. ผลการทดสอบวัดความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อจบหลักสูตร

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
คำถาม1.1	26	4.38	.70
คำถาม1.2	26	4.19	.75
คำถาม1.3	26	4.38	.75
คำถาม1.4	26	3.92	.89
คำถาม1.5	26	4.31	.79
คำถาม2.1	26	4.69	.62
คำถาม2.2	26	4.38	.64
คำถาม2.3	26	4.23	.71
คำถาม2.4	26	4.12	.65
คำถาม2.5	26	4.04	.82
คำถาม3.1	26	4.42	.81
คำถาม3.2	26	3.88	.91
คำถาม3.3	26	4.23	.86
คำถาม3.4	26	3.92	.89
คำถาม3.5	26	4.38	.70
คำถาม4.1	26	4.27	.67
คำถาม4.2	26	4.27	.72
คำถาม4.3	26	4.42	.76
Total_mean	26	4.26	.32
Valid N (listwise)	26		

4. ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

คะแนนสรุปหลังการทดลองใช้หลักสูตร

คนที่	Test1 (5)	Test2 (10)	Test3 (10)	Test4 (10)	Test5 (10)	Test6 (10)	Post- Test (32)	Critical Thinking (18)	คะแนน สรุป (105)	ระดับ คุณภาพ
1	4.5	8	7	8	6	5	25	16	79.50	ดี
2	4.5	5	7	6	8	3	18	15	66.50	ปานกลาง
3	3.5	5	4	5	3	7	22	16	65.50	ปานกลาง
4	5	7	10	6	7	10	26	16	87.00	ดี
5	5	5	3	7	3	5	18	15	61.00	ปานกลาง
6	5	9	7	7	6	5	28	15	82.00	ดี
7	5	5	6	7	4	2	18	17	64.00	ปานกลาง
8	5	5	6	4	5	3	21	15	64.00	ปานกลาง
9	4	7	7	5	3	5	20	15	66.00	ปานกลาง
10	5	5	6	7	4	5	24	15	71.00	ปานกลาง
11	4	5	7	5	5	4	20	17	67.00	ปานกลาง
12	4	6	9	6	5	8	28	15	81.00	ดี
13	4	7	2	9	4	6	20	16	68.00	ปานกลาง
14	5	7	10	8	10	10	29	15	94.00	ดีมาก
15	4	6	5	6	4	2	16	14	57.00	ปานกลาง
16	5	6	7	7	7	2	22	15	71.00	ปานกลาง
17	5	6	5	9	7	9	28	17	86.00	ดี
18	5	4	5	6	5	2	17	12	56.00	ปานกลาง
19	4	8	4	8	6	4	16	15	65.00	ปานกลาง
20	5	6	7	7	4	7	28	15	79.00	ปานกลาง
21	4.5	5	6	8	5	10	20	15	73.50	ปานกลาง
22	5	10	9	7	10	9	28	14	92.00	ดีมาก

คะแนนสรุปหลังการทดลองใช้หลักสูตร

คนที่	Test1 (5)	Test2 (10)	Test3 (10)	Test4 (10)	Test5 (10)	Test6 (10)	Post- Test (32)	Critical Thinking (18)	คะแนน สรุป (105)	ระดับ คุณภาพ
22	5	10	9	7	10	9	28	14	92.00	ดีมาก
23	5	6	7	8	6	9	25	16	82.00	ดี
24	4	7	5	8	4	8	20	15	71.00	ปานกลาง
25	3.5	9	6	7	5	3	20	13	66.50	ปานกลาง
26	4	5	7	9	5	6	25	15	76.00	ปานกลาง

ค่าความถี่ ร้อยละ ของคะแนนสรุปหลังการทดลองใช้หลักสูตร

คะแนนสรุปหลังการทดลองใช้หลักสูตร

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 55-67	1	3.8	3.8	3.8
68-79	11	42.3	42.3	46.2
80-90	8	30.8	30.8	76.9
91-105	6	23.1	23.1	100.0
Total	26	100.0	100.0	



ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้อำนวยการโรงเรียน
- แบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นของครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์และนักเรียน
- หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบประเทศกัมพูชา
- แผนจัดการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์

เกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

(ผู้เชี่ยวชาญ)

หัวข้อวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

ผู้วิจัย

Mr. Sophann MAY

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา ได้แก่

2.1 เพื่อศึกษาสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชาหลังเรียน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ ฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกูป ประเทศกัมพูชา จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย

แบบสัมภาษณ์

เกี่ยวกับปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

1 วิทยาลัยกุล ประเทศกัมพูชา

(ผู้เชี่ยวชาญ)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ ชาย หญิง

วุฒิการศึกษา โปรรระบุ.....

ตำแหน่ง โปรรระบุ.....

ตอนที่ 2 ปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุล ประเทศกัมพูชา

1. ท่านคิดว่า หลักสูตรนี้ควรมีวัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายอย่างไรที่สำคัญ

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่า การจัดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุล ประเทศกัมพูชา ควรจัดเนื้อหา/สาระการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุล ประเทศกัมพูชา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา ควรมีการวัดและประเมินผลของนักเรียนอย่างไร

.....

.....

.....

5. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ลงชื่อ

(...../...../.....)

แบบสัมภาษณ์

ปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ผู้อำนวยการโรงเรียน)

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นสำหรับนำมาสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิปัญญาประชา โดยแบบสัมภาษณ์นี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

Mr. Sophann MAY

นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบสัมภาษณ์

ปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ผู้อำนวยการโรงเรียน)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ ชาย หญิง

วุฒิการศึกษา โปรรتبة.....

ตำแหน่ง โปรรتبة.....

ตอนที่ 2 ปัญหาและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชาอย่างไรบ้าง (วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ของหลักสูตร เป้าประสงค์ของรายวิชาฟิสิกส์)

.....
.....
.....

2. ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์อย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

3. ในโรงเรียนของท่าน ค้นพบปัญหาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างไรบ้าง

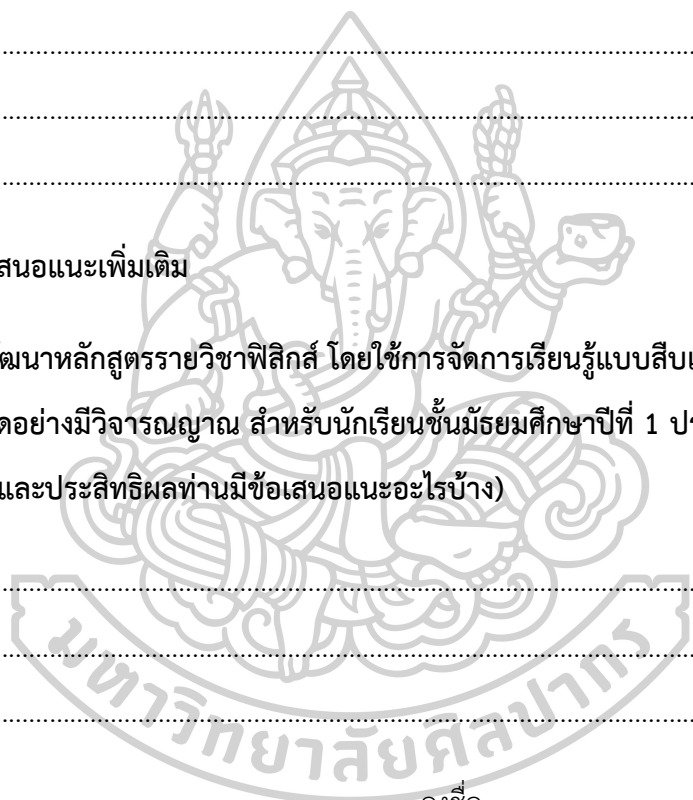
.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

(เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลท่านมีข้อเสนอแนะอะไรบ้าง)



.....

.....

.....

ลงชื่อ

(...../...../.....)

แบบสอบถาม

ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์)

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถาม เพื่อศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นสำหรับนำมาสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา โดยแบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ส่วน สรุปรวมจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

Mr. Sophann MAY

นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปกร

แบบสอบถาม

ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

(ครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ ชาย หญิง

อายุ โปรดระบุ.....ปี

ประสบการณ์ในการสอนรายวิชาฟิสิกส์ โปรดระบุ.....ปี

ตอนที่ 2 ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่วงคะแนน ให้ตรงตามความเป็นจริง

คะแนน 5 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบมาก

คะแนน 3 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน					เพิ่มเติม
		5	4	3	2	1	
1	ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016) ของประเทศกัมพูชา						
1.1	ท่านมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)						
1.2	ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านจุดมุ่งหมายทางวิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)						

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน					เพิ่มเติม
		5	4	3	2	1	
1.3	ท่านมีความรู้และความเข้าใจด้านสมรรถนะพึงประสงค์ของนักเรียนในหลักสูตรความรู้ทั่วไปและเทคนิค (2016)						
2	ปัญหาในการสอนรายวิชาฟิสิกส์						
2.1	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง						
2.2	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์						
2.3	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ในบทเรียนรายวิชาฟิสิกส์						
2.4	นักเรียนของท่านมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์						
3	ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน						
3.1	นักเรียนของท่านมีปัญหาในด้านการสร้าง ข้อคำถาม เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ค้นพบในตำเนิการเรียนรู้						
3.2	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง						
3.3	นักเรียนของท่านมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล						
3.4	นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล						
3.5	นักเรียนของท่านมีปัญหาด้านการสรุปใจความของสถานการณ์ หลังจากการทดลอง						

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน					เพิ่มเติม
		5	4	3	2	1	
4	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1						
4.1	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสำคัญต่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเน้นกิจกรรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในโรงเรียนของท่าน						
4.2	การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนของท่าน						
4.3	การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประโยชน์สำหรับโรงเรียนและดำเนินการจัดการเรียนรู้ของท่าน						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

(เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลท่านมีข้อเสนอแนะอะไรบ้าง)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(...../...../.....)

แบบสอบถาม

ปัญหา ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

(นักเรียน)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ ชาย หญิง

อายุ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

ตอนที่ 2 ปัญหาของนักเรียนที่ค้นพบในระยะดำเนินการเรียนรู้ที่ผ่านมา ในด้านการเรียนรู้รายวิชา
ฟิสิกส์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

ชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่วงคะแนน ให้ตรงตามความเป็นจริง

คะแนน 5 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบมาก

คะแนน 3 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ความคิดเห็น ปัญหาหรือข้อค้นพบน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	ปัญหาในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์					
1.1	นักเรียนมีปัญหาในด้านปฏิบัติทำกิจกรรมโดยตนเอง					
1.2	นักเรียนมีปัญหาในการแปลงหน่วยต่างๆในบทเรียน รายวิชาฟิสิกส์					
1.3	นักเรียนมีปัญหาในการคำนวณ และการใช้คณิตศาสตร์ใน บทเรียนรายวิชาฟิสิกส์					
1.4	นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์					
2	ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน					
2.1	นักเรียนมีปัญหาในการสร้าง ข้อคำถาม เกี่ยวกับ สถานการณ์ที่ค้นพบในดำเนินการเรียนรู้					

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
2.2	นักเรียนมีปัญหาในการให้คำตอบจากสถานการณ์โดยมีการอ้างอิง					
2.3	นักเรียนมีปัญหาในการวาดแผนภาพเพื่อดำเนินการหาข้อมูล					
2.4	นักเรียนมีปัญหาด้านการอธิบายสาเหตุที่ค้นพบจากการดำเนินการหาข้อมูลโดยใช้เหตุผล					
2.5	นักเรียนมีปัญหาด้านการสรุปใจความของสถานการณ์หลังจากการทดลอง					

ตอนที่ 3 ความต้องการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่อง ที่นักเรียนคิดเห็นหรือต้องการ

(คำตอบสามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่ง)

3.1 นักเรียนต้องการ “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้” ที่ส่งเสริมด้านใดบ้าง

การคิด การปฏิบัติโดยตนเอง การทำกิจกรรมกลุ่ม การทดลอง การค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง อิสระในดำเนินการเรียนรู้ ความพึงพอใจในการเรียนรู้

3.2 นักเรียนต้องการ “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะในด้านใดบ้าง

การแก้ปัญหา การตรวจสอบ การสะท้อน การวิพากษ์วิจารณ์ การสังเคราะห์ การสรุปใจความ

3.3 นักเรียนคิดว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีประโยชน์อย่างไร

มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ มีประโยชน์ต่อการเรียนรายวิชาอื่นๆ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อื่นๆ.....

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

(เพื่อให้ นักเรียนตนเองมีความรู้ ทักษะ และความพึงพอใจในดำเนินการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ นักเรียนมีข้อเสนอแนะอะไรบ้าง)

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(...../...../.....)



หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา พัฒนาขึ้นเพื่อสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชาสำหรับช่วยให้นักเรียนเกิดมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นทักษะที่ต้องการในศตวรรษที่ 21 นี้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนสำเร็จผลการเรียนรู้ดีขึ้นและป้องกันการลาออกของนักเรียนด้วย เพราะว่า หลักสูตรมีความสำคัญมากในการพัฒนาการอบรม เป็นการกำหนดทิศทางในการศึกษาของผู้เรียนตามแผนและนโยบายของการพัฒนาชาติ การวางแผนพฤติกรรมให้เกิดมีต่อผู้เรียน รวมทั้งหลักสูตรเป็นกรอบแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ความสามารถ ความประพฤติและเจตคติที่ดี ซึ่งสามารถบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมได้ อนึ่งหลักสูตรเป็นการจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ตามความเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งหลักสูตรมีความสำคัญมากในองค์กรหรือสถาบันอบรมที่สามารถสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่สร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้และค้นหาข้อมูลโดยตนเองหรือมีเมตตาออกนิตินั้น พร้อมทั้งผู้เรียนสามารถสร้างทักษะทางปัญญา ทักษะทางการคิด และทักษะทางการสื่อสาร อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนนี้เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการเรียนรู้จริงอย่างอิสระ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาโดยวิเคราะห์ ประเมิน และสันนิษฐานโดยหลักการใช้เหตุผลและการโต้แย้งที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนจากการคิดระดับต่ำไปถึงการคิดระดับสูง การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจเกี่ยวกับดำเนินการเรียนรู้ด้วยใช้เหตุผล และผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดจากเหตุการณ์ต่างๆในกระบวนการเรียนรู้ เช่น การแก้ปัญหา การตรวจสอบ การสะท้อน การวิพากษ์วิจารณ์ และการสังเคราะห์ ในการดำเนินกระบวนการนี้ผู้เรียนและครูสามารถจัดการเรียนการสอนด้วยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เป็นรากฐานสำคัญในการเรียนรู้

2. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา มีแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ 4 กลุ่มแนวคิด ได้แก่ 1) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร 2) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ 3) แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และ 4) แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้นและสมบูรณ์ขึ้น โดยมีการกำหนด จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีลักษณะดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน สถานศึกษา และบริบทสังคมตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ที่ประกอบด้วยกระบวนการ 7 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน 2) การร่างหลักสูตร 3) การตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ 4) การปรับปรุงหลักสูตร 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) การประเมินหลักสูตร และ 7) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร (Tyler, 1949, as cited in Print,1993: 64-65; Taba, 1962: 454; Wheeler, 1967, as cited in Print,1993: 70-71; Saylor and Alexander, 1974, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561: 83; Skillback, 1976, as cited in Print,1993: 77-80; Beauchamp, 1981, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์,2561: 86-87; อารัง บัวศรี,2531: 151-152; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561: 94-96 ; ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2564: 153-155)

2. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ เป็นมวลประสบการณ์รายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบคือ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร (Taba,1962: 10; กาญจนา คุณารักษ์, 2527: 15; อารัง บัวศรี, 2531: 8-9; สุนีย์ ภูพันธ์, 2546: 17; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2554: 15; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561: 7; ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2564: 47)

3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิด การปฏิบัติ การตั้งคำถาม และการไต่สวนโดยตนเองตามหลักเหตุผลของวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความจดจำได้นาน และสามารถหาเหตุผลวิเคราะห์ วิจัย และประเมินประเด็นหรือปัญหาโดยตนเองด้วย ซึ่งมีขั้นตอนกระบวนการ 6 ขั้นตอน

คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) สรุปผล และ 6) การประเมินผล (So, 2018: 29; Chususiyah & Prastiti, 2020; เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์, 2560: 36-37; กนกกาญจน์ บุตดี, 2561: 56; ัญญลักษณ์ ละอองแก้ว, 2561: 29-30; สสวท, 2561: 11-12; จันทรทิพย์ มีแสงพันธ์, 2562: 48-49; จิตลดา รักน้อย, 2563: 40; สุคนธ์ สนิรพานนท์ et al., 2562: 77-78; กุสิสรา จิตรชญาวนิช, 2564: 52)

4. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ที่มีคำศัพท์ “Critical” มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกจำนวนสองคำคือ “Kritikos” หมายถึง สามารถพิจารณาและตัดสินใจได้ “Able to judge or discern” ร่วมกับคำศัพท์ “Kriterion” ที่มีความหมายว่า การกำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานก่อนตัดสินใจ “A law-case before an arbiter” ในกรณีนี้เราสามารถผสมความหมายของคำศัพท์ทั้งสองนี้ได้ว่า การพิจารณาตัดสินใจตามขั้นตอนของเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ (Bible Hub, 2011) ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาโดยวิเคราะห์ ประเมิน และสันนิษฐานโดยหลักการใช้เหตุผลและการโต้แย้งที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนจากการคิดระดับต่ำไปถึงการคิดระดับสูง และหลังจากการสังเคราะห์รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Cottrell (2017: 17); Fisher (2013: 8); กานตพร เจาะล้ำลึก (2560: 54-55); บรรจง อมรชิวิน (2556: 28-30); ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 101); Ennis, 1985, อ้างถึงใน สุขุมลย์ สงเคราะห์ (2562: 65) สรุปได้ว่า รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอนดังนี้ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา ขั้นตอนที่ 2 ครอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแสวงหาข้อมูล ขั้นตอนที่ 4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์ ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล

3. องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี องค์ประกอบ 7 องค์ประกอบที่สร้างให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ ได้แก่ 1) เป้าประสงค์ของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาวิชา 4) โครงสร้างรายวิชา 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร (Taba, 1962: 10); กาญจนา คุณารักษ์, 2527: 15; อ่าง บัวศรี, 2531: 8-9; สุนีย์ ภูพันธ์, 2546: 17; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2554: 15; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561: 7; ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, 2564: 47) ที่รายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. เป้าประสงค์ของหลักสูตร

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีวิสัยทัศน์เพื่อ:

- 1) พัฒนาความรู้ และทักษะที่สอดคล้องตามความต้องการและตลาดแรงงานในศตวรรษที่ 21
- 2) ส่งเสริมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
- 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัย การสื่อสารและการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง
- 4) ส่งเสริมสมรรถนะในด้านการสังเกต ทดลอง และการปฏิบัติในดำเนินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- 5) ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
- 6) ส่งเสริมความสามารถในการประเมินและการตัดสินใจด้วยใช้หลักเหตุผลตามขั้นตอนวิทยาศาสตร์
- 7) เน้นด้านเจตคติและคุณธรรมต่อนักเรียน เพื่อสอดคล้องกับคุณค่าของนักวิทยาศาสตร์
- 8) พัฒนาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ประกอบด้วยทัศนคติ และเจตคติที่ดี

2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

การสร้างหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชามีเป้าหมาย เพื่อให้หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนได้

- 1) ได้รับความรู้ และทักษะด้านฟิสิกส์พื้นฐานอย่างลึกซึ้ง เพื่อทำให้นักเรียนสามารถศึกษาในขั้นต่อไปได้
- 2) พัฒนาความสามารถในด้านการทดลอง การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน
- 3) พัฒนาความสามารถในด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
- 4) ปฏิบัติวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ไขและค้นคว้าปัญหาในด้านวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน
- 5) ส่งเสริมความสามารถในการใช้วัสดุ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยปลอดภัย
- 6) ทดลองวิทยาศาสตร์โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ง่ายๆในชีวิตประจำวัน
- 7) พัฒนาสมรรถนะด้านคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

- 8) มีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์
- 9) เสริมสร้างความคิดเชิงเหตุผลหรือความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาวิชา

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วย การวัดและขนาด กลศาสตร์ เทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก เลนส์ ความจำเป็น ความต้องการและสมรรถนะของผู้เรียนในวิทยาลัย กุบ ด้วยหลักการขั้นต่อนิวทอนวิทยาศาสตร์ ที่ทำให้นักเรียนสามารถบรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ ทดลอง และปฏิบัติการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหาที่ค้นพบในการเรียนรู้และชีวิตประจำวัน

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีกระบวนการทางวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีที่ใช้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยคุณธรรมและจริยธรรม มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีความรอบคอบ และมีความสนใจในการศึกษาวิทยาศาสตร์

3.2 โครงสร้าง เนื้อหาและเวลาเรียน

3.2.1 วิทยาศาสตร์กับชีวิต 2 ชั่วโมง

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1. ความเป็นมา | 1 ชั่วโมง |
| 2. วิธีวิทยาศาสตร์ | 1 ชั่วโมง |

3.2.2 การวัดและขนาด จำนวน 10 ชั่วโมง

- | | |
|------------|-----------|
| 1. ความยาว | 2 ชั่วโมง |
| 2. พื้นที่ | 2 ชั่วโมง |
| 3. มวล | 2 ชั่วโมง |
| 3. ปริมาตร | 2 ชั่วโมง |
| 4. เวลา | 2 ชั่วโมง |

3.2.3 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์ จำนวน 6 ชั่วโมง

- | | |
|---------------|-----------|
| 1. จำนวนเต็ม | 3 ชั่วโมง |
| 2. เลขยกกำลัง | 3 ชั่วโมง |

3.2.4 การแปลงหน่วย จำนวน 6 ชั่วโมง

- | | |
|--------------|-----------|
| 1. หน่วยฐาน | 3 ชั่วโมง |
| 2. คำอุปสรรค | 3 ชั่วโมง |

3.2.5 ไฟฟ้า จำนวน 18 ชั่วโมง

1. ประจุไฟฟ้า 3 ชั่วโมง
2. กระแสไฟฟ้า 3 ชั่วโมง
3. ความต่างศักย์ไฟฟ้า 3 ชั่วโมง
4. ความต้านทาน 3 ชั่วโมง
5. แหล่งจ่ายไฟฟ้า 3 ชั่วโมง
6. วงจรไฟฟ้า 3 ชั่วโมง

3.2.6 แม่เหล็ก จำนวน 4 ชั่วโมง

1. ความหมายของแม่เหล็ก 2 ชั่วโมง
2. สนามแม่เหล็ก 2 ชั่วโมง

3.2.7 การขยายตัวของสาร จำนวน 6 ชั่วโมง

1. การขยายตัวของแข็ง 2 ชั่วโมง
2. การขยายตัวของเหลว 2 ชั่วโมง
3. การขยายตัวของแก๊ส 2 ชั่วโมง

3.2.8 ความหนาแน่น จำนวน 6 ชั่วโมง

1. ความหมายของความหนาแน่น 2 ชั่วโมง
2. สสารที่ลอยอยู่ในน้ำ และสสารที่ลงอยู่ใต้น้ำ 2 ชั่วโมง
3. เพิ่มเติมความรู้ 2 ชั่วโมง

3.2.9 ความดัน จำนวน 8 ชั่วโมง

1. ความดันของแข็ง 2 ชั่วโมง
2. ความดันของเหลว 3 ชั่วโมง
3. ความดันอากาศ 3 ชั่วโมง

4. โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 1 โครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 70 ชั่วโมง

ที่	ชื่อหน่วยและการเรียนรู้	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	เวลา	คะแนน
ภาคเรียนที่ 1				
1	วิทยาศาสตร์กับชีวิต		2	5
2	การวัดและขนาด		10	10
3	คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับศึกษาฟิสิกส์		6	10
4	การแปลงหน่วย		6	10
5	ไฟฟ้า		9	15
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			35	100
ที่	ชื่อหน่วยและการเรียนรู้	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	เวลา	คะแนน
ภาคเรียนที่ 2				
5	ไฟฟ้า		9	10
6	แม่เหล็ก		4	5
7	การขยายตัวของสาร		6	10
8	ความหนาแน่น		6	10
9	ความดัน		8	15
สอบปลายภาคเรียน			2	50
รวม			35	100

5. กิจกรรมการเรียนรู้

เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม เป็นการทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลองปัญหา และทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ หรืออาจจะได้มาจากการสอนของครู

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ โดยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการออกแบบ คิดหาวิธีที่จะทำให้ได้ผลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดลองตามดำเนินการที่วางไว้โดยครูกับนักเรียน เป็นการปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล เป็นกระบวนการอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากผลการทดสอบสมมติฐาน ด้วยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจากการทดลองตามระยะการสังเกตของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล เป็นการสร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ของตนเองระหว่างการเรียนการสอนและหลังการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบการประเมินหลายๆอย่างของครูและตนเอง

ตารางที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม	นำสถานการณ์ที่ต้องสอนมาหนึ่งเรื่องหรือหนึ่งประเด็น และสร้างให้ผู้เรียนมีความสนใจอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้า และอยากทดลอง ปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแผนจัดการเรียนรู้	ใช้ความสามารถของนักเรียนในการคิด เพื่อกำหนดประเด็นปัญหา ข้อสงสัยข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือประสบการณ์ที่ค้นพบว่า มีอะไรจะเกิดขึ้นทำไมเกิดปรากฏการณ์นี้ ปรากฏการณ์นี้เกิดอย่างไร เป็นต้น
ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน	กระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถามที่กำหนดไว้ ด้วยมีการค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นหรือข้อคำถาม และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนโดยการคำถามง่ายๆเกี่ยวกับประเด็น การยกตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้	ใช้ความสามารถเรียนในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมตอบคำถามชั่วคราวนี้

ตารางที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ต่อ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน	จัดให้ผู้เรียนเสนอกระบวนการวิธีการ เพื่อทดสอบสมมติฐาน	ใช้ความสามารถในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การจัดข้อมูลเป็นชั้นกลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบายดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบตามที่ครูกำหนดให้
ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน	ให้โอกาสผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง อำนวยความสะดวก และดูแลนักเรียน	ปฏิบัติการดำเนินการหาข้อมูลด้วยเอาใส่ใจและระมัดระวัง ปฏิบัติการทำงานเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือคนอื่น
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล	จัดให้ผู้เรียนคิดรวบรวมข้อมูลด้วยผู้เรียนคิดนำข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้ความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทนหรือเรียงลำดับอย่างไร และคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยปรับปรุงแก้ไข	ใช้ การคิด วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจ

ตารางที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (ต่อ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้	บทบาทของครู	บทบาทผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล	สร้างให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการความรู้ความเข้าใจ และระดับคุณภาพในการเรียนรู้ ตามการคำถามเกี่ยวกับใจความของเนื้อหากระบวนการ และการนำไปใช้	คิดตัดสินใจให้คำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และสร้างข้อมูลให้มีลักษณะสากล ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป



ตารางที่ 3 ตัวอย่าง การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หัวข้อ : ความดันอากาศ (2 ชั่วโมง)

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>-แจกใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มต้องมีประธาน ประธานงาน เลขานุการ สมาชิก</p> <p>1.2 นำภาพให้นักเรียนดู ให้นักอธิบายภาพ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -เห็นวัสดุ อุปกรณ์ อะไรบ้าง -เห็นอะไรเกิดขึ้น <p>1.3 ให้นักเรียนหาถาคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ฟังการรายงานคำถามของผู้เรียนและแก้ไขข้อคำถามตามแต่ละกลุ่ม <p>-ให้นักเรียนเขียนคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p><u>คำถาม</u></p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วได้</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p>	<p>-หัวหน้าห้องเรียนแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้สมาชิก</p> <p>1.1 จัดดำเนินการแบ่งกลุ่มและคุยกันเลือก ประธาน ประธานงาน เลขานุการ สมาชิก</p> <p>1.2 ดูภาพ</p> <p>อภิปรายกลุ่ม และจัดให้สมาชิกกลุ่มอธิบายภาพและปรากฏการณ์ที่เห็น</p> <p>1.3 อภิปรายกลุ่ม และเขียนคำถามตามภาพและปรากฏการณ์ที่เห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> -จัดให้สมาชิกรายงาน <p>-เขียนคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>1</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>2.1 ให้นักเรียนลองตอบคำถาม</p> <p>2.2 ให้นักเรียนอธิบายว่าทำไมตอบคำถามแบบนี้ เคยมีประสบการณ์อย่างไร หรือเอกสารอะไรบ้างเกี่ยวกับคำตอบนี้</p> <p>2.3 ครูปรับปรุง วิเคราะห์คำตอบของนักเรียน ให้นักเรียนฟังตามแต่ละกลุ่ม</p> <p>-ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>คำตอบ มีแรงมีทำให้เกิดลักษณะแบบนี้ (ตามหนังสือเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แรงเป็นผลทำให้วัตถุเคลื่อนได้ วัตถุเสียรูปร่าง.....)</p>	<p>2.1 คิด อภิปรายกลุ่ม และจัดให้สมาชิกตอบคำถาม</p> <p>2.2 อธิบายการอ้างอิงหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ</p> <p>-จัดให้สมาชิกกลุ่มรายงาน</p> <p>2.3 ฟังครู วิเคราะห์ และเปรียบเทียบคำตอบของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่นๆ</p> <p>-เขียนบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>3.1 ครูสอบถามว่า</p> <p>- เพื่อให้ นักเรียนตอบคำถามได้ นักเรียนต้องออกแบบดำเนินการทดลองอย่างไร (นักเรียนสามารถ เขียนดำเนินการหรือวาดเป็นแผนภาพโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่นักเรียนได้อธิบายแล้ว)</p>	<p>การดำเนินการทดลองที่ 1</p> <p>จาน → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → แก้วน้ำมาครอบบน</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 2</p> <p>แก้วน้ำ → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → ลูกโป่งมาครอบบน</p>	<p>3.1 คิด วิเคราะห์ อภิปรายกับสมาชิกกลุ่ม เพื่อออกแบบดำเนินการทดลอง</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 1</p> <p>จาน → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → แก้วน้ำมาครอบบน</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 2</p> <p>แก้วน้ำ → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → ลูกโป่งมาครอบบน</p> <p>- จัดสมาชิกรายงาน</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
3.2 อธิบายและปรุง เพิ่มเติมตามแต่ละกลุ่ม -ให้นักเรียนเขียนลงในใบ กิจกรรมที่ 1		3.2 ฟัง เปรียบเทียบและแก้ไข -เขียนบันทึกเขียนลงในใบกิจกรรม ที่ 1
ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบสมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
4.1 แนะนำให้นักเรียนทำ การทดลองโดยระมัดระวัง 4.2 ช่วยดูแลความ ปลอดภัยของนักเรียน 4.3 ช่วยให้เป็นความ สะดวกต่อนักเรียน		4.1 ฟังครูและ เอาวัสดุ อุปกรณ์ มาทดลอง 4.2 ทดลองตามการออกแบบของ กลุ่ม 4.3 ทดลองด้วยระมัดระวังและเอา ใส่ใจ



ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>5.1 ให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์ที่ค้นพบ</p> <p>5.2 ให้นักเรียนอภิปรายกลุ่ม และแสวงหาการอธิบายผลลัพธ์ว่า ทำไม:</p> <p>1. น้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูดน้ำได้</p> <p>2. ลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>5.3 ครูปรับปรุงวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน ให้นักเรียนฟังตามแต่ละกลุ่ม</p> <p>-ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>ผลลัพธ์</p> <p>1. น้ำขึ้นอยู่ในแก้วได้</p> <p>2. ลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูดน้ำได้</p> <p>การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิอยู่ในแก้วสูงขึ้น เพราะฉนั้นก๊าซอยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้ก๊าซอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงจากนอกแก้วก็จะดันน้ำเข้ามาในแก้ว</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิอยู่ในแก้วสูงขึ้น เพราะฉนั้นก๊าซอยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้ก๊าซอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงนอกแก้วก็จะดันน้ำลูกโป่งเข้ามาติดในแก้ว</p>	<p>5.1 อภิปรายกลุ่มและบันทึกผลลัพธ์ที่ค้นพบ</p> <p>5.2 คิด อภิปราย การสังเกตและแสวงหาวิธีการอธิบายคำตอบ</p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูดน้ำได้</p> <p>การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิอยู่ในแก้วสูงขึ้น เพราะฉนั้นก๊าซอยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้ก๊าซอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงนอกแก้วก็จะดันน้ำเข้ามาในแก้ว</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิอยู่ในแก้วสูงขึ้น เพราะฉนั้นก๊าซอยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้ก๊าซอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงนอกแก้วก็จะดันน้ำลูกโป่งเข้ามาติดในแก้ว</p> <p>-จัดให้สมาชิกรายงาน</p> <p>5.3 ฟังครู วิเคราะห์ และเปรียบเทียบคำตอบของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่นๆ</p> <p>-เขียนบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>6.1 บอกให้นักเรียนรู้ว่าลักษณะนี้เป็นลักษณะของความดันอากาศ</p> <p>-ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง ในใบกิจกรรมที่ 1:</p> <p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของ.....อากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วย.....รองรับนั้น</p> <p>- แจกใบความรู้ให้นักเรียน</p> <p>- ให้นักเรียนอ่านใบความรู้</p> <p>- ให้นักเรียนเลือกจุดหนึ่งในอธิบายให้เพื่อนฟัง</p>	<p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของแรงอากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น</p> <p>เพิ่มเติมความรู้</p> <p>ใบความรู้</p>	<p>6.1 ฟังครู</p> <p>-อภิปรายกลุ่ม และเติมคำในใบกิจกรรมที่ 1:</p> <p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของแรงอากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น</p> <p>-รับใบความรู้</p> <p>-อ่านใบความรู้</p> <p>- คิด พินิจภาษา จุดหนึ่งที่เข้าใจ</p> <p>-จัดสมาชิกให้อธิบาย</p>

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพ, แผนภาพ
2. ใบความรู้
3. ใบงาน
4. Google
5. YouTube
6. Website

7) การวัดและประเมินผลของหลักสูตร

เป็นการประเมินด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติของนักเรียนซึ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การวัดผลระหว่างการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การวัดผลหลังจบหน่วยการเรียนรู้ ระยะที่ 3 การวัดผลหลังจบหลักสูตรที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การวัดผลระหว่างการเรียนรู้ เป็นการวัดผลการศึกษาอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละคาบเรียน เพื่อปรับปรุงการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในการวัดผลนี้ผู้วิจัยได้ใช้ในขั้นตอนที่ 3 ในแผนจัดการเรียนรู้คือ การเข้าบทเรียนใหม่ (Introducing New Lesson) โดยบูรณาการกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ตารางที่ 4 การวัดผลระหว่างการเรียนรู้

ทักษะ	ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์	องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
<p>ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p>	<p>เรื่อง การขยายตัวของแก๊ส</p>  <p>การขยายตัวของสาร สสารโดยทั่วไปมีทั้งสถานะที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เมื่อสสารแต่ละสถานะได้รับความร้อนจะเกิดการขยายตัว จากสถานการณ์ให้นักเรียนจำลองดำเนินการทดลอง เพื่อถ่ายทอดการขยายตัวของแก๊สนี้ ในการทดลองเรามีวัสดุ อุปกรณ์ เช่น ขวดน้ำ ลูกโป่ง น้ำร้อน แก้วหรือกะละมัง ให้นักเรียนพิจารณากระบวนการทดลอง ดังต่อไปนี้</p> <p>1) นักเรียนสร้างคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์นี้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองได้</p>	<p>1) การกำหนดประเด็นสำคัญหรือการระบุปัญหา</p>

ตารางที่ 4 การวัดผลระหว่างการเรียนรู้ (ต่อ)

ทักษะ	ข้อความถามเกี่ยวกับสถานการณ์	องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2) ให้นักเรียนลองตอบคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้น และจากคำตอบนักเรียนอธิบายพร้อมด้วยอ้างอิงจากเอกสารอะไรหรือประสบการณ์อะไรบ้าง	2) กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น
	3) นักเรียนคิดว่าต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบได้ โปรดเขียนดำเนินการนี้	3) การดำเนินการแสวงหาข้อมูล
	4) ก. หลังการทดลอง นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง โปรดเขียนผลลัพธ์ที่สังเกตเห็นนี้ ข. นักเรียนคิดว่าการดำเนินการทดลองของนักเรียนมีความผิดพลาดหรือไม่ และหากมีความผิดพลาดต้องสร้างสถานการณ์ใหม่ควรดำเนินการต่อไปอย่างไร	4) มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด
	5) จงให้นักเรียนคิดและอธิบายว่า สาเหตุอะไรที่ทำให้เกิดมีผลที่นักเรียนเห็นนี้	5) การสังเคราะห์ข้อมูล
	6) จงให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง แก๊ส เมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการ.....และเมื่อแก๊สสูญเสีย.....จะเกิดการ.....	6) การประเมิน

ตารางที่ 5 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เกณฑ์การวัดข้อที่ 1 การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา การกำหนดประเด็นสำคัญ หรือการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดกำหนดประเด็นปัญหา ข้อเสนอข้อคำถาม และจุดที่อยากเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนหรือ ประสบการณ์ที่ค้นพบ คีย์เวิร์ด: ① เมื่อ/ถ้าเรา ② นำเอาวัสดุ/อุปกรณ์ ไป.....③ มีอะไรเกิดขึ้น/มีการแปรปรวน อย่างไร/มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ④ ทำไหมเกิดมีปรากฏการณ์นี้	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อเสนอ ข้อคำถามเกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อเสนอ ข้อคำถาม เกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-สร้างประเด็นสำคัญ ข้อเสนอ ข้อคำถาม เกี่ยวกับบทเรียนหรือสถานการณ์ได้ ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)



ตารางที่ 5 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 2 กรอบอ้างอิง การค้นหาและสืบเสาะข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น กรอบอ้างอิง การค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็น หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการคิดให้เหตุผลภายใต้กรอบอ้างอิงบางอย่าง มาจากข้อมูลอะไร เอกสารอะไร ประสบการณ์อะไร และข้อมูลสารสนเทศอะไรที่เกี่ยวข้องกับปัญหา คีย์เวิร์ด : ① การที่เกิดมีการ...../การเกิดปรากฏการณ์..... ② เพราะว่า..... ③ อ้างอิงมาจาก..... ④ ผมพบในสถานการณ์..... ⑤ ผมได้จากข้อมูล.....	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	- ให้คำตอบ หรือ ข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นสำคัญ ข้อสงสัย ข้อคำถามโดย อธิบายเหตุผล หรือกรอบอ้างอิงได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

ตารางที่ 5 เกณฑ์ป่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 3 การดำเนินการแสวงหาข้อมูล เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดแสวงหาคำตอบ ด้วยมีการแยกข้อมูล การ จัดข้อมูลเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล ตามการวาดแผนภาพ หรืออธิบาย ดำเนินการที่ต้องทำเพื่อให้บรรลุคำตอบ คีย์เวิร์ด : ①ภาพที่1 วาดภาพอุปกรณ์ที่ 1 → ② ภาพที่ 2 วาดภาพอุปกรณ์ที่ 2 →③ภาพที่ 3 วาดภาพดำเนินการทั้งหมด ① เขียนอธิบายกระบวนการที่ 1 (ตอนแรกเรานำเอา.....) ② เขียนอธิบายกระบวนการที่ 2 (จากนั้น/และ เรานำ.....) ③ เขียนอธิบายกระบวนการที่ 3 (สุดท้าย.....)	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์ป่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไปหรือมีรูปภาพ 3 ขึ้นไป)
2 พอใช้	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้ (มี 2 คีย์เวิร์ด หรือมีรูปภาพ 2)
1 ปรับปรุง	-การวาดแผนภาพ หรือการอธิบายดำเนินการหาข้อมูลได้แต่ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด หรือมีรูปภาพแค่ 1)

ตารางที่ 5 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 4 มิติเหตุผลเกี่ยวกับแนวคิด	
<p>เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดการเอาข้อมูลจัดเป็นชั้น กลุ่ม ประเภท และการเรียงลำดับข้อมูล มาวิเคราะห์ว่าข้อมูลเหล่านี้มีความเชื่อถือ ความเหมาะสม ความสัมพันธ์ และความผิดพลาดอย่างไรบ้าง สามารถตัดออก คงทน หรือเรียงลำดับอย่างไร</p> <p>คีย์เวิร์ด : ① สังเกตเห็น..... ② ในดำเนินการนี้ไม่มีความผิดพลาด/มีความผิดพลาด ③ เพราะว่า..... ④ สามารถดำเนินการต่อไปได้ ⑤ เราต้องปรับปรุงในดำเนินการที่.....</p>	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ดี (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ดี (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-นำเสนอความเชื่อถือ ความเหมาะสม และความสัมพันธ์ และความผิดพลาด ในผลลัพธ์ ด้วยเขียนผลลัพธ์จากการสังเกต การทดลอง และการดำเนินการหา ข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

ตารางที่ 5 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 5 การสังเคราะห์ข้อมูล	
<p>เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดบูรณาการข้อมูลออกเป็นข้อมูลใหม่ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในการจัดดำเนินการเรียนรู้โดยเก็บไว้เป็นเนื้อหา ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>คีย์เวิร์ด : ① การเกิดมี สาเหตุนี้/ผลลัพธ์นี้/ปรากฏการณ์นี้ ② โดยสาเหตุว่า..... ③ เพราะว่า..... ④ เกิดมีการ...../มีการแปรปรวน...../มีการเปลี่ยนแปลง.....</p>	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผล (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผล (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-อธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์โดยใช้เหตุผลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)



ตารางที่ 5 เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

เกณฑ์การวัดข้อที่ 6 การประเมิน	
เป็นการตัดสินใจหลากหลายวิธี โดยใช้เหตุผลที่สนับสนุนประเด็นโดยนักเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหา สถานการณ์ และประสบการณ์ทั่วไป ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ คีย์เวิร์ด : ① ความหมาย ② เหตุผลสรุป ③ นำไปใช้ในชีวิต ④ การตัดสินใจ	
คะแนน/ ความหมาย	เกณฑ์บ่งชี้การให้คะแนน
3 ดี	-เขียนสรุปใจความของข้อมูล (มี 3 คีย์เวิร์ด ขึ้นไป)
2 พอใช้	-เขียนสรุปใจความของข้อมูล (มี 2 คีย์เวิร์ด)
1 ปรับปรุง	-เขียนสรุปใจความของข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง (มีแค่ 1 คีย์เวิร์ด)

จากองค์ประกอบการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ข้อ สามารถจำแนกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนโดยมีระดับคะแนน เป็น 3 ระดับ คือ ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้ และระดับคะแนน 1 หมายถึง ปรับปรุง ซึ่งจะมีผลรวมคะแนนทั้งฉบับเต็ม 18 คะแนน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ระดับคะแนนระหว่าง 15-18 อยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนระหว่าง 10-14 อยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 9 อยู่ในระดับปรับปรุง

ระยะที่ 2 การวัดผลหลังจบหน่วยการเรียนรู้ เป็นการทดสอบระยะสั้นวัดผลการเรียนรู้หลังจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติของนักเรียนเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุง แก้ไข และตัดสินใจจัดการเรียนการสอนของครูและนักเรียน

ตารางที่ 6 การวัดผลหลังจบหน่วยการเรียนรู้

ภาคเรียนที่ 1					
ที่	ชื่อหน่วยและการเรียนรู้	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	เวลาเรียน	เวลาวัด	คะแนน
1	วิทยาศาสตร์กับชีวิต	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	2 ชั่วโมง	15 นาที	5
2	การวัดและขนาด	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	10 ชั่วโมง	20 นาที	10
3	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับศึกษาฟิสิกส์	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	6 ชั่วโมง	15 นาที	10
4	การแปลงหน่วย	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	6 ชั่วโมง	15 นาที	10
5	ไฟฟ้า	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	10 ชั่วโมง	20 นาที	15
รวม			34 ชั่วโมง	100 นาที	50
ภาคเรียนที่ 2					
5	ไฟฟ้า	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	8 ชั่วโมง	15 นาที	10
6	แม่เหล็ก	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	4 ชั่วโมง	20 นาที	5
7	การขยายตัวของสาร	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	6 ชั่วโมง	15 นาที	10
8	ความหนาแน่น	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	6 ชั่วโมง	20 นาที	10
9	ความดัน	วัดความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติ	8 ชั่วโมง	20 นาที	15
รวม			36 ชั่วโมง	70 นาที	50

ระยะที่ 3 การวัดผลหลังจบหลักสูตร เป็นการวัดผลสรุปของการจัดดำเนินการใช้หลักสูตร รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา โดยมี ข้อสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ และข้อสอบสอบวัดผลการ เรียนรู้เป็นข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 32 ข้อดังนี้

ตารางที่ 7 การวัดผลหลังจบหลักสูตร

แบบทดสอบ	เครื่องมือ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	คะแนน	ผ่านเกณฑ์
วัดการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	แบบทดสอบ	1	18	9 คะแนนขึ้นไป
วัดผลการเรียนรู้	แบบทดสอบ	1	32	16 คะแนนขึ้นไป
รวม		2	50	—

ตารางที่ 8 สรุปการวัดผลหลักสูตรในการดำเนินการวิจัย

แบบทดสอบ	เครื่องมือ	ระยะเวลา	คะแนน	ระยะของการ วัด
ไฟฟ้า	แบบทดสอบ	20 นาที	10	การวัดผลหลัง จบหน่วยการ เรียนรู้
แม่เหล็ก	แบบทดสอบ	15 นาที	5	
การขยายตัวของสาร	แบบทดสอบ	15 นาที	10	
ความหนาแน่น	แบบทดสอบ	20 นาที	10	
ความดัน	แบบทดสอบ	20 นาที	15	
วัดการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	แบบทดสอบ	1 ชั่วโมง	18	การวัดผลหลัง จบหลักสูตร
วัดผลการเรียนรู้	แบบทดสอบ	1 ชั่วโมง	32	
รวม		3.83 ชั่วโมง	100	—

เกณฑ์การประเมินนักเรียน

ระดับคะแนนระหว่าง	85-100	อยู่ในระดับดีมาก
ระดับคะแนนระหว่าง	75-84	อยู่ในระดับดี
ระดับคะแนนระหว่าง	50-74	อยู่ในระดับปานกลาง
ระดับคะแนนต่ำกว่าหรือเท่ากับ	49	อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์ในการตัดสินหลักสูตร

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนระหว่าง	85%-100%	หลักสูตรอยู่ในระดับดีมาก
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนระหว่าง	75%-84%	หลักสูตรอยู่ในระดับดี
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนระหว่าง	50%-74%	หลักสูตรอยู่ในระดับพอใช้
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนต่ำกว่าหรือเท่ากับ	49%	หลักสูตรอยู่ในระดับปรับปรุง

*ถ้าเกณฑ์พิจารณาตัดสินหลักสูตรอยู่ใน “ระดับพอใช้ขึ้นไป” หลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้



แผนจัดการเรียนรู้

แผนจัดการเรียนรู้ที่	: 9
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่	: 1
รายวิชา	: ฟิสิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	: ความดัน
บทเรียน 3	: ความดันอากาศ
หัวข้อ	: ความดันอากาศ
ระยะเวลา	: 2 ชั่วโมง (100 นาที)

1. จุดมุ่งหมาย

นักเรียนสามารถกำหนดสัญลักษณ์ของความดันอากาศได้ (K)

นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองเพื่ออธิบายความดันอากาศได้ (P)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมและมีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ (A)

2. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. รูปภาพ ลูกโป่ง แก้วน้ำ เทียน อุปกรณ์จุดเทียน จาน
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรมที่ 1
4. ใบกิจกรรมที่ 2
5. <https://www.youtube.com/watch?v=KW8sm8WhHUM>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=4FYAeBC4MoA>

3. กระบวนการจัดการเรียนการสอน

เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเทศกัมพูชา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>-แจกใบกิจกรรมที่ 1</p> <p>1.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มต้องมีประธาน ประธานงาน เลขานุการ สมาชิก</p> <p>1.2 นำภาพให้นักเรียนดูให้นักเรียนอธิบายภาพ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -เห็นวัสดุ อุปกรณ์อะไรบ้าง -เห็นอะไรเกิดขึ้น <p>1.3 ให้นักเรียนหาคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ฟังการรายงานคำถามของผู้เรียนและแก้ไขข้อคำถามตามแต่ละกลุ่ม <p>-ให้นักเรียนเขียนคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>คำถาม</p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วได้</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p>	<p>-หัวหน้าห้องเรียนแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้สมาชิก</p> <p>1.1 จัดดำเนินการแบ่งกลุ่มและสนทนากลุ่มเลือก ประธาน ประธานงาน เลขานุการ สมาชิก</p> <p>1.2 ดูภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> -สนทนากลุ่ม และจัดให้สมาชิกกลุ่มอธิบายภาพและปรากฏการณ์ที่เห็น <p>1.3 สนทนากลุ่ม และเขียนคำถามตามภาพและปรากฏการณ์ที่เห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> -จัดให้สมาชิกรายงาน <p>-เขียนคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งสมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>2.1 ให้นักเรียนลองตอบคำถาม</p> <p>2.2 ให้นักเรียนอธิบายว่าทำไมตอบคำถามแบบนี้ เคยมีประสบการณ์อย่างไร หรือเอกสารอะไรบ้างเกี่ยวกับคำตอบนี้</p> <p>2.3 ครูปรับปรุง วิเคราะห์ คำตอบของนักเรียน ให้นักเรียนฟังตามแต่ละกลุ่ม</p> <p>-ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>คำตอบ มีแรงทำให้เกิดลักษณะแบบนี้ (ตามหนังสือเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แรงเป็นผลทำให้วัสดุเคลื่อนได้ วัสดุเสียรูปร่าง.....)</p>	<p>2.1 คิด สนทนากลุ่ม และจัดให้สมาชิกตอบคำถาม</p> <p>2.2 อธิบายการอ้างอิงหรือประสบการณ์ที่ค้นพบ</p> <p>-จัดให้สมาชิกกลุ่มรายงาน</p> <p>2.3 ฟังครู วิเคราะห์ และเปรียบเทียบคำตอบของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่นๆ</p> <p>-เขียนบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>3.1 ครูสอบถามว่า</p> <p>- เพื่อให้ให้นักเรียนตอบคำถามได้ นักเรียนต้องออกแบบดำเนินการทดลองอย่างไร (นักเรียนสามารถ เขียนดำเนินการหรือวาดเป็นแผนภาพโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่นักเรียนได้อธิบายแล้ว)</p>	<p>การดำเนินการทดลองที่ 1</p> <p>จาน → เทียน → ใส่ น้ำ จุดเทียน → แก้วน้ำมาครอบบน</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 2</p> <p>แก้วน้ำ → เทียน → ใส่ น้ำ ใส่ น้ำ → จุดเทียน → ลูกโป่งมาครอบบน</p>	<p>3.1 คิด วิเคราะห์ สนทนากับสมาชิกกลุ่ม เพื่อออกแบบดำเนินการทดลอง</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 1</p> <p>จาน → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → แก้วน้ำมาครอบบน</p> <p>การดำเนินการทดลองที่ 2</p> <p>แก้วน้ำ → เทียน → ใส่ น้ำ → จุดเทียน → ลูกโป่งมาครอบบน</p> <p>- จัดสมาชิกรายงาน</p>

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
3.2 อธิบายและปรุง เพิ่มเติมตามแต่ละกลุ่ม -ให้นักเรียนเขียนลงในใบ กิจกรรมที่ 1		3.2 ฟัง เปรียบเทียบและแก้ไข -เขียนบันทึกเขียนลงในใบกิจกรรม ที่ 1
ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบสมมติฐาน		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
4.1 แนะนำให้นักเรียนทำ การทดลองโดยระมัดระวัง 4.2 ช่วยดูแลความ ปลอดภัยของนักเรียน 4.3 ช่วยให้เป็นความ สะดวกต่อนักเรียน		4.1 ฟังครูและเอาวัสดุ อุปกรณ์ มาทดลอง 4.2 ทดลองตามการออกแบบของ กลุ่ม 4.3 ทดลองด้วยระมัดระวังและเอา ใส่ใจ



ขั้นตอนที่ 5 สรุปผล		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>5.1 ให้นักเรียนสังเกต ผลลัพธ์ที่ค้นพบ</p> <p>5.2 ให้นักเรียนสนทนา กลุ่มและแสวงหาการ อธิบายผลลัพธ์ว่า ทำไม: 1. น้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูด น้ำได้ 2. ลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>5.3 ครูปรับปรุง วิเคราะห์คำตอบของ นักเรียน ให้นักเรียนฟัง ตามแต่ละกลุ่ม -ให้นักเรียนเขียนคำตอบ ลงในใบกิจกรรมที่ 1</p>	<p>ผลลัพธ์</p> <p>1. น้ำขึ้นอยู่ในแก้วได้</p> <p>2. ลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว</p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูดน้ำได้ การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิลดลงทำให้อากาศในแก้วสูงขึ้น เพราะฉะนั้นก๊าซที่อยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้อากาศอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงจากนอกแก้วก็จะดันน้ำเข้ามาในแก้ว</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิลดลงทำให้อากาศในแก้วสูงขึ้น เพราะฉะนั้นก๊าซที่อยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้อากาศอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงจากนอกแก้วก็จะดันน้ำลูกโป่งเข้ามาติดในแก้ว</p>	<p>5.1 สนทนากลุ่มและบันทึก ผลลัพธ์ที่ค้นพบ</p> <p>5.2 คิด สนทนากลุ่ม การสังเกต และแสวงหาวิธีการอธิบายคำตอบ</p> <p>1. ทำไมน้ำขึ้นอยู่ในแก้วตูดน้ำได้ การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิลดลงทำให้อากาศในแก้วสูงขึ้น เพราะฉะนั้นก๊าซที่อยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้อากาศอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงจากนอกแก้วก็จะดันน้ำเข้ามาในแก้ว</p> <p>2. ทำไมลูกโป่งติดอยู่ในแก้ว การเผาเทียนทำให้อุณหภูมิลดลงทำให้อากาศในแก้วสูงขึ้น เพราะฉะนั้นก๊าซที่อยู่ในแก้วขยายตัวแล้วออกมาข้างนอกแก้ว เมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้อากาศอยู่ในแก้วเกิดการหดตัว หลังจากนั้นแรงที่อยู่ในแก้วจะลดน้อยลง แรงจากนอกแก้วก็จะดันน้ำลูกโป่งเข้ามาติดในแก้ว</p> <p>-จัดให้สมาชิกรายงาน</p> <p>5.3 ฟังครู วิเคราะห์ และ เปรียบเทียบคำตอบของกลุ่ม ตนเองกับกลุ่มอื่นๆ -เขียนบันทึกคำตอบลงในใบ กิจกรรมที่ 1</p>

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล		
กิจกรรมของครู	เนื้อหาสาระ	กิจกรรมของนักเรียน
<p>6.1 บอกให้นักเรียนรู้ว่า ลักษณะนี้เป็นลักษณะของความดันอากาศ</p> <p>-ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่าง ในใบกิจกรรมที่ 1:</p> <p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของ.....อากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วย.....รองรับนั้น</p> <p>- แจกใบความรู้ให้นักเรียน</p> <p>- ให้นักเรียนอ่านใบความรู้</p> <p>- ให้นักเรียนเลือกจุดหนึ่งในอธิบายให้เพื่อนฟัง</p>	<p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของแรงอากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น</p> <p>เพิ่มเติมความรู้ ใบความรู้</p>	<p>6.1 ฟังครู</p> <p>-สนทนากลุ่มและเติมคำในใบกิจกรรมที่1:</p> <p>ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของแรงอากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับนั้น</p> <p>-รับใบความรู้</p> <p>-อ่านใบความรู้</p> <p>- คิด สนทนากลุ่ม จุดหนึ่งที่เข้าใจ</p> <p>-จัดสมาชิกให้อธิบาย</p>

4. บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน

ข้อสังเกต/ข้อค้นพบ

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไขเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

.....

.....

.....

ผลการพัฒนา (บันทึกหลังจากที่ได้พัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว)

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

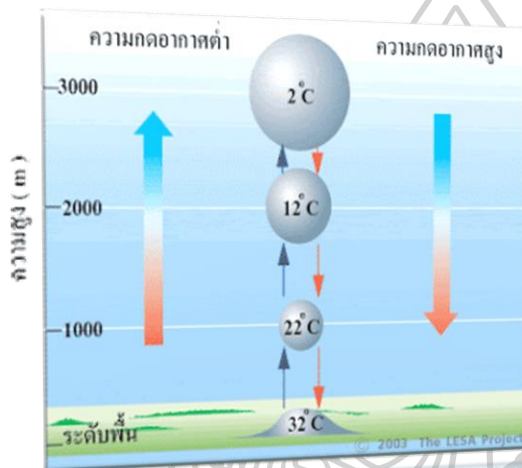
...../...../.....

ใบความรู้

บทที่ 3 ความดันอากาศ

ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (air pressure) คือ แรงดันอากาศที่กระทำบนพื้นที่ 1 หน่วย ที่รองรับแรงดันอากาศนั้น หรือ เป็นอัตราส่วนระหว่างแรงดันอากาศกับพื้นที่ที่รองรับแรงดันอากาศนั้น

1. ปัจจัยที่มีผลต่อความดันอากาศบนพื้นโลก



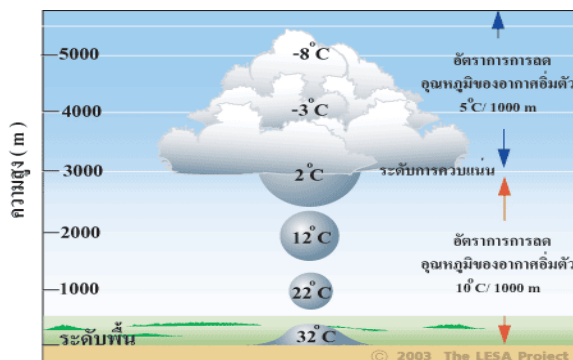
1.1 อุณหภูมิของอากาศ

ถ้าอากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น ความดันอากาศจะลดลง ถ้าอากาศมีอุณหภูมิลดลง ความดันอากาศจะสูงขึ้น

ที่มา: <http://www.lesa.biz/earth/atmosphere/air-stability>

1.2 ความสูงจากพื้นโลก

ถ้าความสูงจากพื้นโลกมากขึ้น ความดันอากาศจะลดลง ถ้าความสูงจากพื้นโลกลดลง ความ



ดันอากาศจะมากขึ้น เมื่อเราขึ้นไปบนภูเขาสูง หรือ ขึ้นเครื่องบินไปสูงๆ จะรู้สึกหูอื้อ มีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เป็นเพราะความดันอากาศภายนอกลดลง และต่ำกว่าความดันอากาศภายในร่างกาย อากาศภายในร่างกายจะขยายตัว เพื่อปรับความดันภายในให้เท่ากับภายนอก

ใบกิจกรรมที่ 1

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

กลุ่มที่

ชื่อสมาชิกกลุ่ม

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

1) การกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม



(1)



(2)

วัสดุ อุปกรณ์ในภาพที่ (1) มี.....

วัสดุ อุปกรณ์ในภาพที่ (2) มี.....

จงนักเรียนสร้างคำถามเกี่ยวกับภาพ

คำถามที่

(1)

.....

(2)

.....



2) การตั้งสมมติฐาน

จงนักเรียนลองตอบคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้น แล้วนักเรียนลองถ่ายท่อนักตอบคำถามแบบนี้ด้วยอ้างอิงจากเอกสารอะไร หรือประสบการณ์อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....



3) การออกแบบทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน

เพื่อหาคำตอบหรือทำการทดลองดังภาพที่ (1) และ(2) นักเรียนคาดหวังว่าต้องจัดดำเนินการอย่างไร

ดำเนินการทดลองที่ (1)

.....

.....

ดำเนินการทดลองที่ (2)

.....

.....

4) สรุปผล

หลังการทดลอง นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง

สังเกตเห็น (1)

(2)

ทำไมเกิดมีผลที่นักเรียนเห็นนี้ จงอธิบาย

(1)

.....

.....

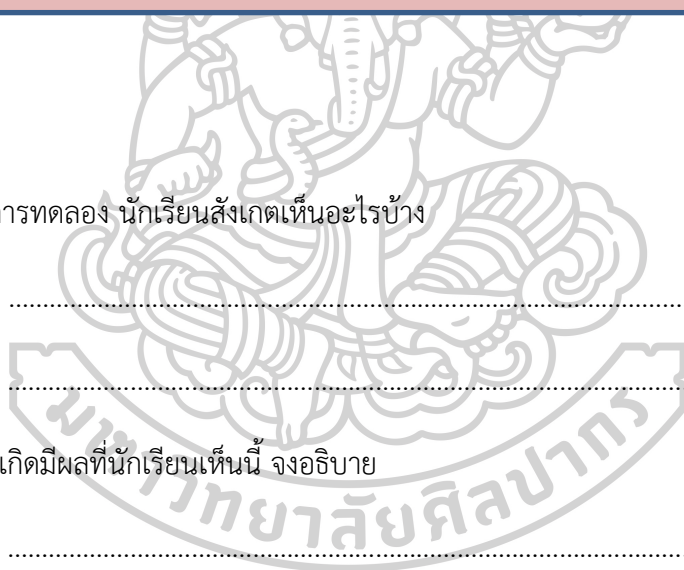
.....

(2)

.....

.....

.....



6) การประเมินผล

จงนักเรียนเติมคำในช่องว่าง ดังนี้

ความดัน.....หรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของ
.....อากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วย.....รองรับนั้น

เกณฑ์การให้คะแนน

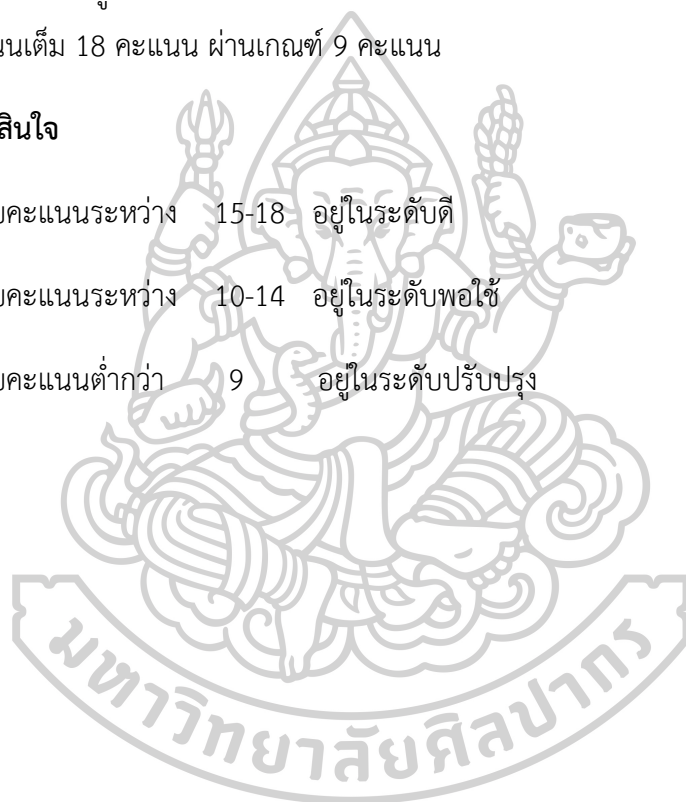
ถ้านักเรียนทำถูกต้องตามคีย์เวิร์ดที่กำหนดคะแนนคีย์เวิร์ดได้ 1 คะแนน ถ้าทำไม่ถูกต้องได้ 0
คะแนน คะแนนเต็ม 18 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 9 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินใจ

ระดับคะแนนระหว่าง 15-18 อยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนระหว่าง 10-14 อยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนต่ำกว่า 9 อยู่ในระดับปรับปรุง



ใบกิจกรรมที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

นามสกุล - ชื่อ.....

ชี้แจง จงวงกลมบนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อคำถาม

1. ความดันอากาศหรือความกดอากาศ (atmospheric pressure) หมายถึง ค่าของ(1).....ที่กระทำต่อหนึ่งหน่วย(2).....ที่รองรับนั้น

a) พื้นที่, แรงอากาศ b) ความหนาแน่น, พื้นที่ c) แรงอากาศ, พื้นที่ d) ความดัน, พื้นที่

คำตอบ c) แรงอากาศ, พื้นที่

2. เมื่ออากาศเย็นลงจะทำให้ฝนตก ในกรณีนี้ความดันอากาศที่กระทำต่อเมฆมีค่า

a) สูงขึ้น b) น้อยลง c) ถูกทั้ง a และ b d) ไม่ถูกทั้งหมด

คำตอบ a) สูงขึ้น

3. ในดำเนินการทดลอง นักเรียนเห็นว่า น้ำสามารถนำเข้าไปในแก้วได้ สาเหตุมาจาก

a) แรงของน้ำ b) แรงของลม c) แรงดูดของเทียน d) ความดันอากาศ

คำตอบ d) ความดันอากาศ

4. ถ้ามีวัสดุหลายชนิดเช่น ลูกโป่ง เทียน อุปกรณ์จุดเทียน แก้วน้ำ น้ำปาว นักเรียนมีดำเนินการทดลอง ใดๆ เพื่อถ่ายทอดสัญลักษณ์ของความดันอากาศ

a) ลูกโป่ง → อุปกรณ์จุดเทียน → แก้วน้ำ → น้ำปาว → เทียน

b) อุปกรณ์จุดเทียน → แก้วน้ำ → น้ำปาว → ลูกโป่ง → เทียน

c) แก้วน้ำ → เทียน → อุปรกรณ์จุดเทียน → ลูกโป่ง → น้ำป่าว

d) เทียน → อุปรกรณ์จุดเทียน → น้ำป่าว → ลูกโป่ง → แก้วน้ำ

คำตอบ c) แก้วน้ำ → เทียน → อุปรกรณ์จุดเทียน → ลูกโป่ง → น้ำป่าว

5. ตามใบความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาถ้าความสูงจากพื้นโลกมากขึ้น ความดันอากาศจะลดลง ถ้าความสูงจากพื้นโลกลดลง ความดันอากาศจะมากขึ้น ลองคิดว่าความดันอากาศที่กระต่อนักเรียนมีค่าอย่างไร

a) ค่าสูง b) ค่าสูงมาก c) ค่าน้อย d) ค่าน้อยมาก

คำตอบ b) ค่าสูงมาก

เกณฑ์การให้คะแนน

ถ้านักเรียนทำถูกต้องจะได้ 2 คะแนน ถ้าทำไม่ถูกต้องได้ 1 คะแนน ถ้าไม่ได้ทำ 0 คะแนน
คะแนนเต็ม 10 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 7 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินใจ

ช่วงคะแนน 9-10 อยู่ในระดับดี

ช่วงคะแนน 7-8 อยู่ในระพอใช้

ช่วงคะแนน 0-6 อยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินดำเนินการจัดการเรียนการสอน

จำนวนนักเรียนทำได้ 80% ขึ้นไป = ดีมาก

จำนวนนักเรียนทำได้ 70-79% = ดี

จำนวนนักเรียนทำได้ 60-69% = ปานกลาง

จำนวนนักเรียนทำได้ 0-59% = ควรปรับปรุง



ภาคผนวก จ
หนังสือในการดำเนินการวิจัย

1. หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/10๖๗

วันที่ ๓ กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรณโรภาพ

ด้วย Mr.Sophann May รหัสประจำตัว 640620020 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยบุป ประเทศกัมพูชา "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/10๖๖

วันที่ ๗ กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ

ด้วย Mr.Sophann May รหัสประจำตัว 640620020 นักศึกษาระดับปริญญาโทมาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยอุป ประเทศกัมพูชา "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิษฐ์พัฒนารักษ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/10๖๖

วันที่ ๗ กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ

ด้วย Mr.Sophann May รหัสประจำตัว 640620020 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยอุป ประเทศกัมพูชา "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนวรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ที่ อว 8612/ ๕๗๑๗



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒ กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จจิราพร รามศิริ

ด้วย Mr.Sophann May รหัสประจำตัว 640620020 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยภูมิประเทศกัมพูชา "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/ ๑๖๑๘



คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๙ กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กฤษฎา วรพิน

ด้วย Mr.Sophann May รหัสประจำตัว 640620020 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning :IBL) เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยาลัยกุบ ประเทศกัมพูชา "

ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์ จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนารชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์
โทร.0 3425 5095

2. หนังสือเก็บรวบรวมข้อมูล

No. ๙๖๑๒ / ๐๒๑๒



Faculty of Education, Silpakorn University
Sanamchandra Palace Campus,
Nakhon Pathom 73000

August 19, 2023

Subject: Request for allowing a graduate student to collect data.

Dear: H.E.Dr.Hang Choun Naron
Minister of Ministry of Education Youth and Sport

Mr. Sophann May is a graduate student, ID 640620020, at Faculty of Education, Silpakorn University. He is studying for Master Degree majoring in Development Education Program and is currently conducting her thesis research entitled "The Development of Physics Curriculum by Using Inquiry-Based Learning Method (IBL) to Enhance Critical Thinking for Secondary School Students in Grade 7, Kob High School, Cambodia". In this regard, I would like to ask for your permission to allow the student to collect data. Mr. Sophann May may contact you directly about the details of his method of study.

Your kind assistance and academic contribution is much appreciated.

Sincerely yours,

(Asst. Prof. Dr. Siriwan Vanichwatanavorachai)
Deputy Dean for Academic Affairs
Acting Dean, Faculty of Education

Faculty of Education, Silpakorn University
Nakhon Pathom, Office Tel. 0 3425 5095



ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

លេខ: ៦១០ អយក.១៤៤

លិខិតឧទ្ទេសនាម

- យោង ៖** លិខិតឧទ្ទេសនាមលេខ៤៧៧៤ អយក.១៤៤ ចុះថ្ងៃទី០៤ខែកក្កដាឆ្នាំ២០២៣ របស់ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា ។
- លិខិតលេខ No. 8612/3211 ចុះថ្ងៃទី១៨ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២៣ របស់ Silpakorn University នៃ ព្រះរាជាណាចក្រថៃ ។

លោក **ផែន សុផាន់** គ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម ឯកទេសរូបវិទ្យា បម្រើការនៅវិទ្យាល័យកូប ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ត្រូវបានអនុញ្ញាតឱ្យចុះធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវប្រមូលទិន្នន័យសរសេរនិក្ខេបទបញ្ចប់ថ្នាក់ បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ រយៈពេល ០៧ខែ ចាប់តាំងពីថ្ងៃទី០១ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣ រហូតដល់ថ្ងៃទី៣១ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២៤ នៅវិទ្យាល័យកូប (ចុះបង្រៀនផ្ទាល់សម្រាប់ថ្នាក់ទី៧) និងបណ្តាអនុវិទ្យាល័យនានាក្នុងស្រុក អូរព្រៅ នៃមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡាខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ។ /

ថ្ងៃ ត្រី (១៦) ខែស្រាពណ៍ ឆ្នាំថោះ បញ្ចស័ក ព.ស.២៥៦៧
រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី០១ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣



ឧបនាយករដ្ឋមន្ត្រី
រដ្ឋមន្ត្រីក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា

បណ្ឌិតសភាចារ្យ ហង់ ជួន ណារ៉ុន

- កន្លែងទទួល៖**
- រដ្ឋបាលរាជធានីភ្នំពេញ
 - អគ្គនាយកដ្ឋានរដ្ឋបាល និងហិរញ្ញវត្ថុ
 - អគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ
 - ខុទ្ទកាល័យឯកឧត្តមបណ្ឌិតសភាចារ្យឧបនាយករដ្ឋមន្ត្រី " ដើម្បីជូនជ្រាបជាព័ត៌មាន "
 - មន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡារាជធានីភ្នំពេញ " ដើម្បីមុខការ "
 - សាមីជន " ដើម្បីអនុវត្ត "
 - កាលប្បវត្តិ
 - ឯកសារនា.បុគ្គលិក

No. 862/3313



Faculty of Education, Silpakorn University
Sanamchandra Palace Campus,
Nakhon Pathom 73000

August 23, 2023

Subject: Request for allowing a graduate student to collect data.

Dear: H.E.Ung China
Diretorate General of Education,
Ministry of Education Youth and Sport

Mr. Sophann May is a graduate student, ID 640620020, at Faculty of Education, Silpakorn University. He is studying for Master Degree majoring in Development Education Program and is currently conducting her thesis research entitled "The Development of Physics Curriculum by Using Inquiry-Based Learning Method (IBL) to Enhance Critical Thinking for Secondary School Students in Grade 7, Kob High School, Cambodia". In this regard, I would like to ask for your permission to allow the student to collect data. Mr. Sophann May may contact you directly about the details of his method of study.

Your kind assistance and academic contribution is much appreciated.

Sincerely yours,

(Asst. Prof. Dr. Siriwan Vanichwatanavorachai)
Deputy Dean for Academic Affairs
Acting Dean, Faculty of Education

Faculty of Education, Silpakorn University
Nakhon Pathom, Office Tel. 0 3425 5095

មរតកស. ទំព័រ... 1 ខេ... 2 ឆ្នាំ 2023 ម៉ោង... 11:40 ចុះបញ្ជីលេខ... 129

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

Handwritten notes and signatures in blue ink at the top right of the page.

ពាក្យស្នើសុំចុះធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងប្រមូលទិន្នន័យ

ខ្ញុំបាទឈ្មោះ ម៉ែ សុផាន់ ជាអគ្គនាយក MAY SOPHANN ភេទ ប្រុស ថ្ងៃខែឆ្នាំកំណើត ១០ កក្កដា ១៩៩៣ ទីកន្លែងកំណើត ភូមិគុត្តសត ឃុំគុត្តសត ស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ជាគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម ឯកទេសរូបវិទ្យា នៅវិទ្យាល័យរូប ឃុំរូប ស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ។ បច្ចុប្បន្នខ្ញុំបាទជានិស្សិតអាហារូបករណ៍កំពុងសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែក Curriculum and Instruction នៅសាកលវិទ្យាល័យ Silpakorn ប្រទេសថៃ។

សូមគោរពជូន

ឯកឧត្តម អ៊ុង ជិនណា អគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ ក្រសួងអប់រំ យុវជននិងកីឡា

កម្មវត្ថុ ៖ ស្នើសុំចុះធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងប្រមូលទិន្នន័យនៅនាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សា។
យោង ៖ លិខិតបញ្ជាក់លេខ ៨៦១២/៣៣១៣ (Faculty of Education, Silpakorn University) ចុះថ្ងៃទី ២៣ ខែសីហា ឆ្នាំ ២០២៣ ។

សេចក្តីដូចមានចែងក្នុងកម្មវត្ថុ និង យោងខាងលើ សូមជម្រាបជូន ឯកឧត្តមអគ្គនាយកនៃអគ្គនាយកដ្ឋានអប់រំ ក្រសួងអប់រំ យុវជននិងកីឡា មេត្តាជ្រាបថាខ្ញុំបាទត្រូវការប្រមូលទិន្នន័យដើម្បីសរសេរនិក្ខេបបទបញ្ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែកអប់រំ ក្រោមប្រធាន បទ "ការអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សារូបវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀនតាមបែបវិវិក ដើម្បីបង្កើនការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅសម្រាប់ សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ នៅវិទ្យាល័យរូប ប្រទេសកម្ពុជា" (THE DEVELOPMENT OF PHYSICS CURRICULUM BY USING INQUIRY-BASED LEARNING METHOD (IBL) TO ENHANCE CRITICAL THINKING FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN GRADE 7, KOB HIGH SCHOOL, CAMBODIA) ។ ក្នុងន័យនេះខ្ញុំបាទនឹងត្រូវចុះប្រមូលទិន្នន័យដោយចុះសម្ភាសន៍ ផ្ទាល់ជាមួយអ្នកជំនាញ ដើម្បី (1) សិក្សាការយល់ឃើញពីអ្នកជំនាញដែលទាក់ទងនឹងការអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សារូបវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់វិធី សាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀនតាមបែបវិវិក (Inquiry Based Learning: IBL) ដើម្បីបង្កើនការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅសម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សា បឋមភូមិថ្នាក់ទី ៧ ប្រទេសកម្ពុជា (2) ជាវិធីនៃការអភិវឌ្ឍន៍កែលម្អកម្មវិធីសិក្សារូបវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់ វិធីសាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀន តាមបែបវិវិក (Inquiry Learning: IBL) ដើម្បីបង្កើនការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅសម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ នៅវិទ្យាល័យរូប ប្រទេសកម្ពុជា ។

អាស្រ័យដូចបានជម្រាបជូនខាងលើ សូម ឯកឧត្តម មេត្តាអនុញ្ញាតឲ្យខ្ញុំបាទចុះទៅធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងប្រមូលទិន្នន័យនៅ នាយកដ្ឋានអភិវឌ្ឍន៍កម្មវិធីសិក្សា ដើម្បីវិភាគ រៀបចំនិងរៀបចំកម្មវិធីសិក្សានិងវិធីសាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀនរូបវិទ្យាថ្នាក់ទី ៧ ដើម្បីជា ជំហាននៃការបញ្ចប់និក្ខេបបទរបស់ខ្ញុំបាទ ដោយក្តីអនុគ្រោះ។

សូម ឯកឧត្តម មេត្តាទទួលនូវការគោរពដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់អំពីខ្ញុំបាទ។

ថ្ងៃចន្ទ ១២ កើត ខែស្រាពណ៍ ឆ្នាំថោះ បញ្ចស័ក ព.ស ២៥៦៧ ត្រូវនឹងថ្ងៃទី ២៨ ខែសីហា ឆ្នាំ២០២៣

Handwritten signature and date 01/9/2023 at the bottom left.

Handwritten signature and name ម៉ែ សុផាន់ at the bottom right.

No. 8612 / 0211



Faculty of Education, Silpakorn University
Sanamchandra Palace Campus,
Nakhon Pathom 73000

August 18, 2023

Subject: Request for allowing a graduate student to interview

Dear Mr. Yin Kithsiv

Deputy Director of the Department of Physics and Energy at the Royal Academy of
Cambodia

Mr. Sophann May is a graduate student, ID640620020, at Faculty of Education, Silpakorn University. He is studying for Master Degree majoring in Development Education Program and is currently conducting her thesis research entitled "The Development of Physics Curriculum by Using Inquiry-Based Learning Method (IBL) to Enhance Critical Thinking for Secondary School Students in Grade 7, Kob High School, Cambodia"

In this regard, I would like you to kindly ask for your permission to allow the student to interview from you for the benefit of her educational purpose. For convenient coordination, Graduate School has permitted Mr. Sophann May to contact you directly. His mobile phone number is 082-141-3509. Your generous assistance is much appreciated.

Respectfully yours,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Siriwan V."

(Asst. Prof. Dr. Siriwan Vanichwatanavorachai)
Deputy Dean for Academic Affairs
Acting Dean, Faculty of Education

Faculty of Education, Silpakorn University
Nakhon Pathom, Office Tel. 0 3425 5095

No. 8612 / 8295



Faculty of Education, Silpakorn University
Sanamchandra Palace Campus,
Nakhon Pathom 73000

August 18, 2023

Subject: Request for allowing a graduate student to interview

Dear Mrs.Khek Samnang
Teacher at Ministry of Education

Mr. Sophann May is a graduate student, ID640620020, at Faculty of Education, Silpakorn University. He is studying for Master Degree majoring in Development Education Program and is currently conducting her thesis research entitled "The Development of Physics Curriculum by Using Inquiry-Based Learning Method (IBL) to Enhance Critical Thinking for Secondary School Students in Grade 7, Kob High School, Cambodia"

In this regard, I would like you to kindly ask for your permission to allow the student to interview from you for the benefit of her educational purpose. For convenient coordination, Graduate School has permitted Mr. Sophann May to contact you directly. His mobile phone number is 082-141-3509. Your generous assistance is much appreciated.

Respectfully yours,

(Asst. Prof. Dr. Siriwan Vanichwatanavorachai)
Deputy Dean for Academic Affairs
Acting Dean, Faculty of Education

Faculty of Education, Silpakorn University
Nakhon Pathom, Office Tel. 0 3425 5095

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ



ពាក្យស្នើសុំចុះធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងប្រមូលទិន្នន័យ

ខ្ញុំបាទឈ្មោះ ម៉ែ សុផាន់ ជាអក្សរឡាតាំង MAY SOPHANN ភេទ ប្រុស ថ្ងៃខែឆ្នាំកំណើត ១០ កក្កដា ១៩៩៣ ទីកន្លែងកំណើត ភូមិគុក្កសត ឃុំគុក្កសត ស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ជាគ្រូបង្រៀនកម្រិតឧត្តម ឯកទេសរូបវិទ្យា នៅវិទ្យាល័យកូប ឃុំកូប ស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ។ បច្ចុប្បន្នខ្ញុំបាទជានិស្សិតអាហារូបករណ៍កំពុងសិក្សាថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែក Curriculum and Instruction នៅសាកលវិទ្យាល័យ Silpakorn ប្រទេសថៃ។

សូមគោរពជូន

លោក ឈូ ប៊ុនរឿង ប្រធានមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡា ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ

កម្មវត្ថុ ៖ ស្នើសុំចុះធ្វើការស្រាវជ្រាវនិងប្រមូលទិន្នន័យនៅវិទ្យាល័យនិងអនុវិទ្យាល័យនានាក្នុងស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ មានរយៈពេល ៧ ខែ ដោយគិតចាប់ពីថ្ងៃទី ០១ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣ រហូតដល់ថ្ងៃទី ៣១ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២៤ ។

យោង ៖ លិខិតបញ្ជាក់លេខ ៦១១០ អយក.២១៩ (ក្រសួងអប់រំ យុវជន និងកីឡា) ចុះថ្ងៃទី ០១ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣ ។

សេចក្តីដូចមានចែងក្នុងកម្មវត្ថុ និង យោងខាងលើ សូមជម្រាបជូន លោកប្រធានមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡា ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ មេត្តាជ្រាបថាខ្ញុំបាទត្រូវការប្រមូលទិន្នន័យដើម្បីសរសេរនិក្ខេបបទបញ្ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រជាន់ខ្ពស់ផ្នែកអប់រំ ក្រោម ប្រធានបទ "ការអភិវឌ្ឍកម្មវិធីសិក្សារូបវិទ្យាដោយប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀនតាមបែបវិវិក ដើម្បីបង្កើនការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅ សម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ នៅវិទ្យាល័យកូប ប្រទេសកម្ពុជា" (THE DEVELOPMENT OF PHYSICS CURRICULUM BY USING INQUIRY-BASED LEARNING METHOD (IBL) TO ENHANCE CRITICAL THINKING FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN GRADE 7, KOB HIGH SCHOOL, CAMBODIA) ។ ក្នុងន័យនេះខ្ញុំបាទនឹងត្រូវចុះបង្រៀនផ្ទាល់ចំពោះសិស្សមធ្យម សិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ នៅវិទ្យាល័យកូប និង ត្រូវចុះទៅប្រមូលទិន្នន័យនៅក្នុងអនុវិទ្យាល័យនានាក្នុងស្រុកអូរជ្រៅ ខេត្តបន្ទាយមានជ័យ ដែលមានរយៈពេល ៧ ខែ ដោយគិតចាប់ពីថ្ងៃទី ០១ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣ រហូតដល់ថ្ងៃទី ៣១ ខែមីនា ឆ្នាំ២០២៤ ។

អាស្រ័យដូចបានជម្រាបជូនខាងលើ សូម លោកប្រធាន មេត្តាអនុញ្ញាតឲ្យខ្ញុំបាទចុះទៅបង្រៀននិងប្រមូលទិន្នន័យ ដើម្បី វិភាគ ង្វាស់និងង្វាយតម្លៃកម្មវិធីសិក្សានិងវិធីសាស្ត្ររៀបចំការបង្រៀនរូបវិទ្យាថ្នាក់ទី ៧ ដើម្បីជាដំបូន្មាននៃការបញ្ចប់និក្ខេបបទរបស់ខ្ញុំបាទ ដោយក្តីអនុគ្រោះ។

សូម លោកប្រធាន មេត្តាទទួលនូវការគោរពដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់អំពីខ្ញុំបាទ។

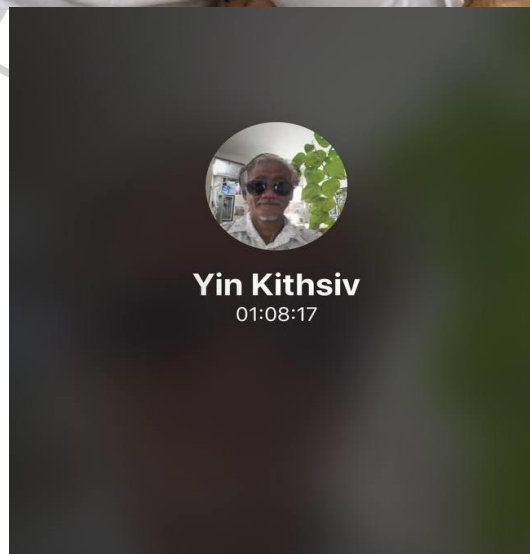
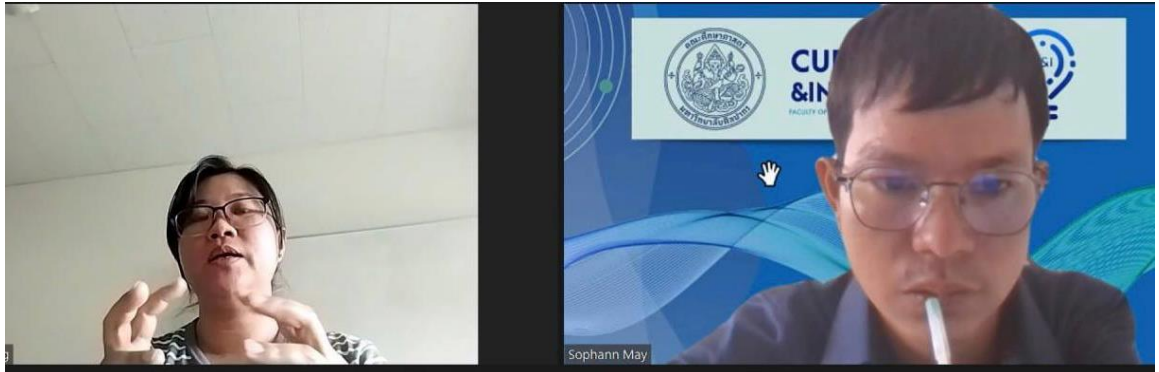
ថ្ងៃចន្ទ ៤ រោច ខែស្រាពណ៍ ឆ្នាំថោះ បញ្ចស័ក ព.ស ២៥៦៧
ត្រូវនិងថ្ងៃទី ៤ ខែកញ្ញា ឆ្នាំ២០២៣

1899
ម៉ែ សុផាន់

Handwritten notes and signature in blue ink:
- សុផាន់
- ប្រធានមន្ទីរអប់រំ យុវជន និងកីឡា
[Signature]
04.09.23



1. การเก็บข้อมูลพื้นฐาน







2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้



3. ប្រភេទតេស្តវិធានការគិតយ៉ាងដំបូងនៃការវិវាទនៃសិក្សាស្រាវជ្រាវ

តេស្តវិធានការគិតយ៉ាងដំបូង

នាមគ្រូ ឈ្មោះ... គាត់ លី វិចិត្រ

16

ថ្នាក់ទី ៧ B

ឆមាសទី ២ ឆ្នាំសិក្សា 2566 ចំនួន 7 ចំណុច

- សេចក្តីណែនាំ**
- 1) អ្នករៀនអាចនាំវត្ថុ ឧបករណ៍ទៅបង្កើតស្ថានភាពពិសោធដោយខ្លួនឯងបាន
 - 2) នៅពេលធ្វើដំណើរពិសោធអ្នករៀនត្រូវមានបម្រុងប្រយ័ត្ននិងថែរក្សាបរិស្ថានដែលនៅជុំវិញខ្លួន
 - 3) ចូរអាននិងឆ្លើយតបសំណួរទាក់ទងនឹងស្ថានភាពដូចតទៅនេះ៖

ប្រធានបទ: ការរីកមាឌនៃឧស្ម័ន



ដូចដែលអ្នករៀនធ្លាប់បានសិក្សាចមកហើយទាក់ទងនឹងការរីកមាឌនៃអង្គធាតុ ជាទូទៅការរីកមាឌនៃអង្គធាតុមានបីប្រភេទគឺអង្គធាតុរឹង រាវ និងឧស្ម័ន ។ ក្នុងពេលជាមួយគ្នានេះដែរអ្នករៀនសាកល្បងគិតដំណើរការពិសោធដើម្បីបង្ហាញការរីកមាឌនៃឧស្ម័នដោយយើងមានវត្ថុ ឧបករណ៍ដូចជា ដបទឹកសុទ្ធ ប៉ោងប៉ោង ទឹកក្តៅ និងបានដែក។ ចូរអ្នករៀនសាកល្បងគិតដំណើរការពិសោធដូចតទៅនេះ៖

១. ការកំណត់ប្រធានសំខាន់ៗការបង្កើតបញ្ហា

-ចូរអ្នករៀន បង្កើតសំណួរគន្លឹះដែលទាក់ទងនឹងបាតុភូតដែលគ្រូបង្ហាញនិងការសង្កេតឃើញរបស់ប្អូនៗ

សំណួរ

3 (1) នៅពេលដាក់ដបទឹកក្តៅលើប៉ោងប៉ោង ដបទឹកក្តៅនឹងរីកមាឌ រួចយកដបទឹកក្តៅម្ខាងដាក់លើប៉ោងប៉ោង ដបទឹកក្តៅនឹងរីកមាឌ រួចយកដបទឹកក្តៅម្ខាងទៀតដាក់លើដបទឹកក្តៅដំបូងនឹងឃើញដបទឹកក្តៅដំបូងរីកមាឌ តើវាដូចម្តេច?

①

តើនៅក្នុងដំណើរការពិសោធនេះប្អូនយល់ថាមានកំហុសឆ្គងដែរឬទេ? ប្រសិនបើមានប្អូនគួររៀបចំ
ដំណើរការពិសោធផ្ទៃយ៉ាងដូចម្តេច?

មិនមានទេ។

(ប្រសិនបើប្អូនមានកំហុសឆ្គងនៅក្នុងដំណើរការពិសោធប្អូនអាចកែប្រែឬធ្វើការពិសោធផ្ទៃបានតែម្តងទៀត
ប៉ុណ្ណោះ)

5. ការសំយោគ

ចូរប្អូនយល់ថា: តើហេតុអ្វីបានជាប៉ោងប៉ោងអាចរីកជំនាន់?

បានហើយ ប៉ោងប៉ោងដែលរីកជំនាន់បាន មាន
កំលាំង ទំនៀមទ្រព្យ ឡើយ ប៉ោងប៉ោងដែលរីកជំនាន់ ។

6) រង្វាយតម្លៃ

ចូរប្អូនបំពេញចន្លោះខាងក្រោម

ឧស្ម័នរីកមុខនៅពេលត្រូវ (1) កំដៅ និង (2) ទុកដោយ នៅពេលចុះ
(3) ត្រជាក់ ។

4. បែបបទតេស្តវិធានការសិក្សានៃការរៀនរបស់និស្សិត

គេសួររង្វាស់លទ្ធផលការសិក្សា

១១

នាមត្រកូល - នាមខ្លួន... សុខសុខសុខសុខ

ថ្នាក់ទី ៧ B ឆមាសទី ២

ឆ្នាំសិក្សា ២០២២-២០២៣ ចំនួន 32 សំណួរ

សេចក្តីពន្យល់ ចូរគូសរង្វង់ជុំវិញចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ (គ្រប់សំណួរទាំងអស់មានចម្លើយត្រឹមត្រូវដែលតែមួយគត់ ប៉ុណ្ណោះ)

1. តើប្រយោគមួយណាដែលនិយាយពីនិយមន័យរបស់ម៉ាសមានបានត្រឹមត្រូវ ?

ក. ទឹកសុទ្ធមួយយូរមានចំណុន 12 ដប

ខ. ដុំថ្មមួយដុំមានទម្ងន់ ៨០ kg

គ. សៀវភៅមួយក្បាលមានទម្ងន់ 1 kg និងមានមាឌ 0.5 m³

ឃ. ថយន្តសាំងយ៉ុងផ្លាស់ទីបានចម្ងាយ 500 m ដោយប្រើរយៈពេល 5 min

2. តើមេរៀនម៉ាសមានអាចនាំទៅអនុវត្តក្នុងការធ្វើអ្វីខ្លះ ?

ក. ការសាងសង់ទូក

ខ. ការសាងសង់ផ្ទះ

គ. ការដំឡើងថយន្ត

ឃ. ការបណ្តុះកូនឈើ

3. តើម៉ាសមានរបស់សារធាតុមានតម្លៃធំបំផុតនៅពេលណា ?

ក. មាឌរបស់សារធាតុមានតម្លៃស្មើសូន្យ

ខ. មាឌរបស់សារធាតុមានតម្លៃកើនឡើង

គ. មាឌរបស់សារធាតុមានតម្លៃថយចុះ

ឃ. មិនមានតម្លៃ

4. តើមានអ្វីកើតឡើង ប្រសិនបើអង្គធាតុមួយមានម៉ាសមាឌធំជាងម៉ាសមាឌរបស់ទឹក ?

ក. អង្គធាតុអាចហោះបាន

ខ. អង្គធាតុអាចខូចរូបរាង

គ. អង្គធាតុអាចលិចចុះក្នុងទឹក

ឃ. អង្គធាតុអាចអណ្តែតលើទឹក

5. ប្រសិនបើគេមានសារធាតុបីប្រភេទដូចជា (1) ទឹកមានម៉ាសមាឌ 1000kg/m^3 (2) ប្រេងមានម៉ាសមាឌ 800kg/m^3 (3) និងបារតមានម៉ាសមាឌ 13600kg/m^3 ។ គេចង់យកសារធាតុទាំង បី នេះដោយមានមាឌ ប្រហាក់ប្រហែលគ្នាទៅបាក់បញ្ចូលគ្នាដោយមិនឱ្យវារលាយចូលគ្នា តើគេត្រូវចាក់សារធាតុមួយណាមុននិងមួយ ណាក្រោយ? ចូររៀបតាមលំដាប់។

- ក. (1) (2) និង (3)
- ខ. (2) (1) និង (3)
- គ. (3) (1) និង (2)
- ឃ. (3) (2) និង (1)

6. នៅពេលគេនាំយកប៉ោងប៉ោងទៅគ្របលើដបទឹកទទេ រួចយកទៅត្រាំក្នុងទឹកក្តៅ តើប៉ោងប៉ោងនឹង ប្រែប្រួលយ៉ាងដូចម្តេច?

- ក. ប៉ោងប៉ោងមិនរីកមាឌធំ(នៅដដែល)
- ខ. ប៉ោងប៉ោងរីកមាឌធំឡើងៗ
- គ. ប៉ោងប៉ោងរួមមាឌតូច
- ឃ. ប៉ោងប៉ោងបែក

7. តើប្រយោគមួយណាដែលបង្ហាញពីការអនុវត្តការរីកមាឌនៃឧស្ម័ន?

- ក. បាឡុងហោះ និងគោមហោះ
- ខ. ទូក និង កប៉ាល់អណ្តែតលើទឹក
- គ. វ៉ែម៉ូម៉ែត្របារតវាស់សីតុណ្ហភាព
- ឃ. ឆ្នាំងអគ្គិសនី

8. តើប្រយោគមួយណាដែលបង្ហាញពីការអនុវត្តការរីកមាឌនៃអង្គធាតុរាវ?

- ក. បាឡុងហោះ និងគោមហោះ
- ខ. ទូក និង កប៉ាល់អណ្តែតលើទឹក
- គ. វ៉ែម៉ូម៉ែត្របារតវាស់សីតុណ្ហភាព
- ឃ. ឆ្នាំងអគ្គិសនី

9. តើប្រយោគមួយណាដែលបង្ហាញពីការរៀបលំដាប់ការរីកមាឌនៃអង្គធាតុពីលឿនជាងគេទៅយឺតជាងគេ បានត្រឹមត្រូវ?

- ក. អង្គធាតុរឹង អង្គធាតុរាវ និងឧស្ម័ន
- ខ. អង្គធាតុរាវ ឧស្ម័ន និងអង្គធាតុរឹង
- គ. ឧស្ម័ន អង្គធាតុរឹង និងអង្គធាតុរាវ
- ឃ. ឧស្ម័ន អង្គធាតុរាវ និងអង្គធាតុរឹង

10. ហេតុអ្វីបានជាកាសាងសង់ស្ថានបូជនីយដ្ឋាននៅត្រង់ចំណុចតំណភ្ជាប់គេទុកឱ្យមានចន្លោះ?

ក. ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការផ្លាស់ប្តូរដែក

1 ខ. ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការបើក-បិទ

គ. ដើម្បីការពារមិនឱ្យកើតមានការផ្លាស់ទីឬ ការរំកិល

ឃ. ដើម្បីឱ្យលោហៈងាយស្រួលក្នុងការរីកមាឌ និងរួមមាឌ

11. តើកំប៉ុងហ្គាសដែលប្រើអាចនាំទៅលេងជិតភ្លើងបានដែរឬទេ ព្រោះហេតុអ្វី?

ក. មិនបានទេ ព្រោះថាវាអាចគ្រោះថ្នាក់ពេលឧស្ម័នរីកមាឌ

1 ខ. មិនបានទេ ព្រោះថាវាអាចគ្រោះថ្នាក់ពេលឧស្ម័នរួមមាឌ

គ. បាន ព្រោះថាវាមិនមានគ្រោះថ្នាក់ពេលឧស្ម័នរីកមាឌ

ឃ. បាន ព្រោះថាឧស្ម័នមិនអាចរីកមាឌបានពេលនៅក្នុងកំប៉ុង

12. តើវត្ថុណាខ្លះដែលមេដែកស្រូបទាញមិនបាន?

4 ក. ភ្លៀបដែករៀបក្រដាស, បន្ទាត់ដែក ខ. ដែកគោល, កន្ត្រៃ

គ. ដែក, កម្ទេចដែក ឃ. ផ្លាស្ទិច, ឈើ

13. ប្រសិនបើគេមានមេដែកប្រភេទដូចគ្នាពីរ នាំមកដាក់ជិតគ្នាដោយទិសដៅផ្ទុយគ្នាដោយឱ្យប៉ូលទាំងពីរ
របស់មេដែកមានប៉ូលដូចគ្នា (N-N ឬ S-S) តើមេដែកបញ្ចេញកម្លាំងយ៉ាងដូចម្តេច?

ក. ទាញចូល ខ. ច្រានចេញ

4 គ. មិនមានកម្លាំងដែលមានអំពើលើវា ឃ. គ្មានចម្លើយ

14. តើអ្វីខ្លះដែលមិនប្រើមេដែក?

4 ក. កង់ ខ. ត្រីវិស័យ

គ. ធុងបាស ឃ. កន្ត្រៃអគ្គិសនី

15. គេនាំមេដៃកម្មយដែលមិនដឹងប៉ុលរបស់វា ទៅដាក់ជិតមេដៃកម្មយទៀតដែលមានប៉ុល N គេសង្កេតឃើញមេដៃកម្មទាំងពីរបញ្ចេញកម្លាំងទាញគ្នាចូល តើប៉ុលរបស់មេដៃកម្មដែលគេនាំទៅដាក់ជិតនេះមានប៉ុលអ្វី?

ក. ប៉ុល N

១ ខ. ប៉ុល S

គ. មិនមានប៉ុល

ឃ. គ្មានចម្លើយដែលត្រឹមត្រូវ

16. ប្រសិនបើអ្នករៀនមានរបារមេដៃកម្មយដែលមិនដឹងថា ប៉ុលណាជាប៉ុលជើង ប៉ុលណាជាប៉ុលត្បូង តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេចដើម្បីកំណត់ប៉ុលរបស់របារមេដៃកម្មនេះ?

ក. នាំរបារមេដៃកម្មទៅដុតក្នុងភ្នំកំភ្លើង

ខ. នាំរបារមេដៃកម្មទៅដាក់ចូលទឹក

១ គ. នាំយកខ្សែអំបោះទៅចងនៅពាក់កណ្តាលរបារមេដៃកម្ម រួចហើយដាក់ចូលក្នុងទឹក

ឃ. នាំយកខ្សែអំបោះទៅចងនៅពាក់កណ្តាលរបារមេដៃកម្ម រួចហើយដាក់ព្យួរក្នុងលំហដែលគ្មានខ្យល់ ឬមានខ្យល់តិចបំផុត ។

17. នៅក្នុងដំណើរការពិសោធន៍មួយនៅពេលគេយកកែវទឹកទៅគ្របពីលើទៀនដែលកំពុងឆេះ អ្នករៀនសង្កេតឃើញថាទឹកអាចនាំចូលទៅក្នុងកែវបានព្រោះហេតុអ្វី?

១ ក. កម្លាំងរុញរបស់ទឹក

ខ. កម្លាំងរុញរបស់ខ្យល់

គ. កម្លាំងស្រូបរបស់ទៀន

ឃ. សម្ពាធបរិយាកាស

18. តើប្រយោគមួយណាបង្ហាញពីសេចក្តីសំខាន់បំផុតរបស់ឈុតអវកាស?

នៅពេលបង្កើតឈុតអវកាសជាដំបូងគេត្រូវគិតពី៖

ក. ការពារកាំរស្មី

ខ. ការពាររោគ

១ គ. ការរក្សាគុណភាពសម្ពាធដែលនៅក្នុងខ្លួនអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រនិងបរិយាកាសខាងក្រៅ

ឃ. ការពារលំអងធូលី

19. តើប្រយោគមួយណាដែលបង្ហាញពីទំនាក់ទំនងរវាងសម្ពាធជាមួយកម្ពស់ និងសម្ពាធជាមួយជម្រៅបានត្រឹមត្រូវ ?

- ក. សម្ពាធជាមួយកម្ពស់មានតម្លៃស្មើគ្នានឹងសម្ពាធជាមួយជម្រៅ
- ខ. សម្ពាធកើនឡើងកាលណាកម្ពស់កើនឡើង និងសម្ពាធកើនឡើងកាលណាជម្រៅកាន់តែជ្រៅ
- គ. សម្ពាធកើនឡើងកាលណាកម្ពស់ថយចុះ និងសម្ពាធកើនឡើងកាលណាជម្រៅកាន់តែរាក់
- ឃ. សម្ពាធកើនឡើងកាលណាកម្ពស់ថយចុះ និងសម្ពាធកើនឡើងកាលណាជម្រៅកាន់តែជ្រៅ

20. នៅថ្ងៃទី 15 មេសា នាវាមុជទឹកទឹកតានិកបានលិចទៅក្នុងបាតមហាសមុទ្រអាត្លង់ទិច ហេតុអ្វីបានជាមានអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រនិយាយថាការស្រង់នាវាមុជទឹកទឹកតានិកនេះឡើងលើគោកជារឿងដែលលំបាកបំផុត ?

ក. ព្រោះថានាវាមុជទឹកនេះនៅក្នុងបាតមហាសមុទ្រដែលមានជម្រៅជ្រៅ ដូចនេះសម្ពាធរបស់ទឹកមានតម្លៃធំខ្លាំង

- ខ. ព្រោះថាត្រូវការចំណាយលុយច្រើនពេក
- គ. ព្រោះថាដែកនៅក្នុងនាវាចាស់ពេក
- ឃ. ព្រោះថាមិនមានវិធីគ្រប់គ្រាន់សម្រាប់ទាញនាវានេះឡើង

21. នៅពេលផ្ទៃប៉ះមានតម្លៃកាន់តែធំនិងកម្លាំងដែលមានអំពើលើផ្ទៃប៉ះកាន់តែតូច តើសម្ពាធមានតម្លៃយ៉ាងដូចម្តេច ?

- ក. ធំបំផុត
- ខ. តូចបំផុត
- គ. សូន្យ
- ឃ. មិនមានតម្លៃ

22. តើនៅកម្រិតកម្ពស់នីមួយៗសមុទ្រ សម្ពាធបរិយាកាសដែលមានអំពើលើវត្ថុមានតម្លៃយ៉ាងដូចម្តេច ?

- ក. សូន្យ
- ខ. ធំបំផុត
- គ. តូច
- ឃ. តូចបំផុត

23. រដ្ឋម្យ៉ីចាក់ទឹកដោះគោខាប់ចេញពីកំប៉ុងឱ្យមានភាពងាយស្រួល តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេច ?

- ក. ចោះរន្ធមួយរន្ធ
- ខ. ចោះរន្ធពីរន្ធ
- គ. កាត់កំប៉ុងជាពីរផ្នែក
- ឃ. យកកំប៉ុងទៅដាក់ក្នុងម៉ាស៊ីនក្រឡុក

24. ដំរីមួយក្បាលដើរមានចម្ងាយ 2000 m និងឈប់ដើម្បីស៊ីចំណី បន្ទាប់ពីនោះវាដើរត្រឡប់ក្រោយបានចម្ងាយ 500 m ទៀត តើដំរីនេះដើរបានចម្ងាយសរុបប៉ុន្មានម៉ែត្រ ?

- ក. 10×10^5 m ខ. 15×10^2 m គ. 25×10^2 m ឃ. 40×10^4 m

25. គណនាចំនួន $(-4) + (+2)$ មានតម្លៃស្មើ

- ក. +2 ខ. -2 គ. +6 ឃ. -6

26. គណនាចំនួន $(+3) \times (-4)$ មានតម្លៃស្មើ

- ក. -7 ខ. +7 គ. -12 ឃ. +12

27. គណនាចំនួន $(2 \times 10^2) \times (1 \times 10^2)$ មានតម្លៃស្មើ

- ក. 2×10^4 ខ. 2×10^{-4} គ. 3×10^4 ឃ. 3×10^{-4}

28. ចតុកោណកែងមួយមានបណ្តោយ 0.2 m និងទទឹង 0.08 m តើវាមានផ្ទៃស្មើប៉ុន្មាន ?

- ក. 16×10^2 m² ខ. 16×10^{-2} m² គ. 16×10^3 m² ឃ. 16×10^{-3} m²

29. ដើម្បីបូកចំនួននៃប្រវែង 50mm+5dm+5m+1km បានតើគេត្រូវធ្វើយ៉ាងដូចម្តេច ?

- ក. បម្លែងខ្នាតឱ្យដូចគ្នា ខ. បម្លែងខ្នាតឱ្យខុសគ្នា
 គ. បូកតាមចំនួនគត់ធម្មតា ឃ. បូកតាមចំនួនទសភាគ

30. ចូរបំបែកខ្នាត 200km =m

- ក. 2×10^{-3} ខ. 2×10^{-5} គ. 2×10^5 ឃ. 2×10^3

31. ចូរបំបែកខ្នាត 40mm = m

- ក. 4×10^{-3} ខ. 4×10^{-2} គ. 4×10^3 ឃ. 4×10^4

32. ចូរបំបែកខ្នាត 500 mm² =m²

- ក. 5×10^{-1} ខ. 5×10^{-2} គ. 5×10^{-3} ឃ. 5×10^{-4}

5. បែបបទតេស្តវិធានការវិវត្តន៍ផ្នែកចិត្តសង្គមនៃសិស្ស



កម្រងសំណួរវិវត្តន៍ចិត្តសង្គមសិស្សចំពោះ

ការរៀបចំការបង្រៀនតាមបែបវិវត្តន៍ការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅសម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧,

វិទ្យាល័យក្រប, ប្រទេសកម្ពុជា

ផ្នែកទី 1 ទិន្នន័យទូទៅ

ភេទ ប្រុស ស្រី

អាយុ 15 ឆ្នាំ

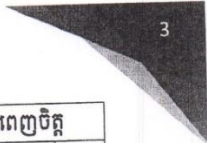
សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី 7. ០

ផ្នែកទី 2 កម្រងសំណួរវិវត្តន៍ចិត្តសង្គមសិស្សចំពោះការរៀបចំការបង្រៀនតាមបែបវិវត្តន៍ ការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅសម្រាប់សិស្សមធ្យមសិក្សាបឋមភូមិថ្នាក់ទី៧ វិទ្យាល័យក្រប ប្រទេសកម្ពុជា មាន 4 ផ្នែកគឺ 1) ផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន 2) ផ្នែករៀបចំសកម្មភាពរៀនសូត្រ 3) ផ្នែកបរិយាកាសរៀនសូត្រ 4) ផ្នែកប្រយោជន៍ដែល ទទួលបាន ។ កម្រងសំណួរនេះមាន 19 ចំណុចជាកម្រងសំណួរបែបជ្រើសរើស 5 លំដាប់របស់ Likert (Likert Five Rating Scales) ដែលមានស្ថិតភាពខ្លីដូចតទៅនេះ៖

- ពិន្ទុ 5 មានន័យថា មានសេចក្តីពេញចិត្តនៅលំដាប់ច្រើនបំផុត
- ពិន្ទុ 4 មានន័យថា មានសេចក្តីពេញចិត្តនៅលំដាប់ច្រើន
- ពិន្ទុ 3 មានន័យថា មានសេចក្តីពេញចិត្តនៅលំដាប់កណ្តាល
- ពិន្ទុ 2 មានន័យថា មានសេចក្តីពេញចិត្តនៅលំដាប់តិច
- ពិន្ទុ 1 មានន័យថា មានសេចក្តីពេញចិត្តនៅលំដាប់តិចបំផុត

សេចក្តីពន្យល់ ចូរគូសសញ្ញា ✓ ក្នុងចន្លោះពិន្ទុដែលត្រូវនឹងលំដាប់សេចក្តីពេញចិត្តរបស់អ្នករៀនដូចតទៅនេះ

ទំ	ចំណុចរង្វាយតម្លៃ	លំដាប់សេចក្តីពេញចិត្ត				
		5	4	3	2	1
1	ផ្នែកខ្លឹមសារមេរៀន					
1.1	ខ្លឹមសារមេរៀនមានភាពច្បាស់លាស់	✓				
1.2	ខ្លឹមសារមេរៀនងាយយល់		✓			
1.3	ខ្លឹមសារមេរៀនមានការហ្វឹកហាត់បំណិនការគិតនិងការអនុវត្តនៅក្នុងដំណើរការរៀនសូត្រនិងជីវិតប្រចាំថ្ងៃបាន	✓				
1.4	ខ្លឹមសារមេរៀនអាចនាំទៅប្រើប្រាស់នៅក្នុងជីវិតប្រចាំថ្ងៃបាន	✓				
1.5	ខ្លឹមសារមេរៀនអាចឱ្យអ្នករៀនមានសមត្ថភាពក្នុងការគណនាបាន	✓				
2	ផ្នែករៀបចំសកម្មភាពរៀនសូត្រ					
2.1	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរកធ្វើឱ្យអ្នករៀនបានអនុវត្តផ្ទាល់បានច្រើន	✓				
2.2	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរកធ្វើឱ្យអ្នករៀនបានអនុវត្តសកម្មភាពជាក្រុមបានច្រើន	✓				
2.3	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរកជួយឱ្យអ្នករៀនប្រើការគិតស្រាវជ្រាវដោយខ្លួនឯងតាមគោលការណ៍ហេតុផលវិទ្យាសាស្ត្របានច្រើន	✓				
2.4	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរកបង្កើនឱ្យអ្នករៀនមានចំណេះដឹង បំណិន និងឥរិយាបថល្អចំពោះការរៀនមុខវិជ្ជារូបវិទ្យា	✓				
2.5	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបរិះរកធ្វើឱ្យអ្នករៀនកើតមានការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅបានច្រើន	✓				
3	ផ្នែកបរិយាកាសរៀនសូត្រ					
3.1	អ្នករៀនចូលរួមសកម្មភាពដោយសប្បាយចិត្ត	✓				
3.2	អ្នករៀនធ្វើសកម្មភាពដោយសកម្ម		✓			
3.3	អ្នករៀនមានការជួយអ្នកដទៃ	✓				
3.4	អ្នករៀនហ៊ានបង្ហាញការយល់ឃើញ			✓		
3.5	អ្នករៀនមានសេចក្តីពេញចិត្តខ្លាំងក្នុងការរៀនរូបវិទ្យា	✓				



ទី	ចំណុចងាយតម្លៃ	លំដាប់សេចក្តីពេញចិត្ត				
		5	4	3	2	1
4	ផ្នែកប្រយោជន៍ដែលទទួលបាន					
4.1	អ្នករៀនកើតមានបំណិនការអនុវត្ត វិន័យនិងឥរិយាបថល្អ	✓				
4.2	ការរៀបចំការបង្រៀននិងរៀនតាមបែបវិវេកជួយបង្កើនការគិតយ៉ាងស៊ីជម្រៅរបស់អ្នករៀនបានច្រើន	✓				
4.3	អ្នករៀនអាចនាំខ្លួនសាររៀន និងដំណើរការរៀនសូត្រទៅប្រើប្រាស់នៅក្នុងថ្នាក់រៀននិងជីវិតប្រចាំថ្ងៃបាន	✓				

ផ្នែកទី 3 សំណូមពរបន្ថែម

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ហត្ថលេខា 

(... 30 / តុលា / ២០២៣ ...)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

Mr. Sophann May

วุฒิการศึกษา

2013: Graduated Teacher with Basic Education Degree from Regional Teacher Training Centre of Battambang (RTTC), Cambodia.

2015: Graduated Bachelor Degree of Educational Science from Khemarak University, Cambodia.

2018: Graduated Teacher with Higher Education Degree from National Institute of Education, Cambodia.

2024: Graduated Master of Education in Curriculum and Instruction at the Faculty of Education from Silpakorn University, Thailand.

ผลงานตีพิมพ์

The Research Article: The Development of Physics Curriculum by Using Inquiry-Based Learning Method to Enhance Critical Thinking for Secondary School Students in Grade 7, Kob High School, Cambodia in Journal of Education Silpakorn University, Thailand.

รางวัลที่ได้รับ

Bronze Medal for Teaching of Ministry of Education in Banteay Meanchey Province, Cambodia.