



ผลการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน



โดย  
นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์  
ต่างกัน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE CRITICAL THINKING RESULTS BY INQUIRY-METHOD ELECTRONIC BOOKS  
FOR DIFFERENT ABILITIES IN STUDYING SCIENCE COURSES OF  
MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS



By  
MISS Nattanun BOONPEN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Education (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)  
Department of Educational Technology  
Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2020  
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ ผลการคิดอย่างมีวิจารณ์ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ  
สืบสวนสอบสวน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียน  
รายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

โดย ณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์

---

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี ธรรมเมธา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.น้ามนต์ เรืองฤทธิ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ )

59257309 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

คำสำคัญ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน, การคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณ

นางสาว ญัฐนันท์ บุญเพ็ญ: ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ  
 สืบสวนสอบสวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์  
 ต่างกัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อน  
 และหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน 2) เพื่อเปรียบเทียบ  
 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน  
 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้น  
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย  
 ครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ภาคเรียนที่ 2  
 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้การวิจัยประกอบด้วย 1)  
 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน 2) หนังสือ  
 อิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน 3) แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน 4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบ  
 สืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี  
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลัง  
 เรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้  
 ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมี  
 วิจารณญาณ พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 นักเรียน  
 กลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.10 อย่างมี  
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มี  
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

59257309 : Major (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Keyword : Electronic Books, Inquiry-Method Learning, Critical Thinking

MISS NATTANUN BOONPEN : THE CRITICAL THINKING RESULTS BY INQUIRY-METHOD ELECTRONIC BOOKS FOR DIFFERENT ABILITIES IN STUDYING SCIENCE COURSES OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR NAMMON RUANGRIT, Ph.D.

The purposes of this research were to 1) To Compare critical thinking scores before and after studying by Inquiry-based electronic books 2) To Compare critical thinking scores between groups of students with learning ability in science subjects of high, middle and low groups. 3) To study satisfaction of mathayomsuksa 1 students on Inquiry-based electronic books. The sample groups for this research were 2nd semester, academic year 2562 in mathayomsuksa 1 students from Chomchon Watrangbua School 30 peoples by Simple Random Sampling. The instruments of this research were : 1) Inquiry-based electronic books title : Global Warming learning plan. 2) Inquiry-based electronic books title : Global Warming 3) Test of critical thinking ability before and after learning. 4) Satisfaction Assessment form inquiry-based electronic books title : Global Warming.

The results were as follows : 1) Critical thinking results after learning were higher than before learning. Statistical significance at the level of .05 2) Critical thinking results between groups after learning are different. By high school students has an average score of 23.20, Medium group students has an average score of 16.90, Low group students has an average score of 12.10. Statistical significance at the level of .05 3) The Student's Satisfaction was in most level with mean of 4.63 and standard deviation of 0.48

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณา และความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ดร.นันทวัฒน์ เรืองฤทธิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา ประธานกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการอ่าน และให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นที่ดีในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ประเมินและให้ความคิดเห็น ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพูดคุยเพื่อแนวทางในการทำงานต่างๆ ตลอดจนแนะแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่ให้ความรู้ และคำแนะนำ ตลอดการศึกษาที่ผ่านมา และขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น และเพื่อนรุ่นพี่ ในสาขาทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ พูดคุยเพื่อให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียน โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว จังหวัดราชบุรี ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องที่ช่วยประสาน อำนวยความสะดวกในทดลองและเก็บข้อมูลในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คุณยาย น้องสาว และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ห่วงใย และเป็นแรงผลักดันให้จนสามารถทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้

คุณค่า และประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมุติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	7
ประชากร.....	7
ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	8
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
บทที่ 2.....	11
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	11



หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	12
วิสัยทัศน์.....	12
หลักการ .....	12
จุดหมาย .....	12
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	13
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	14
ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	15
ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	16
ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	18
โครงสร้างและองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	20
การออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	24
ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	32
ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	34
การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning).....	36
แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน .....	36
ความหมายของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน .....	37
ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน .....	38
ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน.....	40
ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน.....	42
ข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน.....	43
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking).....	45
ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	45
ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	46
ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	49

กระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ .....	51
แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ.....	53
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ .....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book).....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (IBL).....	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking).....	60
บทที่ 3 .....	63
วิธีดำเนินการวิจัย .....	63
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	64
ประชากร .....	64
กลุ่มตัวอย่าง .....	64
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	65
ระเบียบวิธีการวิจัย .....	65
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66
ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66
วิธีการดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	85
บทที่ 4 .....	87
วิธีดำเนินการวิจัย .....	87
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน.....	88
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน.....	89

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบ สวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมี วิจารณญาณ .....	91
บทที่ 5 .....	94
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	94
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	95
ขอบเขตการวิจัย .....	95
ประชากร .....	95
กลุ่มตัวอย่าง .....	95
ตัวแปรที่ศึกษา .....	95
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	96
สรุปผลการวิจัย .....	96
อภิปรายผล .....	96
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	103
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	103
รายการอ้างอิง .....	105
ภาคผนวก .....	111
ภาคผนวก ก .....	112
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	112
ภาคผนวก ข .....	115
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	115
ภาคผนวก ค .....	171
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	171
ภาคผนวก ง .....	185

ภาพตัวอย่างและคู่มือการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน..... 185

ประวัติผู้เขียน..... 188



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน.....	42
ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัย.....	65
ตารางที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จาก การทดลองรายบุคคล (One to one) .....	74
ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จาก การทดลองกลุ่มย่อย (Small group Tryout).....	75
ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดผล ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวน สอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน .....	83
ตารางที่ 6 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลก ร้อน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน.....	88
ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนระหว่างกลุ่ม ของ นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยทดสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) หรือ (F - Test).....	89
ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนน การคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของ นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe).....	90
ตารางที่ 9 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบ สวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	91
ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน.....	172
ตารางที่ 11 ผลการประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสือ .....	173
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน ด้านการออกแบบ .....	174

ตารางที่ 13 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนด้านการออกแบบ	175
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์	176
ตารางที่ 15 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์	177
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน	178
ตารางที่ 17 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน	178
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง	179
ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง	180
ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง	181
ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว ระหว่างกลุ่ม (One way ANONA) หรือ (F - test) ของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน	182
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	183
ตารางที่ 23 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน	184

## สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
แผนภาพที่ 2 กระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	31
แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ .....	70
แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน .....	76
แผนภาพที่ 5 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ .....	81



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของสังคมยุคใหม่ ยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง ยุคแห่งการเชื่อมต่อที่ไร้ซึ่งพรมแดน และการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ มาไว้ในโลกออนไลน์ หรือโลกที่ใช้การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เรียกได้ว่าทุกๆ คนที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถเชื่อมโยงกันได้ แต่การเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างไรพรมแดน แต่ย่อมเป็นธรรมดาที่สิ่งใดให้คุณก็มักจะทำให้โทษ ควบคู่กันมาเสมอ แต่เมื่อเรายังต้องการประโยชน์จากโลกออนไลน์อยู่ และไม่สามารถไปจำกัดเนื้อหาสาระ ข้อมูลสารสนเทศที่หลั่งไหลมาจากทั่วทุกสารทิศได้ ก็เป็นตัวบุคคลเองที่จะต้องแยกแยะให้ได้ว่าข้อมูลสารสนเทศใดที่สามารถเชื่อถือได้ หรือเชื่อถือไม่ได้ ซึ่งต้องอาศัยวิจารณญาณส่วนบุคคลมาเป็นต้นตัวกำหนดในการคัดกรองนั่นเอง

การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่แตกต่างไปจากสัตว์ชนิดอื่นๆ เพราะมนุษย์มีมันสมองที่สามารถใช้คิด ให้เหตุผล และมีวิจารณญาณเป็นของตนเอง ตามแนวคิดของ อุนตาน พุกคุณ (อุนตาน พุกคุณ, 2528) ได้กล่าวว่า การคิดเป็นเครื่องมือสำคัญของมนุษย์ช่วยให้เห็นการณ์ไกลและควบคุมตนเองไปตามเจตนารมณ์ ไตร่ตรองทางเลือกและผลที่เกิดขึ้นเป็นการช่วยให้บุคคลมีสติไม่เผลอเรอ รู้ว่าตนกำลังทำอะไรอยู่ทุกขณะ

การฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) จึงเป็นอีกหนึ่งทักษะที่มีความสำคัญต่อการศึกษายุคศตวรรษที่ 21 นี้ ดังจะเห็นได้จาก กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในประเทศสหรัฐอเมริกาแนวคิดเรื่อง "ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21" (สกล สุวรรณพิสิทธิ์, 2555) ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยภาคส่วนที่เกิดจากวงการนอกการศึกษาประกอบด้วย บริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอลต์ดิสนีย์ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียกย่อๆ ว่า เครือข่าย P21 หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลและเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 จึงได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สามารถสรุปทักษะสำคัญอย่างย่อๆ ที่เด็กและเยาวชนควรมีได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3Rs และ 4Cs ซึ่ง 3Rs ได้แก่ การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ และ 4Cs ได้แก่ การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสร้างสรรค์ รวมไปถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี และการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่ หรือในบางในบางที่อาจใช้เป็น 3R และ 7C

อีกทั้งการจัดการเรียนในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น จึงจำเป็นต้องเน้นการจัดการเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของทุกๆ การกระทำของตัวบุคคลนั้น ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีเกิดสมรรถนะ



สำคัญ ประการหนึ่งคือ ความสามารถในการคิด เป็น 1 ใน 5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กล่าวไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองด้วย เหตุผลอย่างรอบครอบ โดยอาศัยหลักฐาน ข้อสรุป ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเริ่มจากสถานการณ์ที่ ยุ่งยาก ซับซ้อน และจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีการพิจารณาไตร่ตรองด้วยเหตุผลว่า สิ่งใด มีความสำคัญเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548) ดังนั้น การดำรงชีวิตในสังคมของ คนในยุคนี้จึงจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อที่จะสามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับและสามารถปรับตัวให้เข้ากับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลง การศึกษาถือว่าเป็นรากฐานของเตรียมความพร้อมในการ ออกไปดำรงชีวิตในสังคม ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรต้องมีการตื่นตัวในการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะ สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 นี้ และด้วยสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ยังเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัยศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่างๆ ของการศึกษา การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนกแจกแจง การแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ออกเป็นส่วนย่อยเพื่อพิจารณาว่าสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นประกอบขึ้นมาจากอะไร ประกอบได้อย่างไร มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร หรือหาสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะต้องใช้ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นพื้นฐาน ซึ่งจะทำให้เด็กทราบข้อเท็จจริง เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ ทราบองค์ประกอบและข้อเท็จจริงที่เป็นฐานของความรู้ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่อไปได้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ ” ซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ก็เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นไปในทิศทางที่คล้ายคลึงกัน

ในส่วนของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้หนึ่ง ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิด ด้วยวิธีฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาคนควาหาความรู้ โดยครูผู้สอนตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนคนพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง (สุวิทย์ มูลคำ, 2550) ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนใช้สมองในการคิดเพื่อค้นหาคำตอบต่างๆ ว่าจริงหรือไม่จริง ซึ่งการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้นั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้น เน้นให้เรียนคิดตามเหตุและผลจากข้อมูลที่ได้รับ หรือที่ศึกษา

มา และทำนายหรือตั้งสมมุติฐานจากสิ่งนั้นๆ เพื่อใช้ตัดสินใจว่าสิ่งที่อยากรู้นั้น หรือคำถามนั้นที่ได้รับนั้นมีคำตอบที่ถูกต้องอย่างไร อีกทั้งในกระบวนการหาคำตอบของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนพัฒนาการใช้ทักษะในหลายด้าน เช่น ทักษะทางปัญญา ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและสติปัญญาในการหาข้อมูล แสดงเหตุผลอย่างอิสระ, ทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่น กล้าคิดกล้าแสดงออกหรือรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น, ทักษะทางการปฏิบัติ เป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเป็นคนละเอียดถี่ถ้วนมีความรอบคอบ รู้จักการสังเกต ไม่เชื่ออะไรง่ายๆโดยไม่ได้ตรวจสอบก่อน ซึ่งเป็นทักษะหลักในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งตรงกับทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เน้นความสามารถในการคิดอย่างมีเป้าหมาย ตัดสินและกำกับได้ด้วยตนเอง เป็นผลมาจากการตีความ การวิเคราะห์ การประเมินข้อโต้แย้ง การสรุปอ้างอิง การอธิบายและการควบคุมตนเอง เพื่อให้เกิดผลของการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

แต่การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ก็มีข้อจำกัดด้วยเช่นกัน เนื่องด้วยการจัดการเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม ทักษะของผู้สอนจึงจำเป็นอย่างมากในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพราะผู้สอนจะต้องเป็นคนเน้นการหลักในการ นำพาผู้เรียนให้เกิดสถานการณ์ของการเรียนรู้ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 นั้นมีสัดส่วนเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนไม่เกิน 200 คน จำนวน 103 จาก 177 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 58 ของโรงเรียนทั้งหมดในเขตพื้นที่การศึกษา โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจึงเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ได้มีโอกาสศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเริ่มในเขตชนบท โดยใช้อาคารสถานที่และบุคลากรของโรงเรียนประถมศึกษาชั้นนั้นๆ ทำให้โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจึงมีขนาดเป็นห้องเรียนขนาดเล็ก เพียง 1 ชั้นเรียนตามจำนวนนักเรียนเท่านั้น โดยโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษามักประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันคือ ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้เรื่องหลักสูตร และความชำนาญในแต่ละกลุ่มสาระ ครูหนึ่งคนอาจจะต้องสอนในหลายวิชาโดยที่ไม่ได้จบวิชาเอกนั้นมาโดยตรง ซึ่งเป็นที่เหตุผลหลักที่ทำให้ครูขาดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาวิชาวิชานั้นๆ หรือมีภาระงานที่มากขึ้นตามภาระงานของโรงเรียน ครูจึงจะต้องใช้เวลาไปในการทำงานที่นอกเหนือจากการสอนในรายวิชาอีกด้วย

จากข้อจำกัดข้างต้น ในปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาปรับใช้เพื่อลดช่องว่างของการศึกษาในโรงเรียน เช่น โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม หรือให้บสำหรับสื่อ อุปกรณ์สื่อทัศนศึกษาในโรงเรียน ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยเล็งเห็นความเหมาะสมในการทำวิจัยครั้งนี้คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ Electronic book (e-book) เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็น โดยผู้เรียนสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึก แล้วสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองจากโปรแกรมที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (จิระพันธ์ เดมยะ, 2545)

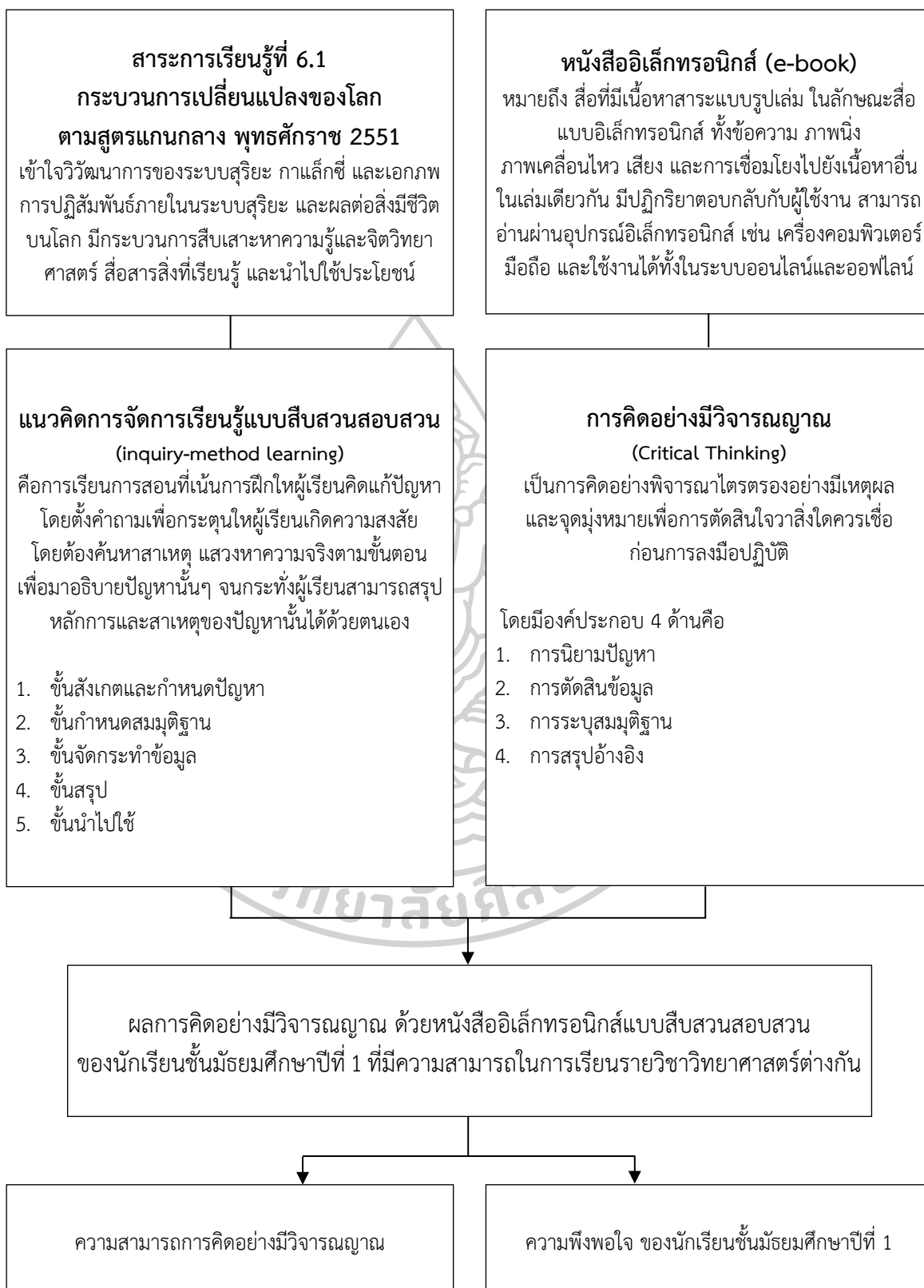
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในยุคก่อนหน้านี้เป็นเพียงเอกสารในรูปแบบไฟล์ Pdf ซึ่งใช้ในการทำข้อความที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น คล้ายๆกับการอ่านหนังสือ แต่แค้ย้ายมาอ่านบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แต่ในเวลาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ที่มีทั้งเสียง ภาพนิ่ง และ

ภาพเคลื่อนไหว และยังสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อีกด้วย ที่สำคัญสามารถเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นบนเครือข่ายได้อย่างสมบูรณ์ จากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ จึงทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีชีวิตชีวา เป็นที่ดึงดูดใจของผู้อ่าน จนทำให้มีการส่งเสริมการอ่านหนังสือมากยิ่งขึ้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่ใช้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติ โดยผู้เรียนยังสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว การจัดเก็บข้อมูลมีลักษณะเป็น ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งนำมาใช้ในรูปสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์แทนผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว และสามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารอื่นๆ ได้อย่างง่าย ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลและพัฒนาเอกสารในรูปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเรียนด้วยตนเอง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้ครั้งละหลาย ๆ คน และสามารถเผยแพร่ข้อมูลไปได้ไม่จำกัดระยะทาง และที่สำคัญคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งการศึกษารายบุคคลและรายกลุ่มเล็ก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเปิดอ่านได้จากจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหมือนกับเปิดอ่านหนังสือโดยตรง แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถมากมาย เช่น ข้อความภายในหนังสือสามารถเชื่อมโยงข้อความภายในหนังสือเล่มอื่นได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงข้อความอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ นอกจากนี้ยังสามารถสอบถามและสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกอีกด้วย (น้ำทิพย์ วิชาวิน, 2542) และยังสามารถสร้างสถานการณ์เนื้อเรื่อง หรือเรื่องราวประกอบการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยในการจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยขั้นตอนที่มีลำดับขั้น หรือการสอนที่ต้องอาศัยทักษะเฉพาะ สดบบทบาทของครูผู้สอนที่ไม่ได้มีความชำนาญเฉพาะด้านลงได้ ซึ่งมีความเหมาะสมกับโรงเรียนที่ยังไม่มีความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ หรือไม่มีความชำนาญด้านนั้นๆ โดยตรงเป็นต้น

นอกจากนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีทางการสื่อสาร (ICT-Information and Communication Technology) เป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องและตามเจตนารมณ์ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ 2542 ที่จุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทั้งร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา การศึกษาไทยจึงได้ให้ความสำคัญต่อกลไกของการปฏิรูปการเรียนรู้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นหัวใจหลักที่สำคัญต่อการปฏิรูปการศึกษา เพื่อใช้ตอบสนองผู้เรียนอย่างแท้จริง ส่งผลให้เกิดการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการการศึกษา เพื่อให้การศึกษามีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากความสำคัญต่างๆ ของปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นควรในการทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยอย่างมีวิจรรย์ญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในการช่วยเสริมสร้างความสามารถการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของวัยรุ่นที่กำลังจะเติบโตเป็นอนาคตของประเทศ และกลายเป็น ทรัพยากรที่มีค่าของโลก ให้มีความสามารถในการแยกแยะ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการศึกษา พัฒนาตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ

3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

### สมมุติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมและวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้หนึ่ง ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดด้วยวิธีฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง (สุวิทย์ มูลคำ, 2550) ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนใช้สมองในการคิดเพื่อค้นหาคำตอบต่างๆ ว่าจริงหรือไม่จริง ซึ่งการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้นั้น จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน นั้นเน้นให้เรียนคิดตามเหตุและผลจากข้อมูลที่ได้รับ หรือที่ศึกษามา และทำนายหรือตั้งสมมุติฐานจากสิ่งนั้นๆ เพื่อใช้ตัดสินใจว่าสิ่งที่อยากรู้นั้น หรือคำถามนั้นที่ได้รับนั้นมีคำตอบที่ถูกต้องว่าอย่างไร อีกทั้งในกระบวนการหาคำตอบของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนพัฒนาการใช้ทักษะในหลายด้าน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนละเอียดถี่ถ้วนมีความรอบคอบ รู้จักการสังเกต ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ โดยไม่ได้ตรวจสอบก่อน ซึ่งตรงกับทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เน้นความสามารถในการคิดอย่างมี เป้าหมาย ตัดสินและกำกับได้ด้วยตนเอง เป็นผลมาจากการตีความ การวิเคราะห์ การประเมินข้อโต้แย้ง การสรุปอ้างอิง การอธิบาย และการควบคุมตนเอง เพื่อให้เกิดผลของการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล

ซึ่งเห็นได้จาก วิจัยเรื่อง “การศึกษาผลการเรียนรู้ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องวิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดย (พรพัฒน์ สันรักษาเวชพร, 2553) ผลวิจัยพบว่าความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี คือมีค่าร้อยละ 75.40

และวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้” โดย (ปิยะนันท์ ธีรานวัฒน์, 2554) ผลวิจัยพบว่าความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

และจากการศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมพบว่า ธรรมชาติวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์ นั้นเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัยศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่างๆ ของ

การศึกษา การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนกแจกแจง การแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือ เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ ตรวจสอบได้ ”(กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กับ รายวิชาวิทยาศาสตร์ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงได้ตั้งสมมุติฐานในการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของ นักเรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน สูงกว่าก่อนเรียน

4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของ นักเรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน แตกต่างกัน

## ขอบเขตการวิจัย

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 อ.จอมบึง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 247 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นทำการ สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ในการเรียนภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี จำนวน 30 คน มาจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีหาค่า อันตรภาคชั้นตามระดับความสามารถทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

1) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิง กลุ่ม อยู่ในช่วง 77 - 89 คะแนน จำนวน 10 คน

2) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย แบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 65 - 76 คะแนน จำนวน 10 คน

3) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิง กลุ่ม อยู่ในช่วง 53 - 64 คะแนน จำนวน 10 คน

### ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องภาวะโลกร้อน โดยพิจารณาจากหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องภาวะโลกร้อนนั้น จัดอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัย ภายในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยทำการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวมทั้งหมด 3 สัปดาห์ 9 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดนิยาม ขอบเขต และให้ความหมายของศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

**การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning)** หมายถึง การเรียนการสอน ที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยผู้เรียนต้องค้นหาสาเหตุ แสวงหาความจริงตามขั้นตอน เพื่อมาอธิบายปัญหานั้นๆ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสรุป หลักการ สาเหตุ ของปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง

โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและตั้งคำถามตลางๆจาก สถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและประเมินสถานการณ์ที่ได้รับ เป็นการกระตุ้นและเร้าความ สนใจของผู้เรียน

2. ขั้นระบุสมมุติฐาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนคาดเดาคำตอบจากความรู้เดิมที่มี

3. ขั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยเพื่อตอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้

5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้อไปปรับใช้กับสถานการณ์ หรือปัญหาใหม่ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

**หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)** หมายถึง สื่อที่มีเนื้อหาสาระแบบรูปเล่ม แบบอิเล็กทรอนิกส์ ถูกสร้างด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ สื่อประสมต่างๆ และมีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอื่นในเล่มเดียวกัน มีปฏิริยาตอบกลับกับผู้ใช้งาน สามารถอ่านผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ มือถือ สามารถส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ ใช้งานได้ทั้งในระบบออนไลน์และสามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ต เพื่อเก็บไว้อ่านแบบออฟไลน์

**หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน** หมายถึง หนังสือในลักษณะสื่อแบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้รับการพัฒนา มีบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีลักษณะเป็นบทเรียนแบบสื่อประสมแบบเป็นเรื่องราว สถานการณ์ ที่ต้องเรียนตามบทเรียนที่ กำหนดให้ แบ่งออกเป็นบทเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา** เป็นขั้นบทนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

2. **ขั้นระบุสมมุติฐาน** เป็นขั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

3. **ขั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล** เป็นขั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้ผู้เรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่างๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้

4. **ขั้นสรุป** เป็นขั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ถูกต้อง โดยจะต้องมีเหตุผล และหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้อง เพื่อผ่านบทเรียน

**การคิดอย่างมีวิจารณญาณ** หมายถึง การคิดอย่างพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลและจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ ก่อนการลงมือปฏิบัติ เป็นความสามารถในการคิดอย่างพิจารณา ไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบ สมเหตุสมผล มีหลักเกณฑ์ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ หรือลงข้อสรุป ของสถานการณ์หรือแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีเหตุผล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนวงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล (2551)

มีลักษณะเป็นแบบทดสอบสถานการณ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งวัดความสามารถ 4 ด้าน คือ

1. **การนิยามปัญหา** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุปัญหา กำหนดคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้

2. **การตัดสินใจข้อมูล** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาตัดสินใจ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล แหล่งข้อมูล ความสอดคล้องและความเพียงพอของข้อมูล จำแนกข้อมูลออกมาเป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น และสามารถระบุข้อตกลงเบื้องต้น จากข้อมูลที่กำหนดให้ได้



3. การระบุสมมุติฐาน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการกำหนดแนวทาง หรือพยากรณ์คำตอบ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น รวมทั้งเลือกสมมุติฐานที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงความเป็นเหตุเป็นผลของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้น

4. การสรุปอ้างอิง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการสรุปอ้างอิง แบบนิรนัย อุนัย จากข้อมูลหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างสมเหตุสมผล

**ความพึงพอใจของผู้เรียน** หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งในด้านประโยชน์ ที่ได้จากรู้ ความน่าสนใจของเนื้อหา และความสวยงาม โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการเรียนภาคเรียนที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

**นักเรียนกลุ่มสูง** หมายถึง นักเรียนที่สอบวัดความสามารถทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 77 - 89 คะแนน

**นักเรียนกลุ่มปานกลาง** หมายถึง นักเรียนที่สอบวัดความสามารถทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 65 - 76 คะแนน

**นักเรียนกลุ่มต่ำ** หมายถึง นักเรียนที่สอบวัดความสามารถทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 53 - 64 คะแนน

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7.2 ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ได้แก่

1. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551**
  - 1.1 วิสัยทัศน์
  - 1.2 หลักการ
  - 1.3 จุดหมาย
  - 1.4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)**
  - 2.1 ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
  - 2.2 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
  - 2.3 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
  - 2.4 โครงสร้างและองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
  - 2.5 การออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
  - 2.6 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
  - 2.7 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. **การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning)**
  - 3.1 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
  - 3.2 ความหมายของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
  - 3.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
  - 3.4 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
  - 3.5 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
  - 3.6 ข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน
4. **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)**
  - 4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
  - 4.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
  - 4.3 ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
  - 4.4 กระบวนการคิดวิจารณ์
  - 4.5 แบบทดสอบความคิดวิจารณ์
  - 4.6 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**
  - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (IBL)

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์นั้น จะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

เพราะวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหา ความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มี การทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

**สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

**สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

**สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

**สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

**สาระที่ 5 พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

**สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

**สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดังนี้

**มาตรฐาน ว 6.1** เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book นั้น ย่อมาจากคำว่า electronic book ซึ่งหมายถึงหนังสือที่ถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะคล้ายหนังสือจริง สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีลักษณะพิเศษคือสามารถสื่อสารกับผู้อ่านในลักษณะของมัลติมีเดียได้ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ยังคงรักษารูปแบบความเป็นหนังสือไว้ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง หรือลักษณะการเปิดอ่าน

### ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

ในปี 1938 H.G.Wells ได้ตีพิมพ์ลงในหนังสือสารานุกรมที่ชื่อว่า World Brain ซึ่งเป็นแหล่งความรู้ที่สมบูรณ์และมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล โดยได้รวบรวมองค์ความรู้ทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากมันสมองของมนุษย์มาไว้ที่นี่ จากหนังสือชุดนี้ได้มีการนำแนวความคิดต่าง ๆ มาเรียบเรียงใหม่และก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่พลิกโฉมหน้าไปสู่การเป็นห้องสมุดดิจิทัล

ในปี พ. ศ. 2488 Vannevar Bush ได้ตีพิมพ์บทความชื่อ As We May Think in The Atlantic Monthly โดยบุชได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับ The Memory Extender หรือที่เรียกว่า Memex ซึ่งใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Memory Extender Electro-mechanical Device ซึ่งสามารถบรรจุความรู้ที่เกิดขึ้นในโลกโดยใช้เทคนิค Micro Reduction

ในปี พ. ศ. 2511 Alan Kay จาก KayPro frame ผู้ประดิษฐ์พีซีแบบพกพารุ่นแรก ๆ ได้ประดิษฐ์แบบจำลองกระดาษแข็งสำหรับ Dynabook ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพ ด้วยความละเอียดสูงมากในการดูข้อความซึ่ง Day ได้เรียกมันว่า “Super paper virtual (something likesuperpaper)” และยังแนะนำว่า e-book นี้จะมาแทนที่กระดาษในอนาคต

ในปี 1971 Michael Hart ได้บันทึกเอกสารเป็นครั้งแรกในรูปแบบข้อความเต็มเก็บไว้ในฐานข้อมูลและสามารถเข้าถึงได้ จากคอมพิวเตอร์เมนเฟรมของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (University of Illinois) โครงการกลูเทนเบิร์กได้รับการพัฒนาเป็นชุดวรรณกรรมคลาสสิกในห้องสมุดและสามารถเข้าถึงได้ทางอินเทอร์เน็ตในปี พ.ศ. 2524 มีการสร้างคำศัพท์ที่เรียกว่า The Random House Electronic Thesaurus มันกลายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มแรกในโลกที่ใช้ในเชิงพาณิชย์

สองทศวรรษต่อมาและในวันที่ 29 มีนาคม 2542 netLibrary TM ประกาศว่าจะเปิดตัวบริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตที่ <http://www.netlibrary.com> [www.netLibrary.com](http://www.netLibrary.com) จากประกาศนี้ บริษัท netLibrary ได้เปิดช่องทางให้ห้องสมุด และลูกค้าสามารถเข้ามาดูและค้นหา รวมถึงการยืมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแหล่งข้อมูลหนังสืออ้างอิงได้ทุกที่ทุกเวลาโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวของคุณ และแถบอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางค้นหา หลังจากช่วงนี้ได้มีการพัฒนาความก้าวหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปอย่างรวดเร็วและสะดวกมากขึ้น โดยสามารถส่งข้อมูลโดยตรงไปยังผู้ใช้บริการได้เลย

และในช่วงปี 1980-1990 ได้เกิดผลกระทบจากการตั้งเป้าหมายที่เป็นผู้ซื้อในตลาดหนังสือในระดับอุดมศึกษาขึ้น โดยคาดว่าจะมีนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายนั้นจะซื้อตำราหนังสือที่อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ และคาดว่าจะได้รับการต้อนรับในแต่ละภาคเรียนด้วยแต่สุดท้ายแนวความคิดในการซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ค่อย ๆ จางหายไปและเมื่อไม่นานมานี้ได้มีรูปแบบการบริการผ่านอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นโดยใช้แอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต เช่น การใช้เว็บเพจเพื่อการนำเสนอในการอ่าน นอกจากนี้ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นช่องทางไปสู่ห้องสมุดทุกประเภทในการแสวงหาหนังสือที่มีในห้องสมุดเท่านั้น

### ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือที่รู้จักกันในชื่อ e-book เป็นนวัตกรรมในอุตสาหกรรมหนังสือห้องสมุด และเทคโนโลยีทางการศึกษา สำหรับวิชาชีพห้องสมุด. เป็นพัสดุห้องสมุดสมัยใหม่ที่เปลี่ยนไปจากรูปแบบเดิม เป็นหนังสือที่ผลิตโดยการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกบนแผ่นกระดาษ หรือวัสดุอื่น ๆ ในการบันทึกเนื้อหาในรูปแบบของข้อความรูปภาพ หรือสัญลักษณ์เช่นที่ใช้กันทั่วไปตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเปลี่ยนการบันทึก และนำเสนอเนื้อหาของวัสดุทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่นซีดีรอม (CD-ROM) หนังสือปาล์ม หนังสือเครือข่าย (หนังสือออนไลน์) หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ซึ่งเรียกรวมกันว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ e - book (จิระพันธ์ เดมะ, 2545)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเป็นรูปแบบของหนังสือรูปแบบใหม่ในยุคนี้ เพราะด้วยเหตุผลด้านบริบทความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีด้านข่าวสารอย่างทุกวันนี้ส่งผลทำให้เชื่อได้ว่าแนวโน้มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ซึ่งนับวันจะยิ่ง มีการพัฒนาทั้งรูปลักษณะ และความสามารถและได้รับความนิยมจากมหาชนมากขึ้น ซึ่งจะเข้ามาแทนที่หนังสือที่เป็นสิ่งพิมพ์ปกติ ที่เคยมีบทบาทในการทำหน้าที่บันทึก และถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้เขียนสู่ผู้อ่านมาช้านานนับหลายศตวรรษในอนาคตอย่างแน่นอน ทั้งนี้ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือที่นำเอาเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ซึ่งมีศักยภาพครบถ้วน ทั้ง ทางด้านการบันทึกและการนำเสนอการถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้

มีนักวิชาการและนักวิจัยหลายคนให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

สุทิน ทองใส (สุทิน ทองใส, 2557) กล่าวว่า e-book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือเอกสารที่มีขนาดเหมาะสม ซึ่งสามารถจัดเก็บเผยแพร่หรือจำหน่ายได้ด้วยอุปกรณ์ และวิธีการอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ใช้สามารถอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับอ่าน

ประภาพรณ หิรัญวัชรพฤษช์ (ประภาพรณ หิรัญวัชรพฤษช์, 2545) กล่าวว่า คำว่า e-book คือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือการอ่านประเภทนี้จำเป็นเช่นฮาร์ดแวร์นั่นคือคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่น ๆ ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการ หรือซอฟต์แวร์ (Software) ที่อ่านข้อความได้เช่นออกแกเนเซอร์แบบพกพาพ็อกเก็ตพีซีหรือพีดีเอ (PDA) เป็นต้นสำหรับการดึงข้อมูล e-book บนเว็บไซต์ที่ให้บริการนี้สำหรับการอ่าน ส่วนใหญ่ใช้วิธีดาวน์โหลดทางอินเทอร์เน็ต แต่ยังมีข้อ จำกัด เกี่ยวกับประเภทของไฟล์ที่ไม่สามารถอ่านได้ ดังนั้นจึงมีวิธีแก้ไขโดยการนำซอฟต์แวร์บางตัวมาช่วยในการอ่านข้อมูลจาก e-book คือซอฟต์แวร์ที่อ่านข้อมูลจาก e-book และซอฟต์แวร์ที่เขียนข้อมูลลงใน e-book

กิดานันท์ มลิทอง (กิดานันท์ มลิทอง, 2540) ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่ได้รับการแปลงลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัล เช่น ซีดีรอม หรือหนังสือที่พิมพ์ลงบนสื่อบันทึกด้วยระบบดิจิทัลแทนที่จะพิมพ์ลงบนกระดาษเหมือนสิ่งพิมพ์ธรรมดา เช่น นิตยสารนิติลุสที่ผลิตออกมาด้วยการบันทึก บทความ ภาพ และเสียงลงซีดีรอม และส่งให้สมาชิกตามบ้านเช่นเดียวกับนิตยสารทั่วไป

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2551) กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

ครรชิต มาลัยวงศ์ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540) ให้นิยามความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นรูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีการเก็บในลักษณะพิเศษคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันทีโดยข้อมูลจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ข้อมูลที่กล่าวมา เป็นข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ และถ้าหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็จะเรียกว่าสื่อประสมหรือไฮเปอร์มีเดีย

กำธร บุญเจริญ (กำธร บุญเจริญ, 2550) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึงหนังสือที่มีข้อความภาพเสียงกราฟิกและสื่อผสมอื่นๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านและดูได้บนคอมพิวเตอร์ สามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตเพื่ออ่านต่อ สามารถส่งต่อให้ผู้อื่นทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และสามารถเชื่อมโยงกับหนังสือเล่มอื่น ๆ ทางออนไลน์ได้ทันที

อ่าวชานา สนิวนิชย์กุล (อ่าวชานา สนิวนิชย์กุล, 2552) ให้นิยามความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ และไฮเปอร์มีเดียผ่านจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ มัลติมีเดียชนิดอื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงหรือถ่ายโอนข้อมูลได้ ผู้เรียนสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องปาล์ม หรือเครื่องอ่าน E-book เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านรูปแบบสิ่งพิมพ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมีเดียที่เป็นแผ่นจานข้อมูลเสียง เช่น ซีดีรอม แผ่นซีดีรอมสามารถจัดข้อมูลได้จำนวนมากในรูปแบบหนังสือที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ตัวอักษร ลักษณะภาพดิจิทัล ภาพแอนิเมชัน วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง คำพูด เสียงดนตรี และเสียงอื่น อยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ตามที่ผู้เรียนต้องการ

พิรุณโปรย สำโรงทอง (พิรุณโปรย สำโรงทอง, 2554) ให้ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นหนังสือที่บรรจุด้วยเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ภาพ, เสียง, กราฟฟิก และสื่อประสมต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านและดูบนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตเพื่อเก็บไว้อ่าน สามารถส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถเชื่อมโยงไปยังหนังสือเล่มอื่นๆ ได้ทันทีที่ผ่านระบบออนไลน์

จากการศึกษาคนควาความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่มีเนื้อหาสาระแบบรูปเล่ม ในลักษณะสื่อแบบอิเล็กทรอนิกส์ ถูกสร้างด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มีองค์ประกอบเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสื่อประสมต่างๆ และมีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอื่นในเล่มเดียวกัน มีปฏิกิริยาตอบกลับกับผู้ใช้งานสามารถอ่านผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ มือถือ สามารถส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ ใช้งานได้ทั้งในระบบออนไลน์และสามารถดาวน์โหลดได้จากอินเทอร์เน็ตเพื่อเก็บไว้อ่านแบบออฟไลน์



### ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกได้ เป็นหลายรูปแบบด้วยกันดังนี้

#### 1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน

รูปแบบนี้ จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุกๆ แบบที่มีโดยแบ่งออกเป็น (Coills & Betty A, 1991)

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books) หนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ใช้การเข้าถึงข้อมูลแบบสุ่ม และอ่านจนจบเนื้อหาจากนั้นค้นหาสิ่งต่อไปที่คุณต้องการทราบ สามารถดู e-book อ้างอิงได้ รูปภาพจากฐานข้อมูลสารานุกรมจัดเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้สามารถค้นหาหรืออ่านหนังสือ ที่มีอยู่นั้นง่ายมาก ในอนาคต e-book ประเภทนี้จะเปลี่ยนไปเร็วมาก ไม่ว่าจะ เป็นคุณภาพหรือปริมาณในฐานข้อมูล และวิธีที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่พวกเขาต้องรักษารูปแบบการอ้างอิง

2) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books) หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่ที่อ่านตามลำดับ (Sequence) อ่านต่อ จนจบบทและอาจอ่านบทถัดไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ตามความสนใจของหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์หลัก แตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านคาดว่าจะได้รับความรู้จากการอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้เป็นส่วนเสริมของคำจำกัดความของหนังสือเรียน เป็นการขยายความรู้ความเข้าใจทางอ้อมไปยังผู้เรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย

2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร (Barker & Philip, 1992) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตา ดู หรือใช้หูฟังแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) เป็นต้น

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทางเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตา ดู ใช้หูฟัง ใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) เป็นต้น

3. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่ (P. Barker, Giller, & Susan, 1992) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ จะมีที่เก็บข้อมูล ข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ขั้นปลายสามารถใช้งานได้หลากหลาย รูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรม มัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia) เป็นต้น

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรกและมีลักษณะเฉพาะมากกว่ามีความ

สัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ด ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue) เป็นต้น

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ และการอบรมผู้เรียนจะได้รับความรู้ ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนจะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer-Based Training)

4. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสาร และเครื่องอำนวยความสะดวก (Barker & Philip, 1992) อ้างถึงใน (จิระพันธ์ เดมะ, 2545) ได้แบ่งประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้คือ

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือแบบตำรา (Textbook) เน้นการจัดเก็บ และนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกตีที่พบเห็นทั่วไปหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเพิ่มการนำเสนอการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้น พื้นฐานเช่น การเปิดหน้าหนังสือการสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษรการสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เน้นการเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออ่าน (Talking Books) เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่าน เมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มเรียน หรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่ทั้ง เป็นตัวอักษรและเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำเหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้น ผสมกับข้อมูลสารสนเทศที่มีในรูปตัวหนังสือ ผู้อ่านสามารถเลือกชม ศึกษาข้อมูลได้

ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์สำคัญ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญๆ ของโลก ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Poly media Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และอื่น ๆ เป็นต้น

7) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programming Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or online Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ต

8) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน

9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย ทั้งเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyber Books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ในประสบการณ์จริง

จากการศึกษาคนควาประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่ารูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด คือ **รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia e-book)** เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสม ระหว่างสื่อภาพที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวกรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุง ข้อมูลให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

### โครงสร้างและองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ กระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ สรุปโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2551) ประกอบด้วย

1. **หน้าปก (Front Cover)** หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือ ซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง ควรออกแบบให้สามารถสื่อถึงเนื้อหาภายในหนังสือได้

มีชื่อเรื่องและชื่อผู้แต่งที่ชัดเจน มีส่วนที่เชื่อมโยงไปสู่สารบัญที่เด่นชัดหากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนั้นมีเล่มที่เป็นแบบหนังสือปกติ ควรมีการออกแบบหน้าปกของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีลักษณะเหมือนกับเล่ม ที่เป็นแบบปกติด้วย เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายว่าเป็นเล่มเดียวกัน นอกจากนี้อาจเพื่อเป็นการดึงดูดความ สนใจผู้อ่านมากขึ้นอาจใช้ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวหรือกราฟิก ก็ได้

**2. คำนำ (Introduction)** หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น

**3. สารบัญ (Contents)** หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้ สำหรับข้อความที่ใช้เป็นหัวข้อในสารบัญ ควรใช้คำบอกถึงความหมายของส่วนที่จะโยงไปหาได้อย่างชัดเจน และสามารถที่จะเชื่อมโยงไปสู่แต่ละหน้าได้ทันที

**4. สารระของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents)** หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

- 1) หน้าหนังสือ (Page Number)
- 2) ข้อความ (Texts) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมาของหนังสือทุกประเภท ในการออกแบบด้านนี้อาจแบ่งได้ดังนี้

2.1) ตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรที่จะนำมาใช้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สิ่งที่สำคัญ คือการใช้รูปแบบที่อ่านง่าย ไม่ควรใช้รูปแบบตัวอักษรที่บางเกินไป เพราะจะทำให้อ่านยาก รูปแบบ ตัวอักษรที่นิยมใช้ เช่น Decorative, Serif, Sans Serif ซึ่งรูปแบบอักษรแบบ Decorative เป็นแบบซึ่งเร้าความสนใจได้ดี Serif Typefaces เป็นรูปแบบที่ใช้ได้ดี ในส่วนขยายของการอ่าน Sans Serif เป็นรูปแบบ ที่ดูอ่านง่าย ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อเป็นหัวข้อหลัก หรือหัวข้อย่อย และพยายามหลีกเลี่ยงตัวอักษรแบบเอียง ขนาดของตัวอักษรนั้นขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากการมีขนาดของหน้าจอที่ไม่เท่ากัน เพราะฉะนั้นควรเลือกขนาดให้พอเหมาะกับหน้าจอของอุปกรณ์ซึ่งหากเป็นหน้าจอคอมพิวเตอร์แบบปกติ ควรจะมีขนาดของตัวอักษรไม่ต่ำกว่า 14 point

2.2) การจัดข้อความ เป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถอ่านข้อความหรือเนื้อหา ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของเราได้ง่ายขึ้น เพราะฉะนั้นควรมีการเว้นพื้นที่ให้เหมาะสม ทั้งนี้ต้อง ขึ้นอยู่กับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่าน ขนาดและรูปแบบตัวอักษร และโปรแกรมที่ใช้ในการ สร้าง และอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การจัดการข้อความจะส่งผลต่อความยาวของแต่ละหน้าของหนังสือที่สร้างขึ้นด้วย ดังนั้น ควรใช้คำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีที่สุด ควรใช้การย่อหน้า เครื่องหมายนำสายตา (Bullet) หรือการ เว้นวรรคที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้อ่านได้พักสายตา และไม่ควรถังค่าให้เกิดการขีดขอบของตัวอักษรมาก เกินไป โดยการจัดข้อความให้ขีดขอบที่ส่วนใหญ่นิยมให้ขีดขอบด้านซ้าย แต่อย่างไรก็ตามการจัดให้มี การขีดขอบของข้อความนั้นควรสอดคล้องกับลักษณะของการอ่านของตัวอักษรของภาษาที่ใช้ด้วย ว่ามี ทิศทางในการอ่านแบบไหน เช่น จากขวาไปซ้ายในส่วนข้อความในส่วนที่เป็นหัวข้อย่อย ควรมีลักษณะ ที่เห็นได้เด่นชัด และมีลักษณะที่แตกต่างกัน รวมถึงระยะห่างของคำในแต่ละบรรทัดและควรใช้คำที่สั้น ได้ใจความไม่ควรให้ความยาวเกินหนึ่งบรรทัด

2.3) การใช้ข้อความเป็นตัวช่วยในการเชื่อมโยง (Hypertext) การออกแบบการเชื่อมโยงข้อมูลนั้น ควรเริ่มตั้งแต่การวางโครงสร้างของการเชื่อมโยงให้ชัดเจน เพราะโดยส่วนใหญ่การเชื่อมโยงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะถูกแบ่งเป็น การเชื่อมโยงภายในและภายนอก

2.4) ควรมีส่วนของข้อความที่ใช้ช่วยในการชี้แนะเนื้อหา และบอกที่อยู่ของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุปให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายขึ้นว่า ในหน้าที่กำลังจะอ่านนี้กล่าวถึงสิ่งใด รวมทั้งควรมีข้อความ หรือสัญลักษณ์เพื่อบอกให้ผู้อ่านทราบว่าตอนนี้ผู้อ่านกำลังอยู่ที่ส่วนใดของหนังสือ เช่น การใส่เลขหน้า

2.5) การออกแบบให้ผู้ใช้มีการเพิ่มข้อความหรือเน้นข้อความได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถที่จะมีการทำเครื่องหมาย Book Mark ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายและสะดวก ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงโปรแกรมและอุปกรณ์ที่นำมาใช้อ่านว่ามีความสามารถทำได้หรือไม่

3) ภาพประกอบ (Graphics) การออกแบบด้านรูปภาพ และองค์ประกอบด้านกราฟิกสิ่งที่จะต้องคำนึงในการใส่รูปภาพในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นสนับสนุนไฟล์ รูปภาพในรูปแบบใดบ้าง เพื่อที่จะมีการนำไฟล์รูปภาพที่เหมาะสมและรูปแบบของไฟล์รูปภาพที่นำมาใช้ควรมีขนาดของไฟล์ที่ไม่ใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้ไฟล์หนังสือมีขนาดใหญ่ด้วย

การจัดองค์ประกอบด้านรูปภาพและกราฟิก ต้องดูองค์ประกอบโดยรวมของหน้าแต่ละ หน้า ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นด้วย เพื่อมีการจัดองค์ประกอบโดยรวมให้เหมาะสม และมีการ แยกออกจากข้อความให้ชัดเจน หากนำรูปภาพมาใช้เป็นตัวชี้นำทางก็ควรใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และเป็นภาพที่สื่อความหมายของการชี้มาได้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน และควรใช้ภาพในลักษณะเดียวกันทั้งเล่มโดยภาพประกอบ (Graphics) ที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แบ่งได้ 3 ไฟล์ คือ

3.1) ไฟล์สกุล GIF (graphic interchange format) ไฟล์ชนิดบิตแมตมีการบีบอัดข้อมูลภาพไฟล์มีขนาดไฟล์ต่างๆ มีการสูญเสียข้อมูลน้อย สามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส (transparent) นิยมใช้กับภาพวาดและภาพการ์ตูน มีระบบแสดงผลแบบหยาบและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียดในระบบอินเทอร์เลซ (interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกคู่ได้กับกราฟฟิคบราวเซอร์ (graphics browser) ทุกตัวมีความสามารถนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว (gif animation) จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้คือ แสดงได้เพียง 256 สี

3.2) ไฟล์สกุล JPEG (joint photographic experts group) เป็นไฟล์ที่มีความละเอียดสูง เหมาะสมกับภาพถ่าย จุดเด่นคือ สนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) การบีบอัดข้อมูลไฟล์สกุล JPEG สามารถทำได้หลายระดับ ดังนี้ Max, High, Medium และ Low การบีบอัดข้อมูลมากจะทำให้ ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจากภาพ ทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไป มีระบบการแสดงผลแบบหยาบและค่อยๆ ขยายไปสู่ละเอียด มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็น จำนวนมากเรียกคู่ได้กับกราฟฟิคบราวเซอร์ (graphics browser) ทุกตัวตั้งค่าบีบไฟล์ได้ จุดด้อยคือทำให้พื้นของรูปโปร่งใสไม่ได้

3.3) ไฟล์สกุล PNG (portable network graphics) จุดเด่นคือสามารถใช้งานข้ามระบบ และกำหนดค่าการบีบไฟล์ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, 64 บิต) มีระบบการบีบอัดแบบ

Deflate ไม่เกิดการสูญเสีย แสดงผลแบบ (interlace) ได้เร็วกว่า GIF สามารถทำพื้นโปร่งใสได้ จุดด้อยคือหาก กำหนดค่าการบีบไฟล์ไว้สูงจะทำให้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดต่ำไม่สนับสนุนกับกราฟฟิกราวเซอร์ (graphics browser) รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

4) เสียง (Sounds) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์ มีชีวิตชีวขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียง อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง การใช้เสียงในมัลติมีเดีย นั้น ผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง analog ผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟน ต่อเข้าไลน์อิน (line – in ) ที่พอร์ต (port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และ การ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียงมีหลายแบบ ได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (musica instrument digital interface) ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมาก ส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

5) ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips. flash) เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่าง นำมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจและสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไป-มาตามต้องการคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสีการลบภาพโดยทำให้ ภาพเลื่อนจางหายหรือทำให้ภาพปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กันนับเป็นสื่อที่อีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย โปรแกรมสนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ และจัดเก็บภาพเป็นไฟล์สกุล Gif ไฟล์ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่างๆ สามารถทำพื้นของภาพให้ เป็นพื้นแบบโปร่งใสได้ (transparent) เรียกดูได้กับกราฟฟิกราวเซอร์ (graphics browsers) ทุกตัวแต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี

6) การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (interactive links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดีย สามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถ เชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไป - มา ทั้งสองทาง คือ การโต้ตอบ ระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่า จะดู ข้อมูล รูปภาพ ฟังเสียง หรือดู ภาพวิดีโอ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง ดังต่อไปนี้

6.1) การใช้เมนู (menu driven) ลักษณะทั่วไปของการใช้เมนู ได้แก่ การจัดอันดับหัวข้อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารและข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้งานเมนูมักประกอบด้วยเมนูหลักซึ่งจะแสดงชื่อเรื่องหลักให้เลือก และเมื่อนำทางไปยังแต่ละหัวข้อหลักจะมีเมนูย่อยที่มีหัวข้อต่างกันให้เลือกหรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นทันที

6.2) การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia databas) เป็นรูปแบบของการโต้ตอบที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะทำตามเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงคำสำคัญ - คำข้อความเสียง

หรือรูปภาพซึ่งเชื่อมโยงกันในลักษณะคล้ายใยแมงมุม ซึ่งสามารถเดินหน้าถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

5. อ้างอิง (Reference) หมายถึง แหล่งข้อมูลที่ใช้นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำราหรือเว็บไซต์ก็ได้

6. ดัชนี (Index) หมายถึง การระบุคำสำคัญหรือคำหลักต่างๆ ที่อยู่ภายในเล่มโดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง การออกแบบดัชนีสำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะคล้ายกับหนังสือปกติ คือ เรียงตามอักษร แต่มีข้อเด่นกว่าที่สามารถสร้างการเชื่อมโยงระหว่างดัชนีไปสู่ข้อมูลใน หนังสือที่ถูกต้องจะสามารถช่วยให้ค้นหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่อีกรูปแบบหนึ่งของการเป็นตัวนำทาง (Navigator) ที่ดีนอกจากนอกจากการออกแบบลักษณะของดัชนีที่สะดุดตา เห็นได้ชัด

7. ปกหลัง (Back Cover) หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

### การออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน 5 ขั้นตอน หลัก (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล, & เสกสรร แยมพิณิจ, 2546) ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอน ผู้พัฒนาต้องทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่จะนำมาใส่ในบทเรียน เพื่อกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียน เรียนอะไรบ้าง เรียนอะไรก่อน เรียนอะไรหลัง เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนในแต่ละหัวข้อ ไม่ให้สิ่งที่เรียนนั้น มากหรือน้อยเกินไป ยากหรือง่ายเกินไป การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนา บทเรียนมีขั้นตอนย่อยๆ 3 ขั้นตอน

1) การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart Creation) ขั้นการ สร้างแผนภูมิระดมสมองเป็นการนำเทคนิคการระดมสมองเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อรวบรวมหัวเรื่องที่ ควรจะมีอยู่ในบทเรียนหลักการระดมสมองเป็นการระดมความคิด โดยเริ่มจากการเขียนชื่อเรื่องที่สร้างเป็นบทเรียนไว้ตรงกลางและให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา ช่วยกันระดมสมองแจกหัวเรื่องที่ ควรจะสอนในวิชานั้นโดยโยง ออกจากชื่อเรื่องหลักขยายออกไปเป็นชั้น ๆ มีเส้นเชื่อมให้เห็น ความสัมพันธ์ของหัวเรื่องหลักกับหัวเรื่องย่อย หลังจากผ่านกระบวนการระดมสมองแล้วผลที่ได้จะ เป็นแผนภูมิระดมสมองที่แสดงถึงหัวเรื่องที่ควรจะมีอยู่ในบทเรียน

2) การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation) แนวคิด ของแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์คือ การจัดกลุ่มของหัวเรื่องที่ระดมสมองได้ให้เป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ที่ สัมพันธ์กันโดยนำแผนภูมิระดมสมองมาทำการศึกษาความถูกต้อง ความสอดคล้องของทฤษฎี หลักการเหตุผล ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องกันของหัวเรื่องอย่างละเอียด อาจมีการตัดหรือเพิ่ม หัวข้อเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบาย และตอบคำถามได้ผลที่ได้จะเป็น แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ จากการสร้างแผนภูมิระดมสมองที่เน้นปริมาณและให้อิสระในการแสดง ความคิดจะทำให้ได้หัวเรื่องจำนวนมากแต่เมื่อพิจารณาให้ดี

3) การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation) ในการสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา เป็นขั้นตอนที่จะต้องทำต่อจากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ เพราะ หลังจาก ที่สร้าง

แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์แล้ว จะได้หัวเรื่องที่มีการจัดกลุ่มแบ่งเป็นหมวดหมู่อย่าง เหมาะสม แต่ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ เพราะว่ายังมิได้มีการจัดเรียงลำดับว่ากลุ่มเนื้อหาใดจะต้อง เรียนก่อนเรียนหลัง อย่างไร

**2. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ (Design)** ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียน จะมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องกัน

1) การกำหนดวิธีในการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาการกำหนดกลวิธีในการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ 3 ขั้นตอน คือ

1.1) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ภายหลังจากเสร็จขั้นตอนการวิเคราะห์ เนื้อหา ซึ่งเท่ากับว่าได้รวบรวมหัวเรื่องเนื้อหาและได้จัดลำดับความสัมพันธ์ เสร็จสิ้นขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นตอนต่อไปจะนำเนื้อหาในแผนภูมิโครงข่ายมาแบ่งเป็นหน่วย การเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียน การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ จะเริ่มแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วย โดยพิจารณากลุ่มเนื้อหาที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ แบ่งเนื้อหาให้มีขนาดเหมาะสมกับการเรียนเนื้อหาแต่ละครั้งทำให้การเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยมีขนาดเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหาที่มีปริมาณเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใคร่ครวญเนื้อหาและเรียนรู้ไปทีละขั้นตามลำดับ ประสิทธิภาพการเรียนรู้อาจสูงทำให้ผู้เรียนสามารถ ประสบความสำเร็จในการเรียนได้สูง

1.2) การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้เมื่อจัดแบ่งหน่วยการเรียนรู้ในแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเสร็จแล้ว ให้นำแต่ละหน่วยมาจัดลำดับ และความสัมพันธ์ในแนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้แผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา (Course Flow Chart) ลักษณะของการ สร้างแผนภูมิหน่วยการเรียนรู้วิชา จะทำให้ทราบลำดับการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับของหน่วย การเรียนได้สมบูรณ์

1.3) การกำหนด และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้แล้วจะต้องกำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ชัดเจน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วย การเรียนเมื่อเขียนเสร็จทุกหน่วยแล้วจะต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าทุกวัตถุประสงค์สอดคล้อง และความชัดเจนถึงพฤติกรรม ที่มุ่งหวัง ทำให้ทราบเป้าหมายขอบเขตเนื้อหาที่จำเป็นในแต่ละหน่วย เป็นการกำหนดทิศทาง วิธีการในการเรียนรู้เป็นแนวทางในการกำหนดการทดสอบและการประเมินผลของวิชานั้นๆ

2) การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คือ การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนนั่นเอง เป็นการ ออกแบบการ สอนจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าโดยพยายามตอบคำถามว่า เราสอนอะไร เพื่อมุ่ง หมายใด โครงสร้างการนำเสนอแบบใด ใช้



วิธีการใด ใช้เครื่องมืออะไรในการเรียนการสอนบน บทเรียนออนไลน์ รวมไปถึงมีการวัดและการประเมินผลการเรียนอย่างไร

**3. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ (Development)** ขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน

1) การเขียนรายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรประกอบการสอน การเขียน รายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรประกอบการสอน หรือการเขียนสคริปต์นี้ หากเปรียบเทียบกับการผลิตรายการ โทรทัศน์ก็คือการเขียนบทรายการก่อนที่จะนำไปถ่ายทำจริง สำหรับประกอบการสอนนั้น การเขียน เนื้อหาลงในกรอบการสอน จะต้องเขียนไปที่ละกรอบตามลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนได้ออกแบบ ไว้เขียนจนกระทั่งครบทุกเนื้อหาก็คงเสร็จสิ้นกระบวนการนี้

2) การจัดลำดับกรอบการสอน หลังจากที่เขียนกรอบการสอนเสร็จแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำกรอบการสอนมาตรวจสอบลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ใน การตรวจสอบลำดับเนื้อหาจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ

- การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เดียวกัน เพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ครบถ้วนหรือไม่

- การตรวจสอบการเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่ ภายหลังจากที่ทำการตรวจสอบลำดับของเนื้อหาตามขั้นตอนแล้ว ก็ถือว่าเสร็จสิ้น กระบวนการจัดลำดับกรอบการสอน เนื้อหาทั้งหมดนี้ เป็นข้อมูลบนกระดาษที่ฉายภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์การสอนได้ครบ

3) การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภายหลังจากการนำกรอบการสอน ไปจัดเรียงลำดับและตรวจสอบลำดับอย่างถูกต้องแล้ว ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ไปทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ที่พัฒนา ขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกันคือ การตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ก่อนจะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ก่อนจะมี การนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

4) การสร้างแบบทดสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเขียนและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบไปหา คุณภาพกับกลุ่มผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านต่าง ๆ โดย เริ่มจากการสร้างแบบทดสอบตามหลักการเขียนแบบทดสอบ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มผู้มีความรู้ หรือเคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว ใช้ประมาณ 3 - 100 คน เมื่อผู้เรียนทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้นำข้อสอบ มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองแล้ว นำข้อที่ยังไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไข ทดลอง จนกว่าจะใช้ได้ผลที่ได้ทั้งหมดซึ่งได้แก่ กรอบการสอนที่ได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแบบทดสอบ ที่ได้ตามเกณฑ์ จะรวมกันเป็นตัวบทเรียน ที่พร้อมด้วยส่วนของการวัดและการประเมินด้วย ซึ่งพร้อม ที่จะนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมต่อไป

**4. การพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรม (Implementation)** ขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่ โปรแกรมนี้เป็นขั้นที่ทำต่อจากขั้นจากพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอบทเรียน โดยพิจารณาโปรแกรมที่ เหมาะสม และสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้
- 2) การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อที่จะประกอบบทเรียน ให้เป็นไปตาม กรอบการสอนที่ได้เขียนไว้เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงต่าง ๆ เป็นต้น
- 3) การนำข้อมูลและเนื้อหาลงโปรแกรม

**5. การประเมินผลบทเรียน (Evaluation)** ขั้นการประเมินผลบทเรียน เป็น ขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียน จะต้องทำต่อจากขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรมนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญและเป็นขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ ในกระบวนการ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การตรวจสอบคุณภาพของมัลติมีเดียของบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ
- 2) การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพ ขั้นนี้เป็นการทดลองขั้นตอนหรือกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพก่อนที่จะหาประสิทธิภาพจริง
- 3) การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียนขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลการเรียน ซึ่งจะใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน มาทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน บทเรียนที่ดีจะมีค่าประสิทธิภาพในกระบวนการเรียน จะใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพหลังการเรียน (E1/E2) และค่า ประสิทธิภาพ (Epre - Epost) ควรจะมีค่าสูงกว่าร้อยละ 60 หากได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ถือว่าบทเรียนนั้น ใช้ได้แต่หากไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ก็จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามต้องการ

**6. จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน** ภายหลังจากการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องทำ คู่มือการใช้บทเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียนหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือนี้

และโมเดลการออกแบบ ADDIE Model เป็นที่ยอมรับระดับสากลสามารถนำมาพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการของหลักการออกแบบบทเรียนของเอ็ดดีโมเดล (ADDIE Model) ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัย (นนิดา สร้อยดอกสน, 2553)

มีลำดับการพัฒนาเป็น 5 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation)

ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้นมาจัดในอยู่ในขั้นตอนของ ADDIE Model ดังนี้

## 1) วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Analysis)

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นรากฐานสำหรับขั้นตอนการออกแบบการสอนขั้นตอนอื่นๆ ในระหว่างขั้นตอนนี้ คุณจะต้องระบุปัญหา, ระบุแหล่งของปัญหา และวินิจฉัยคำตอบที่ทำได้ ขั้นตอนนี้ อาจประกอบด้วยเทคนิคการวินิจฉัยเฉพาะ เช่น การวิเคราะห์ความต้องการ(ความจำเป็น), การวิเคราะห์งาน, การวิเคราะห์ภารกิจ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้มักประกอบด้วยเป้าหมายและรายการภารกิจที่จะสอนผลลัพธ์เหล่านี้จะถูกนำไปยังขั้นตอนการออกแบบต่อไป

โดยพิจารณาจากคำถามเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

- ใครคือกลุ่มเป้าหมายและเขาต้องมีคุณลักษณะอย่างไร
- ระบุพฤติกรรมใหม่ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน
- มีข้อจำกัดในการเรียนรู้ที่มีอยู่อะไรบ้าง
- อะไรที่เป็นทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ที่มีอยู่บ้าง
- หลักการสอนที่พิจารณาเป็นแบบไหน อย่างไร
- มีช่วงเวลาการพัฒนาเป็นอย่างไร

1.1 วิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis) ซึ่งได้แก่ความต้องการของผู้เรียน ในช่วงวัยที่จะทำการวิจัย ดังนี้

- (1) ลักษณะทั่วไป
- (2) ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา (Content and Task Analysis)

1.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyze Objective)

1.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Environment)

1.5 กำหนดขอบเขตของเนื้อหา

## 2) ออกแบบ (Design)

เป็นขั้นตอนการออกแบบเกี่ยวข้องกับการใช้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนกลยุทธ์สำหรับพัฒนาการสอน ในระหว่างขั้นตอนนี้คุณจะต้องกำหนดโครงสร้างวิธีการให้บรรลุถึงเป้าหมายการสอน ซึ่งได้รับการวินิจฉัยในระหว่างขั้นตอนการวิเคราะห์ และขยายผลสารัตถะการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.1 การออกแบบเนื้อหา (Coursework) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบ ทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง ส่วนแนะนำการใช้ ส่วนวัตถุประสงค์ในการเรียน ส่วนของเนื้อหา ส่วนของแบบทดสอบ ตลอดจนการกำหนดในส่วนของ การออกนอกบทเรียน การออกแบบในส่วนของการดำเนินเนื้อหานั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ผู้ออกแบบต้องกำหนดการเดินทางเรื่องในบท

ต่างๆ และเนื้อหาย่อในแต่ละบทให้มีความสะดวกในการเรียน ดังนั้นผู้สร้างต้องนำหลักการออกแบบการสอนมาช่วยในการออกแบบ

2.3 การออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง การเขียนเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป

#### 2.4 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design)

การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้

- 1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- 2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
- 3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color) , สีของฉากหลัง

(Background) สีของส่วนอื่นๆ

- 5) การกำหนดโปรแกรมในการออกแบบ (Programming)

การเลือกโปรแกรมหลักและโปรแกรมตกแต่งในการสร้างบทเรียน โปรแกรมหลักและโปรแกรมเสริมที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีหลายโปรแกรม เช่น Flip Publisher, FlipAlbum 6, Desktop Author, Macromedia Flash, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator เป็นต้น การเลือกใช้โปรแกรมใดนั้นโดยมากจะขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็น

สำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มักใช้โปรแกรมหลักที่ใช้ในการสร้างเพียงโปรแกรมเดียว แต่อีกลักษณะหนึ่งก็คือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนใช้หลายโปรแกรมร่วมกัน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเครื่องมืออื่นๆ อีก มากมาย เช่น กล้องโทรทัศน์ เครื่องตัดต่อ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว ห้องบันทึกและอุปกรณ์สำหรับบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพนิ่งสำหรับสร้างภาพนิ่ง เป็นต้น

### 3) การพัฒนา (Development)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อเป็นการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์ หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบ พร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.1 การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

- 1) การเตรียมข้อความ เนื้อหา

1) การเตรียมภาพ

1) การเตรียมเสียง

1) การเตรียมโปรแกรมในการออกแบบ

3.2 การการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และ ส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน story board ให้กลายเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.3 การทดลอง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยทดลองดังนี้

1) ทดลองรายบุคคล (One to one)

2) ทดลองกับกลุ่มย่อย (Small group Tryout)

3) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Try out)

#### 4) การนำไปใช้ (Implementation)

เป็นขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผล หมายถึง การนำสิ่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตาม จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการ นำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ, สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆ และ เป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ไปยังการทำงานได้เป็นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยดำเนินการต่างๆ ดังนี้

4.1 ขั้นเตรียมการ ทั้งในด้านสถานที่ อุปกรณ์ ผู้สอนและผู้เรียน

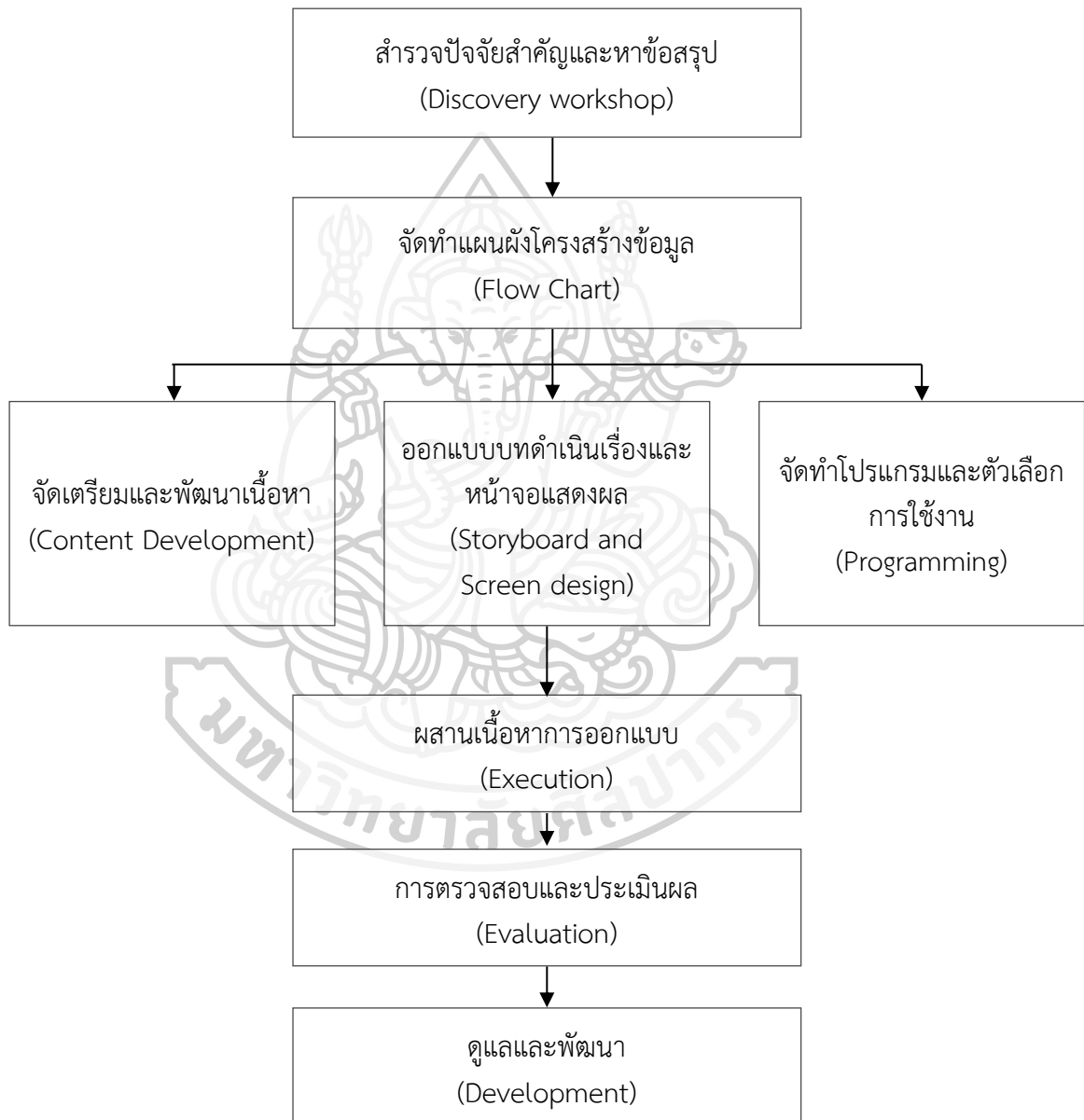
4.2 ขั้นทดลอง

4.3 ขั้นการวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ได้ตั้งไว้ และสรุปผลการทดลอง

#### 5) การประเมินผล (Evaluation)

ขั้นการประเมินผลประกอบด้วยสองส่วนคือ การประเมินผลรูปแบบ (Formative) และการประเมินผลในภาพรวม (Summative) การประเมินผลรูปแบบคือการนำเสนอในแต่ละขั้นของ ADDIE Process ซึ่งเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา และการประเมินผลในภาพรวมจะทำเมื่อการสอนเสร็จสิ้น เพื่อประเมินผลประสิทธิผลการสอนทั้งหมดข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน

ก่อนขั้นตอนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ควรได้ทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการในการจัดทำสื่อที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อการผลิตที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการศึกษาให้มีความเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง ว่ามีขั้นตอนการดำเนินการอย่างไร โดยมีกระบวนการในการจัดทำแบบสังเขป ตามโครงสร้างดังต่อไปนี้



แผนภาพที่ 2 กระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สุทิน ทองใสว (สุทิน ทองใสว, 2552) กล่าวเกี่ยวกับข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ในวารสารวิชาการ ดังนี้คือ

1. ประหยัดพื้นที่ในการเก็บ เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้สร้างขึ้นมาให้อยู่ในรูปของไฟล์ดิจิทัล ผู้ใช้สามารถจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้หลายเล่ม ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว หรือบันทึกลงบนแผ่นซีดี-รอมที่มีขนาดกะทัดรัดได้ ในขณะที่การจัดเก็บหนังสือจำนวน มากนั้นจะต้องอาศัยชั้นวางหนังสือขนาดใหญ่ และสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บมาก
2. การมีระบบนำเวกชัน (Navigation) และไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล และเนื้อหาสาระสำคัญที่มีอยู่ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายกว่าค้นหาจากหนังสือ
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางเล่ม จะอ้างอิงถึงชื่อเว็บไซต์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ เมื่อผู้ใช้คลิกที่ลิงค์ (Link) หรือชื่อเว็บไซต์ นั้นๆ ก็สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันที
4. กระบวนการจัดทำและการผลิตนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถจัดทำและผลิตได้รวดเร็วกว่าการจัดพิมพ์หนังสือทั่วไป และในกรณีที่มีข้อผิดพลาดระหว่างจัดทำก็สามารถควบคุม และแก้ไขได้ง่ายกว่า

และในการเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสมจะเป็นการช่วยสนับสนุนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สื่อแต่ละชนิดจะมีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นในการเลือกสื่อ เราต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- คุณสมบัติของสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้
- บุคลิกลักษณะของผู้เรียนและสื่อที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้
- สภาพแวดล้อมในการเรียนและอุปกรณ์ที่ช่วยสื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุทิน โรจน์ประเสริฐ (สุทิน โรจน์ประเสริฐ, 2552) กล่าวเกี่ยวกับข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

1. เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น
3. ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน การเขียน การ ฟัง และการ พูดได้
4. มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่าย และเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่างๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้
5. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

6. มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์

7. ความคล่องตัวในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

8. การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

9. มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสาร ย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่ค่อนข้างมากในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียน ไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

10. ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2544)ส หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน โดยมีรายละเอียดโดยสรุป ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลา และสถานที่ที่ตนเองสะดวก

2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่ เบื่อหน่าย

3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนอง ความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปที่เอกสาร หรือ กลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดง เพียง อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

6. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บไฟล์แยกกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน

7. สามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุง บทเรียน ให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษา จากแฟ้มเอกสารอื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทัศนะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่อง คอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะต้องทำ อย่างมีขั้นตอน มีระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้ กับผู้เรียน

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่อง และมีความหมาย



11. อาจารย์มีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น
12. อาจารย์มีเวลาศึกษาตำรา และพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น
13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

และจากนักวิชาการหลายท่าน ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถ เลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก
2. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในงานที่ละเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2542)
3. สามารถแสดงข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540)
4. แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้ โดยการ เชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน (ศรันย์ ไมตรีเวช, 2540)
5. นักเรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ได้อย่างเกี่ยวเนื่อง และมีความหมาย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

จากข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีข้อดีแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้ 1) ความสะดวกและความคล่องตัว ในการใช้งาน การจัดเก็บ และการรักษาภาพ รวมทั้งการประหยัดทรัพยากรในการจัดทำสำเนา ทั้งกับผู้สอนและผู้เรียน 2) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจสามารถเพิ่มสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยความหลากหลายของสื่อ ซึ่งส่งผลด้านที่ 3) ช่วยกระตุ้นประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

#### ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

(ทิพย์มณฑา สดชื่น, 2544) ได้สรุปไว้ ดังนี้

1. คนโดยส่วนมากยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า
2. ต้องการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในการดาวน์โหลดไฟล์หนังสือ
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อตีพิมพ์
4. ผู้ใช้สื่อบางกลุ่มยังไม่สามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ดีเพียงพอต่อการใช้งาน
5. ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

(สุทิน โรจน์ประเสริฐ, 2552) กล่าวเกี่ยวกับข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้

1. คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็ยังไม่ค่อยดีนัก
2. หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มากจะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอลำบาก
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร
4. ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

(บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2551) ได้สรุปข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่าย นอกจากตั้งใจเรียนเนื้อหา
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มเดียวกันหรือหน้าเดียวกัน เมื่อจะอ่านด้วยโปรแกรม Browser ต่างๆ กันอาจแสดงผลในลักษณะที่ต่าง ๆ กัน เช่น ข้อความในระดับเดียวกันแสดงขนาดรูปแบบ และสีของตัวอักษรไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบโปรแกรม Browser มาให้แสดงผล เหมือนหรือต่างกันอย่างไร แม้แต่โปรแกรม Browser เดียวกันก็ต่างกันเพราะผู้ใช้สามารถกำหนด ตัวเลือก (option) ได้แตกต่างกัน หรือใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดหน้าจอสูง ก็จะสามารถแสดง รูปภาพได้ชัดเจนและสวยงาม กว่าคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพความละเอียดต่ำ
3. ความเร็วของระบบเครือข่ายมีผลต่อการเข้าถึงหรือการอ่านเนื้อหา
4. ความสามารถในการอ่านในสภาพแวดล้อมทั่วไป ความสามารถในการพกพาความสามารถในการอ่านที่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์รอให้บูท (boot) และโหลดโปรแกรม Browser เข้า มาจนกว่าจะหาสิ่งที่ต้องการพบ
5. การอ่านหลงทางของเนื้อหา เมื่อเข้าไปในไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน
6. บุคลิกภาพของการอ่านหนังสือจะเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในด้านต่าง ๆ ที่ยังไม่มียุทธศาสตร์เปรียบเทียบที่แน่นอน
7. ความยากในการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา สำหรับการจำลองหรือแสดงผลเนื้อหาให้ง่ายต่อการอ่านและการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ระบบเครือข่ายและเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามต้องการ

จากข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีข้อจำกัด แบ่งออกเป็น ด้าน ได้แก่ 1) ข้อจำกัดในด้านอุปกรณ์ เครือข่าย ที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร 2) ความชำนาญของผู้สอน และผู้เรียนในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ส่วนมากผู้ออกแบบกับผู้สอนไม่ใช่คนเดียวกัน

และจากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้วิจัยมีความเห็นด้วยเทคโนโลยีและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันได้กระโดดก้าวไกลมากขึ้นแล้ว นักเรียนสามารถเข้าถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้มากขึ้น โรงเรียนรัฐบาลมีบริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย มีโปรแกรมในการออกแบบสร้างสื่อมากยิ่งขึ้น ขนาดเล็กลง และสะดวกสบายมากขึ้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นสื่อสมัยใหม่ที่ไม่ได้ใหม่เกินไป และไม่ตกยุคสมัยเนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมรองรับ และความสามารถของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาไปในทุกวันนี้

## การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning)

### แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

r.Richard Suchman กล่าวว่า “ความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้ เป็นผลที่ได้มาจากการ ศึกษา ค้นคว้า โดยเฉพาะการศึกษาที่เรียกว่า สืบสวนสอบสวน” ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและสืบสวนสอบสวนความรู้ด้วยตนเอง ทั้งยังช่วยให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผลอีกด้วย และจากความเชื่อดังกล่าว Richard Suchman ได้ตั้งโครงการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) ขึ้นที่มหาวิทยาลัย Illinois โดยเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีให้นักเรียนตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองสำหรับในประเทศไทย ดร.วีระยุทธ วิเชียรโชติ ได้ตั้งโครงการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนขึ้นในช่วงปี พ.ศ.2513-2514 แต่การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนของ ดร.วีระยุทธ วิเชียรโชติ มีความแตกต่างจากการสอนแบบ Inquiry ของ Suchman เพราะดร.วีระยุทธ วิเชียรโชติ มีความคิดว่าการสอนแบบ Inquiry ของ Suchman นั้นไม่เหมาะสมกับเด็กนักเรียนไทย ซึ่งไม่ค่อยชอบถามและด้อยความสามารถทางความคิด อันอาจจะทำให้เด็กไทยเกิดความเบื่อหน่ายและท้อแท้ต่อวิธีการนี้ ดร.วีระยุทธ วิเชียรโชติ จึงได้พัฒนาทฤษฎีการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

การสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีชื่อเรียกแตกต่างกันหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสืบสอบ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบให้คิดสืบค้น และการสอนโดยนักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการคิด เป็นต้น

วีระยุทธ วิเชียรโชติ (วีระยุทธ วิเชียรโชติ, 2521) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนคือการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งในหลักการของการดำเนินชีวิตแบบประชาธิปไตย เรียกว่า ปัญญาธรรม นอกจากนี้การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนยังเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหา นำไปสู่การค้นพบหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่เป็นวิทยาศาสตร์ และสรุปลงด้วยการนำเอาหลักเกณฑ์ใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริง ในรูปของประยุกต์วิทยาอีกด้วย

นาตยา ภัทรแสงไทย (นาตยา ภัทรแสงไทย, 2525) ได้ให้ความหมายการสืบสวนสอบสวนไว้ว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นกระบวนการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยจะเริ่มต้นด้วยปัญหา จากนั้นจึงตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน หาแนวทางแก้ปัญหา โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมมาได้ วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมมาได้ จากนั้นจึงนำมาทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ แก้ปัญหาจนได้ข้อสรุปออกมา

จากการศึกษาแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยการใช้วิธีการสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รู้จักกระบวนการแสวงหาความรู้หรือวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการแก้ปัญหา

### ความหมายของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

วิธีสอนที่เรียกว่า Inquiry โดยมีนักการศึกษาหลายท่านเรียกชื่อต่างๆ กันออกไป เช่น “การสืบเสาะหาความรู้” “การสืบสวนสอบสวน” “การสืบเรื่องราว” “การสืบคิดคน” เป็นต้นสำหรับการกล่าวถึง Inquiry ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า “สืบสวนสอบสวน”

Sund & Trowbridge (Sun R.B. & Trowbridge L.W, 1973) ได้นิยามการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) ว่าเป็นการค้นคว้าหาความรู้หรือความจริง โดยเน้นที่วิธีการหาความจริง มากกว่าความจริงซึ่งเป้น ผลมาจากการค้นคว้า สิ่งสำคัญในการสอนแบบนี้คือ ครูจะต้องบอกให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนรู้ เห็นได้ว่าการสอนแบบสืบสวนสอบสวนนี้ มีความสัมพันธ์ในรูปแบบที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มุ่งให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูจะเป็นผู้เราเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสงสัย ช่วยจัดสถานการณ์และอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหา และอาจรวมมีอภิปราย กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้สั่งกับที่ถูกต้อง

Good (Good C.V, 1973) ได้ให้คำจำกัดความของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนว่ามีลักษณะเป็น แบบเดียวกับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหาโดยระบุลักษณะ สำคัญคือ

- (1). เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้น
- (2). ผู้เรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

Carin (Carin, 1993) กล่าวว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นกระบวนการที่เมื่อ พบปัญหาแล้วมีการตั้งสมมติฐานหรือหาคำตอบที่เป็นไปได้ ทดสอบสมมติฐานนั้นด้วยข้อมูลที่รวบรวมได้ และพยายามประยุกต์ข้อสรุปนั้นมาเป็นความรู้ใหม่โดยประเด็นหลักอยู่ที่กระบวนการมากกว่าผลผลิต

Moore & Quinn (Moore & Cheri Quinn, 1992) กล่าวว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนนั้นเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งมั่นเพื่อที่จะแก้ปัญหา โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521) กล่าวว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นกระบวนการสืบ แสวงหา ความจริง เพื่อนำไปสู่การค้นพบตามธรรมชาติ ลักษณะคุณสมบัติต่างๆ ตลอดจนคนพบกฎเกณฑ์ของธรรมชาติแล้วนำกฎเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบสวน สอบสวนว่าเป็นกระบวนการตรวจสอบปัญหา หรือสถานการณ์อันหนึ่งอันใดในการค้นหาความจริงการสืบสวนสอบสวนเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย สถานการณ์นั้น จึงเป็นปัญหาสำหรับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนต้องค้นหาสาเหตุเพื่อมาอธิบาย ปัญหานั้น โดยผู้เรียนและผู้สอนเป็นผู้สืบสวนสอบสวนด้วยการตั้งคำถาม จุดมุ่งหมายปลายทางคือผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

สมชาย ชูชาติ (สมชาย ชูชาติ, 2538) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้น เรียนรูด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับวิธีการสอน แบบแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้สติปัญญาของผู้เรียน

จากการศึกษาความหมายของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ขางตนสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน หมายถึง การเรียนการสอน ที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยผู้เรียนต้องค้นหาสาเหตุ เสาะแสวงหาความจริงตามขั้นตอน เพื่อมาอธิบายปัญหานั้นๆ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถสรุป หลักการ สาเหตุ ของปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง

### ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

Bruner (Bruner J. S, 1966) ได้เสนอกระบวนการสืบสวนสอบสวนไว้เป็น 4 ขั้น ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ OEPIC Techniques ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสังเกต ( Observation ) เป็นขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ หรือทดลองให้นักเรียนได้สังเกต และวิเคราะห์องค์ประกอบและธรรมชาติของปัญหาอย่างละเอียด ซึ่งเด็กจะถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา เพื่ออภิปรายข้อสงสัยที่เกิดขึ้น คำตอบคำถามต้องเป็นแบบ “ ใช่ หรือ ไม่ใช่ ” หรืออาจจะเป็นไปได้แล้วแต่กรณี เพื่อกระตุ้นให้ถามโดยใช้ความคิด ในขั้นนี้ครูจะไม่อธิบายอะไรนอกจากคำถาม

ขั้นที่ 2 ขั้นการอธิบายปัญหา ( Explanation ) เด็กจะอาศัยข้อมูลที่ได้เป็นเหตุผลมาอธิบายหรืออธิบายปัญหาหรือสาเหตุปัญหา ส่วนมากใช้ความคิดแบบโยงความสัมพันธ์และแบบอ้างอิง อันจะนำไปสร้างสมมติฐานทั่วไปและทฤษฎี คำอธิบายในขั้นนี้ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นความจริงเสมอไป เพราะคำ อธิบายนั้นก็คือ สมมติฐานกว้างๆ หรือทฤษฎีนั้นเอง ซึ่งยังเป็นการคาดคะเนอยู่ ความจริงอาจไม่เป็นไปตามคำอธิบายนี้ได้ ขั้นที่กล่าวมานี้เป็นเพียงขั้นของการสืบสวนเท่านั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นพยากรณ์หรือทำนายผล ( Prediction ) เมื่อลองตั้งสมมติฐานเพื่อหาทางอธิบายว่าปัญหาเหล่านั้นมีมูลเหตุจากอะไรแล้วผู้เรียนพอจะจับเค้าโครงของปัญหาได้ชัดเจน ดังนั้นก็สามารถตั้งสมมติฐานเชิงทำนายได้ หรือคาดคะเนผลของสาเหตุต่างๆ ได้ การเรียนที่สำคัญในขั้นนี้คือ การเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา โดยนำหลักการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 มาใช้ ซึ่งเป็นการสอบสวนนั่นเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์ ( Control or Creativity ) หรือขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำผลของการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่ค้นพบในขั้นอธิบายและขั้นทำนายผล มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง สามารถประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ วิธีการใหม่ เพื่อเกิดประโยชน์และนำไปใช้ได้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการให้สังเกตกับแนวทาง (สน.) คือ ขั้นที่ครูปูพื้นฐานความพร้อมให้ผู้เรียนทั้ง ในด้านความรู้และการสร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนเกิดความกระหายใคร่จะแสวงหาความจริง

ขั้นที่ 2 ขั้นสังเกต (ส.) คือ ขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้สังเกต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือเป็นการแสดงละครปริศนา ในขั้นนี้ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการ คิดวิเคราะห์

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (อ.) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบายหรือหาสาเหตุของ ปัญหาของจิตในรูปของการให้เหตุผล ในขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสฝึกการตั้งสมมติฐาน ทฤษฎีฝึกการคิด แบบมีเหตุผล และฝึกการวิเคราะห์ระบบจากผลไปหาเหตุหรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ

ขั้นที่ 4 ขั้นทำนายและทดสอบ (ท.) คือ ขั้นที่ครูจะช่วยให้นักเรียนรู้จักหาวิธีที่จะพิสูจน์ คำอธิบายหรือทฤษฎีที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้น โดยการฝึกให้รู้จักการทำนายผลเมื่อเราแปรคา สาเหตุและฝึกให้รู้จักการแก้ปัญหาด้วยการตั้งสมมติฐานเชิงทำนาย ตลอดจนการทดสอบสมมติฐาน นั้น

ขั้นที่ 5 ขั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์ (ค.) คือ ขั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเอา หลักการ กฎเกณฑ์และวิธีแก้ปัญหาที่ค้นพบไปใช้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการ ควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกของมนุษย์

วิชิต สุรัตน์เรื่องชัย (วิชิต สุรัตน์เรื่องชัย, 2540) กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบสวน สอบสวนไว้ 4 ขั้น ดังนี้

1.1. สังเกต เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหา หรือเรื่องราว หรือการ ทดลอง ที่น่าสนใจให้นักเรียนสังเกตและเกิดความสงสัยขึ้น หากนักเรียนสังเกตแล้วไม่เกิดความสงสัย หรือ เกิดปัญหาขึ้น ครูผู้สอนอาจชี้แนะปัญหาให้นักเรียนก็ได้

1.2. ทำนาย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคาดเดาคำตอบของปัญหาที่สงสัย โดยก่อนที่จะทำนาย นักเรียนจะทำการสืบสวนสอบสวนโดยใช้คำถามต่างๆกับครูเพื่อให้ได้ข้อมูลมากที่สุด ครูจะ ตอบเพียงกว้างๆในหลักการ ไม่ตอบคำตอบโดยตรง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนใช้คำถามอย่าง กว้างขวาง ลึกซึ้ง จากนั้นนักเรียนจะทำนายคำตอบของปัญหาในขั้นตอนแรก

1.3. ทดลอง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการพิสูจน์คำตอบที่คาดเดาหรือทำนาย ว่าถูกต้อง หรือไม่ โดยการทดลองตามแนวทางที่ครูผู้สอนเตรียมไว้หรือหากเป็นปัญหาที่ไม่ต้องทดลอง เพื่อหา คำตอบก็อาจใช้การศึกษาคนควาหรือวิธีการอื่นใดเพื่อพิสูจน์คำทำนายดังกล่าว

1.4.สรุป เป็นขั้นตอนการสรุปผลการทดลองหรือศึกษาคนควาคำตอบที่ทำนายไว้ถูก หรือ ผิดและสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

บรรจง อมรชิวิน (บรรจง อมรชิวิน, 2556) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ไว้ 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหา ผู้สอนพูดคุยกับผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดคำถามและเกิด ปัญหาโดยอาจจะสร้างสถานการณ์ เช่น การทดลองเรื่อง 1 เรื่องใดให้ดู ให้นักเรียนสื่ออย่างหนึ่งอย่าง ใดเช่น สไลด์ประกอบคำบรรยาย วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ ของจริง รูปภาพหรือเรื่องเล่าเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ให้ฟัง จากนั้นให้ผู้เรียนช่วยกันตั้งสมมติฐานในสาเหตุของปัญหา

ขั้น 2 ขั้นสืบสวนสอบสวน ผู้เรียนกำหนดแนวทางที่จะค้นหาคำตอบเหล่านี้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรจะมีแนวทางหลายวิธีการ จากนั้นผู้เรียนทำการรวบรวมข้อมูล โดยอาจจะ ทดลองตามขั้นตอน ในขณะที่รวบรวมข้อมูล หรือการทดลองต้องบันทึกผลตลอดเวลา บางครั้งอาจจะมีกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น การสำรวจ การศึกษาออกสถานที่ การสัมภาษณ์ การปฏิบัติภาคสนาม เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบสมมติฐาน เมื่อผู้เรียนสอบสวนข้อมูลดังกล่าวช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลหรือผลที่ได้จากการสืบสวนสอบสวนนั้น แล้วสรุปเป็นข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ ตั้งแต่ตอนแรกว่าจะตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

ขั้นที่ 4 สรุปคำตอบ โคนผู้เรียนและผู้สอนช่วยการสรุปคำตอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ ผู้เรียนและผู้สอนวิเคราะห์ข้อสอบที่เกิดขึ้นและช่วยการอภิปรายว่าจะนำไปใช้ในสถานการณ์ได้อย่างไร

จากการศึกษาค้นคว้าข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นไปในแนวเดียวกัน โดยเริ่มต้นด้วยการที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้กับนักเรียน อาจจะเป็น การพูดหรือการใช้คำถามเพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด สังเกต คาดคะเนแนวทางในการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา สรุปผลการแก้ปัญหา และนำความรู้ใหม่ที่ได้ออกไปใช้

แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและตั้งคำถามต่างๆ จาก สถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและประเมินสถานการณ์ที่ได้รับเป็นการกระตุ้น และเร้าความ สนใจของผู้เรียน
2. ขั้นระบุสมมติฐาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนคาดเดาคำตอบจากความรู้เดิมที่มี
3. ขั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้
5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ออกไปปรับใช้กับสถานการณ์หรือปัญหา ใหม่ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

### ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

ชนาธิป พรกุล (ชนาธิป พรกุล, 2554) กล่าวถึงประเภทการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. การสอนโดยครูเป็นผู้ชี้แนะ (guided inquiry) การสอนประเภทนี้ครูมีบทบาทมาก ควบคุมให้ผู้เรียนเดินไปตามทางที่ครูวางแผน ครูเป็นผู้เริ่มปัญหา ให้ข้อมูล และใช้คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนคิดแบบอุปนัยจนได้คำตอบ ซึ่งเป็นคำตอบที่ครูมีอยู่ในใจแล้ว การสอนแบบนี้ครูต้องมีทักษะการใช้คำถาม คำถามต้องมีหลายระดับ และหลายลักษณะ

2. การสอนเปิด (open inquiry) การสอนประเภทนี้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ริเริ่ม ผู้คิด มีความรับผิดชอบในการเรียนของตน ฟังพาคูณ้อยลง กระบวนการเรียนเหมือนกับการสอนแบบครูเป็นผู้

ชี้แนะ เน้นการคิดอุปนัย ครูเรื่องบทเรียนด้วยปัญหา และช่วยผู้เรียนตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งคำถาม หาคำตอบเอง และลงข้อสรุป

3. การสอนเป็นรายบุคคล (individualized inquiry investigation) การสอนประเภทนี้ คล้ายกับการสอนเปิด เพราะให้อิสระกับผู้เรียนในการแก้ปัญหาที่ตนสนใจมาทำการสืบสวนสอบสวน ผู้เรียนจะทำสัญญากับครูอย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ หรือข้อเขียน ขึ้นอยู่กับการตกลง ระหว่างครูและผู้เรียน ในสัญญาจากถึงเวลาที่ผู้เรียนต้องการใช้ในการศึกษาเรื่องนั้น การสอบจะแยก สอบจากปกติหรือไม่ รูปแบบการนำเสนอ วิธีประเมินผล หลังการทำสัญญา ผู้เรียนต้องส่งโครงการ ทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร ครูช่วยแนะนำการสืบค้นแต่ไม่ตัดสินใจให้ บทบาทของครูคือให้การ สนับสนุน ส่งเสริม ให้กำลังใจ และช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2545) กล่าวว่า การจัดการ เรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้นมีสื่อกลางสำคัญ คือการใช้คำถามและการตอบคำถาม ดังนั้นอาจแบ่ง การสืบสวนสอบสวนโดยพิจารณาลักษณะการถามระหว่างครูผู้จัดการเรียนรู้และผู้เรียน ได้ดังนี้

สามารถแบ่งตามลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็น 3 ประเภท คือ

#### 1. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Passive Inquiry)

เป็นลักษณะของการสอนตามรูปแบบของ Hilda Taba ซึ่งเป็นลักษณะครูเป็นผู้ตั้งคำถาม และผู้เรียนเป็นผู้ตอบคำถาม นั่นคือผู้เรียนจะต้องเป็นแหล่งข้อมูลหรือควบคุมข้อมูล วิธีนี้ผู้สอนมี บทบาทสำคัญ ในการใช้คำถามกระตุ้นเป็นแนวทางให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เหมาะสำหรับการเริ่ม สอนแบบสืบสวนสอบสวน เนื่องจากผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามถามนำไปสู่คำตอบและพยายามกระตุ้น ให้ผู้เรียนตั้งคำถามอยู่เสมอ ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนผู้เรียน จะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น และส่วนใหญ่ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม

#### 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสืบสวนสอบสวน (Combined Inquiry)

วิธีการสอนแบบนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการของ Taba และ Suchman เข้าด้วยกัน กล่าวคือ ครูถาม-ผู้เรียนตอบ ผู้เรียนถาม-ครูตอบ สลับกันไปแล้วแต่ความเหมาะสม แต่สิ่งสำคัญที่สุดที่ครูควร ระลึกไว้เสมอคือ ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่าใจร้อนรีบบอกผู้เรียน วิธีนี้ผู้สอนและผู้เรียนเป็น ผู้ดำเนินการในการสืบสวนสอบสวนร่วมกัน โดยผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามต่างๆ กับ ผู้เรียน คือ ประมาณ ร้อยละ 50 ซึ่งเหมาะสำหรับการเรียนที่ผู้เรียนได้ผ่านขั้นของ Passive Inquiry มาแล้ว ผู้เรียนจะ ค้นเคยกับการตอบคำถามและฝึกการตั้งคำถาม การซักถามปัญหาในขั้นนี้ เมื่อผู้เรียนถาม ผู้สอนไม่ ควรให้คำตอบทันทีแต่ควรส่งเสริม หรือถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด ด้วยตนเอง โดยใช้คำถามนำไป เรื่อย ๆ จนกระทั่งผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

#### 3. ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Active Inquiry)

เป็นการสอนตามแบบของ Suchman ซึ่งลักษณะนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามและครูจะเป็น ผู้ตอบคำถาม นั่นคือครูจะเป็นแหล่งของข้อมูลหรือควบคุมข้อมูล การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้ง คำถาม และตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่หลังจากที่ได้ฝึกการตั้งคำถามและ ตอบคำถามจนคุ้นเคยมาแล้ว



ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการคิดการตั้งคำถามในกระบวนการสืบสวน เพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมาตามลำดับขั้น ในขั้นนี้จึงมีความสามารถในการสร้างกรอบความคิด การสร้างคำถามนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนมีส่วนในการตั้งคำถามและตอบคำถาม ประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้โดยวิธีสืบสวนสอบสวน

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนข้างต้นนั้น สามารถสรุปเป็นแผนผังประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 3 ประเภทในน้ำหนัก บทบาทของผู้สอน - ผู้เรียน ตามภาพประกอบ 2 ดังนี้

Passive Inquiry	Combined Inquiry	Active Inquiry
ผู้เรียนตั้งคำถามในการสืบสวนสอบสวน	50%	10%
90%	50%	ผู้เรียนตั้งคำถามในการสืบสวนสอบสวน
10%		90%

ตารางที่ 1 แสดงประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

3 ประเภทใน น้ำหนักบทบาทของผู้สอน - ผู้เรียน

### ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2542) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญาคือ ฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่ม สร้างสรรค์ และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้อึดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้
5. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนมีความหมาย เป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนาอัตโนมัติแก่นักเรียน
7. พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
9. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
10. ได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

## 11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาโรช โศภีรักษ์ (สาโรช โศภีรักษ์, 2546) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเอง
2. กิจกรรมที่ผู้เรียนกำหนดเอง ดังนั้นจึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์
4. ทำให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ผู้เรียนสามารถทำงานตามความสามารถของผู้เรียนเอง

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2545) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน โดยการตั้งคำถาม
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลาโดยเป็นผู้คิดและตอบ คำถามหรือฝึกตั้งคำถามในกระบวนการเรียนรู้
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก เป็นผู้นำในการแก้ปัญหา
4. ส่งเสริมและปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
5. ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองเรียนเกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

จากการศึกษาค้นคว้าข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ดังที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน 1) ช่วยในการพัฒนาศักยภาพของเรียน ทั้งในด้านสติปัญญา การแสดงออก การรู้จักไตร่ตรองหาเหตุผล และประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหา 2) ด้านความจำที่จะช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้ 3) เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากกว่าการเรียนแบบท่องจำซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้

### ข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตาม กำหนดไว้
2. ถ้าสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างไม่ชวนสงสัยไม่ชวนติดตาม จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน
3. ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ หรือไม่มีการกระตุ้นมากพอ จะไม่สามารถเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนี้ได้
4. เป็นการลงทุนสูง ซึ่งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

5. ถ้าผู้เรียนไม่รู้จักหลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้องอาจทำให้ผู้เรียนบางคน หลีกเลียงงานซึ่งเกิดการเรียนรู้

6. ผู้สอนต้องใช้เวลาวางแผนมาก ถ้าผู้สอนมีภาระมาก อาจเกิดปัญหาด้านอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน

สาโรช โศภีรักษ์ (สาโรช โศภีรักษ์, 2546) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. ถ้ามีแหล่งความรู้จำกัด ก็จะทำให้วิธีการแก้ปัญหาเหนื่อยเกินไป ทำให้เกิดความรู้ไม่กว้างขวาง
2. ถ้าขาดการรายงานที่ดีจะทำให้เสียเวลามาก
3. ถ้าผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นและขาดวินัยก็จะทำให้ผลที่ได้ไม่ตรง กับวัตถุประสงค์

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2545) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอน จะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม
2. ผู้สอนต้องคิดคำถามมาล่วงหน้าก่อนดำเนินการ
3. ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะใช้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนอย่าง ครบถ้วน
4. ผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับฟังคำถามและความคิดเห็นของผู้เรียน
5. ผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีความสามารถในการให้คำแนะนำหรือส่งเสริม กำลังใจให้ผู้เรียนเกิดความคิดสืบสวนสอบสวนหาคำตอบด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้าข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ดังที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน 1) ใช้ระยะเวลาในการสอนค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ 2) แหล่งที่ใช้ในการหาข้อมูลอาจมีจำกัดทำให้ข้อสรุปที่ได้จำกัดไปด้วย 3) ทักษะของผู้สอนที่จำเป็นอย่างมากในการดำเนินการจัดการเรียนรู้

และจากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนไปใช้ในออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้นั้น จะสามารถช่วยให้ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนลดลงได้ เพราะไม่ต้องใช้ผู้สอนเป็นหลักในการเรียนรู้ แต่เป็นตัวหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เนื้อหาได้รับการวิเคราะห์ และมีหลักการมากพอที่จะชี้แนะผู้เรียนได้ ผู้สอนจะทำหน้าที่ในการคอยช่วยเท่านั้น

## การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

### ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้เหตุใช้ผล พิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยการศึกษาข้อมูล หลักฐาน แยกแยะข้อมูลว่าข้อมูลใดคือข้อเท็จจริง ข้อมูลใดคือความคิดเห็น ตลอดจนพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้

การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่แตกต่างไปจากสัตว์ชนิดอื่น ๆ มนุษย์มีมันสมองใช้คิด มีเหตุผล มีวิจารณญาณที่ถูกต้องเหมาะสม จะได้รับการยอมรับจากสังคม และเป็นผู้นำไปสู่ความเจริญ สอดคล้องกับแนวคิดของ อุนตา นพคุณ (อุนตา นพคุณ, 2528) ได้กล่าวว่า การคิดเป็นเครื่องมือสำคัญของมนุษย์ช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงและควบคุมตนเองไปตาม เจตนารมณ์ ไตร่ตรองทางเลือกและผลที่เกิดขึ้นเป็นการช่วยให้บุคคลมีสติไม่เผลอเรอ รู้ว่า ตนกำลังทำอะไรอยู่ทุกขณะ ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น

สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองด้วย เหตุผลอย่างรอบคอบโดยอาศัยหลักฐาน ข้อสรุป ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเริ่มจากสถานการณ์ที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีการพิจารณาไตร่ตรองด้วยเหตุผลว่าสิ่งใด มีความสำคัญเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือปฏิบัติ

Dewey (Dewey J, 1993) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า เป็นการคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง รอบคอบต่อความเชื่อหรือความรูต่างๆ โดยอาศัยหลักฐาน มาสนับสนุน รวมทั้งข้อสรุปอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับขอบเขตของเรื่องนั้น โดยขอบเขตของการคิดอย่างมี วิจารณญาณนั้นมีขอบเขตอยู่ระหว่างสองสถานการณ์คือ การคิดจะเริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความ ยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Hudgins (Hudgins & Bryce B, 1997) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ว่าการมีทัศนคติในการค้นคว้าหาหลักฐานการวิเคราะห์และประเมินข้อโต้แย้งต่างๆ การมีทักษะในการใช้ความรู้จำแนก ข้อมูล และตรวจสอบข้อสมมติฐานเพื่อลงข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผล

Ennis (Ennis, 1985) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่าเป็นการคิดอย่าง พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลและจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อ ก่อนการลงมือปฏิบัติโดยเน้นประเด็นสำคัญ 4 ประการคือ 1. เป็นการคิดที่ใช้เหตุผล 2. เป็นการคิดที่มีการไตร่ตรอง ตรวจสอบเหตุผลทั้งของตนเองและผู้อื่น 3. เป็นการคิดที่เน้นสติสัมปชัญญะ 4. เป็นการคิดที่เน้นการตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อ ควรปฏิบัติ

สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านกระบวนการพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการคิดอย่างมี เป้าหมาย ตัดสินและกำกับ ได้ด้วยตนเอง เป็นผลมาจากการตีความ การวิเคราะห์ การประเมินข้อโต้แย้ง การสรุปอ้างอิง การอธิบายและการควบคุมตนเอง เพื่อให้เกิดผลของการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผลเป็นกระบวนการที่ ช่วยในการพิจารณาหาข้อผิดพลาดในการคิดโดยเฉพา

## ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ได้อธิบายถึงแนวคิดเกี่ยวกับความคิดวิจารณ์ญาณไว้ที่น่าสนใจมีดังนี้ แนวคิดของ Dressel and Mayhew อ้างถึงใน (ดรุณี พงษ์เดชา, 2542) ความคิดวิจารณ์ญาณประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน คือ

### 1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถในการตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ ความสามารถในการระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2 ความสามารถในการนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง และจำเป็นในการแก้ปัญหา สามารถนิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยาก และเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สามารถจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อน ออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดการกระทำได้ สามารถระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา สามารถจัดองค์ประกอบให้เป็นลำดับขั้นตอน

2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ ความสามารถตัดสินใจว่า ข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา ความสามารถในการระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ตลอดจนการจัดระบบระเบียบข้อมูล

3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วยความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

4. ความสามารถในการกำหนด และเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วยการค้นหาการชี้แนะ (Clues) ต่อคำตอบของปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบ

5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจสมเหตุสมผลของ การคิดหาเหตุผล ซึ่งประกอบด้วย

5.1 ความสามารถในการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างค่ากับประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสามารถในการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2 ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผล จากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอนกับการคิดหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3. ความสามารถในการประเมินข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

แนวคิดของ Watson and Glaser (Watson G & Glaser, 1964) ได้กล่าวว่า ความคิดวิจารณ์ญาณประกอบ ด้วย ทักษะคิด ความรู้ และทักษะ ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ทักษะคิดในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเห็นปัญหา และความต้องการที่จะสืบเสาะค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์ เพื่อหาข้อเท็จจริง

2. ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง และการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล

3. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะคิดดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์

จากการศึกษาค้นคว้าการวิจัยต่าง ๆ เกลเซอร์ ได้ผลสรุปว่า การวัดความสามารถทางความคิดวิจารณ์ญาณ ต้องวัดความสามารถย่อย ๆ ซึ่งมีอยู่ 5 ด้าน คือ

1. ความสามารถในการอ้างอิง (Inferences) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

2. ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumptions) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

3. ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้ออ้างโดยใช้หลักตรรกศาสตร์

4. ความสามารถในการตีความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำหน้าข้อมูล หลักฐาน เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

Ennis (Ennis, 1985) กล่าวถึงทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ว่าควรประกอบด้วย 12 ทักษะดังต่อไปนี้

1. สามารถกำหนดหรือระบุประเด็นคำถามหรือปัญหา

1.1 ระบุปัญหาสำคัญได้ชัดเจน

1.2 ระบุเกณฑ์เพื่อตัดสินคำตอบที่เป็นไปได้

2. สามารถคิดวิเคราะห์ขอโตงแยะ

2.1 ระบุข้อมูลที่มีเหตุผลหรือน่าเชื่อถือได้

2.2 ระบุข้อมูลที่ไม่มีเหตุผลหรือไม่น่าเชื่อถือได้

2.3 ระบุความเหมือนและความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อมูลที่มีอยู่ได้

2.4 สรุปได้

3. สามารถถามคำถามที่ท้าทายและตอบคำถามได้อย่างชัดเจน

4. สามารถพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

4.1 เปรียบข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญน่าเชื่อถือ

- 4.2 เป็นข้อมูลที่ไม่มีข้อโต้แย้ง
- 4.3 เป็นข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ
- 4.4 เป็นข้อมูลที่สาเหตุผลลวเชื่อถือได้
5. สามารถสังเกตและตัดสินผลข้อมูลที่ไต่จากการสังเกตด้วยตนเองโดยใช้เกณฑ์ ต่อไปนี้
  - 5.1 เป็นข้อมูลที่ไต่จากการสังเกตด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5
  - 5.2 การบันทึกข้อมูลเป็นผลจากการสังเกตด้วยตนเองและมีการบันทึกทันที
6. สามารถนำหลักการใหญ่ไปแตกเป็นหลักการย่อยได้อหรือนำหลักการไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้
7. สามารถอุปนัยและตัดสินผลการอุปนัยได้คือ ในการสรุปอ้างอิงไปยังกลุ่ม ประชากรนั้น กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นตัวแทนของประชากร และก่อนการอุปนัยนั้นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้อง ตาม กำหนดและข้อมูลมีเพียงพอต่อการสรุปแบบอุปนัย
8. สามารถตัดสินคุณค่าได้
  - 8.1 สามารถพิจารณาทางเลือก โดยมีข้อมูลพื้นฐานเพียงพอ
  - 8.2 สามารถชี้ให้เห็นระหว่างดีและไม่ดีหรือผลดีและผลเสียก่อนการตัดสินใจ
9. สามารถให้ความหมายของคำและตัดสินความหมาย
10. สามารถระบุข้อสันนิษฐานได้
11. สามารถตัดสินใจเพื่อนำไปปฏิบัติได้
12. การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

และต่อมาในปี 1989 เขาได้เขียนหนังสือรวมกับนอริส (Noris) มีชื่อว่า Evaluating Critical Thinking คำนิยามในหนังสือนี้มี ความหมายเช่นเดียวกับคำนิยามที่เคยให้ไว้คือ การคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ เป็นการคิดอย่างมี เหตุผล และการคิดแบบไตร่ตรองเพื่อการตัดสินใจก่อนจะเชื่อหรือ ก่อนจะลงมือปฏิบัติ (Ennis, 1985)และเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ดังนี้

1. ทักษะการนิยาม ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุ เหตุผล ทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏ การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไข และข้อตกลงเบื้องต้น
2. ทักษะการตัดสินข้อมูล ได้แก่ การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การตัดสินความ เกี่ยวของกับประเด็นปัญหา การพิจารณาความสอดคล้อง
3. ทักษะการสรุปอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างอิง และการสรุปแบบอุปนัย การนิรนัยโดยมีความตรง การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา อย่างน่าเชื่อถือ

จากการศึกษาค้นคว้าแนวคิดของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัย เห็นสมควรนำแนวคิดทักษะของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ **Ennis (1985)** มาเป็นบรรทัดฐานในการวิจัย เนื่องด้วยแนวคิดนั้นสอดคล้องกับกับแบบทดสอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล (Cornell Critical Thinking Test) ดังจะกล่าวต่อไป ซึ่ง คิดค้นโดย **Ennis (1985)** เช่นเดียวกันนั้นแบ่งการทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 4

ทักษะดังนี้ 1) ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต (Credibility of Sources and Observation) 2) ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) 3) ความสามารถในการอุปนัย (Induction) 4) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

### ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตามแนวทฤษฎีของวัตสัน และเกลเซอร์ (Watson G & Glaser, 1964) กล่าวถึงลักษณะของ ผู้ที่มีการ คิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. สามารถที่จะจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. สามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นและต้องยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่นๆ
3. สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ อย่างแน่นอน
4. สามารถจำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จาก สถานการณ์ที่กำหนด
5. สามารถจำแนกระหว่างการอ้างเหตุผลที่หนักแน่นกับไม่หนักแน่น เพื่อพิจารณา ความสำคัญและเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

ตามแนวทฤษฎีของ Ennis (Ennis, 1985) มีดังนี้

1. สามารถเข้าใจความหมายของข้อความหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่จะนำมาอ้างเพื่อสนับสนุน เหตุผลหรือโต้แย้งต่าง ๆ
2. สามารถตัดสินข้อความที่คลุมเครือในเหตุผลที่เสนอและต้องมีความเข้าใจในความหมาย ของข้อความที่แตกต่างกัน
3. เป็นบุคคลที่สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่ขัดแย้งกันได้เพื่อประโยชน์ในการตัด ข้อความที่ขัดแย้งออก ลักษณะเช่นนี้ต้องอาศัยพื้นฐานทางตรรกศาสตร์
4. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความได้ว่ามีข้อมูลเพียงพอหรือไม่
5. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อสรุปตามที่มีข้อสนับสนุนได้ โดยการให้การตัดสินแบบ อนุमान
6. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่มีหลักฐานและนำไปประยุกต์ใช้ได้
7. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่สังเกตได้ว่าน่าเชื่อถือได้เพียงใด
8. สามารถพิจารณาและตัดสินเหตุผลในการลงข้อสรุปแบบอนุमानได้
9. สามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่ามีการกำหนดปัญหาแล้วหรือยัง
10. สามารถพิจารณาข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นได้
11. สามารถพิจารณาว่ามีคำนิยามเพียงพอหรือยัง
12. สามารถพิจารณาข้อความที่กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นที่ยอมรับได้หรือไม่



ตามทฤษฎีของ Alfaró Lefevre สรุปลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า

1. มีความรอบรู้เกี่ยวกับความเชื่อ ความลำเอียง และอคติต่าง ๆ
2. มีความเชื่อมั่น ความกระตือรือร้น และมีเจตคติที่ดีต่อคำถาม
3. มีทักษะในการสื่อสารที่ดี เมื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำความเข้าใจข้อเท็จจริง และการแสวงหาทางเลือก
4. มีใจเปิดกว้าง ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากตน และตัดสินใจเมื่อมีหลักฐานเชื่อถือได้
5. รู้จักถ่อมตัวและยอมรับความจริงว่าไม่มีใครรู้ทุกสิ่งทุกอย่าง
6. มีการคิดเชิงรุก เน้นป้องกันมากกว่าการแก้ปัญหา
7. มีระบบที่ดีในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ
8. มีความยืดหยุ่น รู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการและทางเลือกเมื่อมีเหตุผลใหม่ที่ดีพอ
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักตรรกศาสตร์ รู้จักค้นหาหลักฐาน และรู้จักประเมินความเสี่ยง หรือผลที่ได้รับก่อนลงมือปฏิบัติ
10. ยอมรับว่า คำตอบที่ดีที่สุดไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด
11. การรู้จักสร้างสรรค์ และผูกพันกับสิ่งที่ดีเลิศ เพื่อหาทางเลือกในการปรับปรุงตนเองและปรับปรุงงาน

ตามแนวคิดของ Harnadek (Harnadek, 1989) ได้ศึกษาลักษณะของบุคคลที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดังนี้

1. เปิดใจยอมรับความคิดใหม่
2. ไม่โต้แย้งในเรื่องใดๆ ถ้ายังไม่ทราบรายละเอียดข้อมูลของเรื่องนั้น
3. ทราบว่าเมื่อไหร่ที่จำเป็นต้องได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา
4. จำแนกข้อสรุปที่อาจจะเป็นจริงกับข้อสรุปที่ต้องเป็นจริง
5. ยอมรับว่าคนเรานั้นมีความคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของคำ
6. พยายามหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในการให้เหตุผล
7. พยายามถามทุกๆ สิ่งที่ไม่เข้าใจ
8. พยายามจำแนกความคิดด้วยอารมณ์ออกจากความคิดด้วยเหตุผลเชิงตรรกวิทยา
9. พยายามสร้างคำใหม่ๆ เพื่อจะโต้เขาใจเมื่อผู้อื่นกล่าวถึง ตลอดจนสามารถนำ ความคิดของตนเองมาเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน

ตามแนวคิดของประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) สรุปคุณลักษณะของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วย 5 ลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีใจกว้าง คือ ยอมรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่นไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองเป็นหลัก ไม่อคติ มีใจเป็นกลาง และตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลประกอบเพียงพอ การมีใจกว้างขวางจะทำให้ได้ข้อมูลที่กว้างขวาง หลากหลาย มากพอต่อการใช้ในการตัดสินใจได้ดี มากขึ้น
2. มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่นเข้าใจผู้อื่น การมีความรู้สึกที่ไวจะทำให้สามารถรับรู้สถานการณ์ ความคิด ความรู้สึกของผู้อื่นได้ดีกว่า

3. เปลี่ยนความคิดเห็นที่ตนมีอยู่ได้ ถ้ามีข้อมูลที่มีเหตุผลมากกว่า
4. กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลและความรู้การมีข้อมูลและความรู้มากทำให้การตัดสินใจย่อมถูกต้องและแม่นยำ การคิดวิจารณ์ญาณต้องการข้อมูลความรู้มากๆ เพื่อประกอบใน การตัดสินใจ แม้ว่าบางข้อมูลอาจมีประโยชน์น้อยก็ตาม
5. เป็นผู้มีเหตุผล ไม่ใช่อคติหรืออารมณ์ในการตัดสินใจ การยอมรับข้อมูลใดๆหรือ การตัดสินใจใดๆ จะไม่เชื่อมั่นในตัวบุคคลหรืออารมณ์ ข้อมูลที่มีเหตุผลจะทำให้การตัดสินใจดีกว่าครูจึงควรต้องจัดบรรยากาศ และกิจกรรมที่เสริมสร้างคุณลักษณะต่างๆ ดังกล่าวให้เกิด ขึ้นกับผู้เรียน เพื่อปลูกฝังความเป็นนักคิด

### กระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ

Decaroli (1973: 67-68) อ้างถึงใน (ศรีจันทร์ วรรณขาว, 2544) ได้เสนอกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนิยามเป็นการกำหนดปัญหาหาความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำ ข้อความ และการกำหนดกฎเกณฑ์
2. การแสวงหาสมมติฐานการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลหาทางเลือกและการพยากรณ์
3. การประมวลข่าวสารเป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องหาหลักฐานและเก็บระบบข้อมูล
4. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
5. การใช้เหตุผลโดยระบุเหตุผลความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
6. การประเมินผลโดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
7. การประยุกต์ใช้การสรุปอ้างอิงหรือนำไปปฏิบัติ

Quellmalz (Quellmalz, 1985) ได้เสนอกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณไว้ดังนี้

1. การระบุหรือกำหนดคำถาม วิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญและนิยามคำสำคัญ
2. การตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต
3. การสรุปอ้างอิงโดยการนิรนัย การอุปนัย การตัดสินคุณค่าและการตัดสินความเท็จ
4. การใช้เกณฑ์ตัดสินความเพียงพอของข้อสรุป

เพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (เพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์, 2537) ได้สรุปกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณไว้ดังนี้

1. การระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ข้อความ ข้ออ้าง หรือข้อโต้แย้ง
2. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่พิจารณาจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีอยู่
3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและการระบุความเพียงพอของข้อมูล
4. การระบุลักษณะของข้อมูลแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อมูล
5. การตั้งสมมติฐานโดยอาศัยความสามารถการเชื่อมความสัมพันธ์และการตั้งสมมติฐาน

6. การประเมินสรุปอ้างอิงเพื่อความสมเหตุสมผลหลังจากการตัดสินใจสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์

มลิวัลย์ สมศักดิ์ (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540) ได้สรุปกระบวนการคิดพิจารณาณญาณไว้ดังนี้

1. การนิยามปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา โดยพิจารณาข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ รวมทั้งนิยามความหมายของคำ ข้อความ

2. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ วิธีการรวบรวมข้อมูลได้แก่ การสังเกตด้วยตนเองและรวบรวมข้อมูลจากการรายงานผลการสังเกตของผู้อื่น

3. การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความเพียงพอของข้อมูล และการจัดระบบข้อมูล ภายหลังจากได้รวบรวมข้อมูลจะต้องพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาของข้อมูล เพราะข้อมูลที่ได้อาจมาจากแหล่งที่ไม่น่าเชื่อถืออาจนำไปสู่การสรุปที่ผิดพลาด

4. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ โดยการนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาพิจารณาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าเป็นไปได้ว่าจากข้อมูลที่ปรากฏสามารถเป็นไปได้ในทิศทางใดบ้าง เพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดหรือการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล

5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ หมายถึง การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ หลังจากกำหนดแนวทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ ก็จะพยายามเลือกวิธีการหรือแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล

6. การประเมินสรุปอ้างอิง หมายถึง การประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิง หลังจากตัดสินใจสรุปโดยใช้หลักตรรกศาสตร์จะต้องประเมินสรุปข้ออ้างอ้างว่า สมเหตุสมผลหรือไม่ รวมทั้งพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

จากการศึกษาค้นคว้ากระบวนการคิดพิจารณาณญาณ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าขั้นตอนโดยส่วนมากสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และด้วยในการ วิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย ผลการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ซึ่งต้องนำขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ไปใช้อยู่ก่อนแล้วอีกด้วย จึงได้นำขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนมาเป็นบรรทัดฐานในการสรุปขั้นตอนของการคิดพิจารณาณญาณให้สอดคล้องกันยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้ 1) การนิยามปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล 3) การจัดระบบข้อมูล 4) การสรุปอ้างอิงโดยการนิรนัย การอุปนัย การตัดสินใจคุณค่าและการตัดสินใจความแท้ 5) การสรุปข้อมูลเพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติ

## แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ

แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณที่สร้างขึ้น โดยใช้องค์ความรู้ทั่วไปซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย มีดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

**1. แบบประเมินความคิดวิจารณ์ญาณของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson Glaser Critical Thinking Appraisal)** แบบทดสอบนี้สร้างโดยวัตสันและเกลเซอร์ ประมาณปี ค.ศ. 1937 และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ฉบับปรับปรุงล่าสุดในปี ค.ศ. 1980 สำหรับใช้กับนักเรียนระดับ ม.3 ถึงวัยผู้ใหญ่ แบบทดสอบมี 2 รูปแบบ ซึ่งคู่ขนาดกัน คือ รูปแบบ A และรูปแบบ B แต่ละรูปแบบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ข้อสอบรวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที แต่ละแบบทดสอบวัดความสามารถในความคิดต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น
3. ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้ออ้างโดยใช้หลักตรรกศาสตร์
4. ความสามารถในการตีความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำหน้าข้อมูล หลักฐาน เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป
5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) เป็นการวัดความสามารถ ในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

## 2. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล (Cornell Critical Thinking Test)

แบบทดสอบนี้สร้างโดยเอนนิส และมิลล์แมน ประมาณปี ค.ศ. 1961 และได้พัฒนาเป็นระยะ ซึ่งฉบับปรับปรุงล่าสุดคือ ปี ค.ศ. 1985 เอนนิส และมิลล์แมน ได้สร้างแบบทดสอบเป็น 2 ฉบับ ใช้วัดกับกลุ่มบุคคลต่างระดับกัน ดังนี้ (Ennis, 1985)

1. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล ระดับ X (Cornell Critical Thinking Test, Level X) แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล ระดับ X เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษา ประกอบด้วยข้อสอบ 71 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

- ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต (Credibility of Sources and Observation)
- ความสามารถในการนิรนัย (Deduction)
- ความสามารถในการอุปนัย (Induction)
- ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

2. แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล ระดับ Z (Cornell Critical Thinking Test, Level Z) แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล ระดับ Z เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับนักเรียน

มัธยมศึกษาตอนปลาย นักศึกษาระดับปริญญาตรี บัณฑิตวิทยาลัย รวมทั้งผู้ใหญ่ ประกอบด้วยข้อสอบ 72 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Sources) ความสามารถในการพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง (Prediction and Experimental Planning) ความสามารถต่อการอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ (Fallacies) ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) ความสามารถในการอุปนัย (Induction) ความสามารถในการให้คำจำกัดความ (Definition) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

### 3. แบบทดสอบความสามารถด้านการใช้เหตุผลทางภาษา (New Jersey Test of Reasoning Skills)

แบบทดสอบนี้สร้างโดยสถาบันส่งเสริมด้านปรัชญาสำหรับเด็กเพื่อใช้ในโครงการปรัชญาสำหรับเด็กเมื่อปี ค.ศ. 1983 /ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขึ้นไป จนถึงระดับมัธยมศึกษา แบบทดสอบนี้ต้องการวัดความสามารถด้านการใช้เหตุผลทางภาษา ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

- การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)
- การอุปนัย (Induction)
- การอ้างเหตุผลที่ดี (Good Reasons)
- ชนิดและระดับ (Kind and Degrees) คุณภาพแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.85

จนถึง 0.91 สำหรับความตรงของแบบทดสอบ มีความครอบคลุมถึงทักษะสำคัญ 2 ประเภท ได้แก่ ทักษะการใช้เหตุผล ผลทักษะการ สืบเสาะ

### 4. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นสูง (Ross Test of Higher Cognitive Processes)

แบบทดสอบนี้สร้างโดย จอห์น และแคธริน เมื่อปี ค.ศ. 1976 และพัฒนาปรับปรุงในปี ค.ศ. 1979 ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบนี้มุ่งวัดความสามารถทางสมองขั้นสูงระดับการวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมิน (Evaluation) ตามการจัดระดับความมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม (Bloom's Taxonomy of Education Objectives)

ประกอบด้วยข้อสอบ 105 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ครั้ง โดยครั้งละประมาณ 60 นาที แบบทดสอบมีทั้งหมด 8 ตอน คือ

- การอุปมาอุปไมย (Analogies)
- การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning)
- ข้อสมมุติที่ขาดหายไป (Missing Premises)
- ความสัมพันธ์เชิงนามธรรม (Abstract Relations)
- การสังเคราะห์ห้อยเป็นลำดับ (Sequential Synthesis)
- กลยุทธ์การตั้งคำถาม (Questioning Strategies)

- การวิเคราะห์ความตรงประเด็นของสารสนเทศที่ใช้ (Analysis of Relevant and Irrelevant Information)
- การวิเคราะห์คุณลักษณะ (Analysis of Attributes)

จากการศึกษาค้นคว้าแบบทดสอบแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบความคิดวิจารณ์ญาณคอร์เนล (Cornell Critical Thinking Test) ซึ่งใช้วัดกับกลุ่มที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมายในการทดลอง สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ตอน

### แนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

ตามแนวคิดของซีล (Seale C, 1998) เสนอแนวคิดในการฝึกนิสัยที่ดีของการคิด โดยการจัดกิจกรรมจุดเน้น ดังนี้

1. จุดเน้นที่ประสบการณ์ จะเริ่มต้นด้วยการมีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม หลังจากนั้นผู้เรียนจะทำการสังเกตและพิจารณาและสร้างกรอบความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งนั้น ผู้ปฏิบัติจะถูกกระตุ้นให้คิดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เสร็จสิ้นลงหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นรวมทั้งการประเมินจุดแข็งจุดอ่อน และการอธิบายเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน

2. จุดเน้นที่การสร้างกรอบใหม่ วงจรการคิดประกอบด้วย 3 ระยะเวลาประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การสร้างกรอบปัญหาใหม่และการแก้ไขปัญหา การกำหนดปัญหากระทำโดยการวิเคราะห์สถานการณ์หรือเรื่องราว ส่วนการสร้างกรอบปัญหาใหม่ มักเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบปัญหาข้อโดยใช้หลักการตามทฤษฎี จากข้อสรุปใหม่ จากการสร้างกรอบปัญหาก็จะถูกนำไปคิดเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาใหม่

3. จุดเน้นที่เป้าหมาย และข้อมูลย้อนกลับการคิดมักเกิดขึ้นในระหว่างวงจรของข้อมูลย้อนกลับ การกระทำและเป้าหมายในขณะที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงข้อมูลย้อนกลับกับการกระทำของตนเองต่อเป้าหมาย การเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมาย การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจะเกิดขึ้นได้นั้นต้องมีการฝึกนิสัยในการคิด ซึ่งประกอบด้วย ความกระตือรือร้น ความคิดเห็นที่เกิดขึ้นเองโดยบุคคลนั้นและการจัดลำดับการคิด

จากแนวคิดของรักโกโร (Ruggiero V.R, 1988) ได้เสนอแนะว่าความกระตือรือร้นมีความสำคัญสำหรับทุกขั้นตอนของการคิด โดยเฉพาะในขั้นตอนแรก คือการสร้างความท้าทายในการค้นหาสภาพความยากลำบากหรือสภาพปัญหา และความกระตือรือร้นจะเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างนิสัยที่จะทำให้บุคคลได้มีการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งมีทั้งหมด 6 เทคนิคซึ่งจะมีความเหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ดังนี้

1. การสังเกตโดยใช้การดูและการฟังอย่างใกล้ชิด เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมรายละเอียดที่โดยปกติจะไม่พบ

2. การมองหาข้อบกพร่อง การมีความรู้สึกว่ายังมี ข้อบกพร่องจะช่วยให้เกิดความสำเร็จโดยการที่คนมีการยอมรับความคิด ระบบ กระบวนการแนวคิดและเครื่องมือ ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ถูกกระทำ ขึ้นย่อมมีข้อบกพร่อง จึงเปิดโอกาสให้มีการปรับปรุง

3. การบันทึกสิ่งที่ไม่พอใจของตนเองและบุคคลอื่นในแต่ละวันที่สามารถจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สำหรับตัวเองได้

4. การค้นหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยสร้างความตื่นตัวต่อสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่บุคคลไม่สามารถอธิบายสิ่งที่ไม่พึงพอใจนั้น

5. ความไวต่อการรับรู้ความหมายของสถานการณ์ นักคิดที่ดีมักจะมองเห็นและเข้าใจผลกระทบของสิ่งต่าง ๆ ก่อนบุคคลอื่น

6. การเข้าใจและยอมรับโอกาสในการสำรวจข้อโต้แย้งประเด็นการโต้แย้งเป็นเรื่องราวที่บุคคลไม่เห็นด้วย เนื่องจากข้อมูลที่สนับสนุนเรื่องนั้นเปลี่ยนแปลงไป

ตามแนวคิดของสุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2545) สรุปแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้นักเรียน ว่าครูผู้สอนมีส่วนสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น

1. ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการสอน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักคิดในสิ่งที่เรียน

2. ส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีความรู้สึกที่เป็นอิสระ

3. จัดสื่อการเรียนรู้แบบต่างๆ เพื่อส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่ง

4. ฝึกให้นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันตามหัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจ หรือเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ

5. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ โดยแนะนำให้ นักเรียนวางเป้าหมาย ตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงานว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

จากการศึกษาค้นคว้าแนวคิดในการพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ควรที่จะพัฒนาในด้านดังนี้ 1) กระบวนการสอน 2) การรู้จักยอมรับข้อบกพร่องของขั้นตอน 3) การสร้างความกระตือรือร้นให้เกิดขึ้นก่อนการเข้าสู่กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

#### งานวิจัยในประเทศ

กัญญา ไชยสิงห์และคณะ (กัญญา ไชยสิงห์ และคณะ, 2549) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการผลิต และนำเสนอสื่อการศึกษาผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษา สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่าค่า ประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 81.08/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ดังนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้จึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี 2. ความคิดเห็นของนิสิตที่มี ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก

วรรณิ ศรีวิสัย และวิรดา อรรถเมธากุล (วรรณิ ศรีวิสัย & วิรดา อรรถเมธากุล, 2554) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจหลอดเลือด และระบบไหลเวียนน้ำเหลือง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียน น้ำเหลือง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรม ราชชนนีนราชนบุรีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง มี ประสิทธิภาพ 73.67/75.89 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาค ศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียนน้ำเหลืองในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56)

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2544) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูที่เรียนจากหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

#### งานวิจัยต่างประเทศ

เฮก (Hage & Ellen V, 2006) ได้วิจัยเรื่อง เทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ : ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการมีประสิทธิภาพในตนเองกับระดับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ ผู้ใช้ที่มีเพศและอายุต่างกัน ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ ที่พบในระดับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากกลุ่มผู้ใช้ที่มีช่วงอายุต่างกัน ไม่มีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่พบในระดับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากกลุ่มผู้ใช้ที่มีเพศต่างกัน ไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่พบในระดับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากกลุ่มผู้ใช้ที่มีเพศต่างกัน ไม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่พบใน ระดับการมีประสิทธิภาพในตนเองจากกลุ่ม ผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีช่วงอายุต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่พบใน ระดับการมีประสิทธิภาพในตนเองจากกลุ่มผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเพศต่างกัน

เพียร์แมน (Pearman & Cathy J, 2004) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาผลกระทบของการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการอ่านจับใจความสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดในส่วนของการเล่าเรื่องด้วยปากเปล่ามีระดับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้หนังสือ



อิเล็กทรอนิกส์ในส่วนของการวิเคราะห์ค่าคะแนนจากการเล่าเรื่องด้วยปากเปล่าของนักเรียนที่มีระดับทักษะทางการอ่านในหลายระดับ พบว่านักเรียนที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีทักษะทางการอ่านในระดับต่างกัน ก็สามารถทำคะแนนให้สูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เช่นกัน ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลคงมีความผิดพลาดการในการวิเคราะห์ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ย จากการเล่าเรื่องด้วยปากเปล่าของนักเรียน ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีทักษะทางการอ่านในระดับกลางและสูง ราว (Row, 2004) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเนื้อหาผ่านทางหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการนำเสนอพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการยอมรับของผู้อ่านเพียงอย่างเดียวแต่ขึ้นอยู่กับการจัดการเนื้อหาอย่างเป็นระบบ และยอมรับว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นรูปแบบใหม่ ของการจัดการเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

วิลสัน (Wilson, 2003) ได้ศึกษาโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มุ่งประเด็นไปที่ความเข้าใจและเจตคติ และจุดเด่นที่สำคัญของผู้เรียนในโรงเรียนแห่งสหราชอาณาจักร กับการสังเกตที่การปรับปรุงการออกแบบของ E-book reader เพื่อการเรียนการสอนในอนาคต ผู้เรียนมีโอกาสนในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และให้ผลป้อนกลับผ่านแบบสอบถาม จากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนสนใจและเอาใจใส่ในการอ่านจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (IBL)

#### งานวิจัยในประเทศ

โสมพร วงษ์พรหม (โสมพร วงษ์พรหม, 2557) วิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง ครอบรู้ฐานศิลป์ไทยและการจัดระบบความคิดด้วยผังลำดับเวลาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง ครอบรู้ฐานศิลป์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 2) พัฒนาการจัดระบบความคิดด้วยการเขียนผังลำดับเวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดำเนินการทดลองใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ระยะเวลาที่ใช้ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนเรื่อง ครอบรู้ฐานศิลป์ไทย 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ครอบรู้ฐานศิลป์ไทย ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน 3) แบบประเมินการเขียนผังลำดับเวลา และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนและการเขียนผังลำดับเวลา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบสมมติฐานแบบ t-test Dependent

ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้เรื่อง ครอบรู้ฐานศิลป์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน

( $\bar{X}$  = 15.64, S.D. = 2.74) สูงกว่าก่อนการจัด การเรียนรู้ ( $\bar{X}$  = 8.44, S.D. = 2.38) 2. พัฒนาการ จัดระบบความคิดด้วยการเขียนผังลำดับเวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 3.77, S.D. = .47) 3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบสวนและการเขียนผังลำดับเวลาพบว่า โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X}$  = 2.92, S.D. = 0.30) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ตามลำดับ

ออมฤดี แชมอุบล (อ้อมฤดี แชมอุบล, 2553) วิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ คิด วิเคราะห์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบและเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2552 โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์ อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 42 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระยะเวลาทดลอง จำนวน 19 ชั่วโมง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์หอบุผล คือ t-test for dependent samples และ t-test for one sample

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ ระดับ .01
3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมี นัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01
5. ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวน สอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

## งานวิจัยต่างประเทศ

Liwei Hsu (Liwei Hsu, 2014) วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนแบบออนไลน์ เพื่อพัฒนาการวิเคราะห์เชิงพรรณนา การวิจัยนี้ออกแบบมาเพื่อตรวจสอบโปรแกรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนกับกลุ่มนักท่องเที่ยวยุโรปจากมุมมองการวิเคราะห์ นักท่องเที่ยว 50 คนที่เข้าร่วมการวิจัยจะถูกวัดระดับการวิเคราะห์จากตัววัดระดับการวิเคราะห์ ชุดการทดสอบก่อนและหลังจะถูกนำมาเพื่อประเมินระดับการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนผ่านโปรแกรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนออนไลน์ทำให้ระดับการวิเคราะห์พัฒนาขึ้นเท่ากับ 8.3 อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์พบถึงความสัมพันธ์ของการพัฒนาการวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังเรียนผ่านโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนออนไลน์ และความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังทำแบบทดสอบนั้นสูงกว่า ( $g = .556$ ) ผลการวิจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนออนไลน์ในการช่วยนักท่องเที่ยวยุโรปพัฒนาในด้านกรวิเคราะห์อาจจะไม่สามารถช่วยพัฒนาในระยะสั้นได้ แต่จะช่วยพัฒนาในระยะยาวได้

Jacky Pow and Sandy C. Li (Jacky Pow & Sandy C. Li, 2005) วิจัยเรื่องผลการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการใช้อีสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนในยุคของ web 2.0 คุณภาพของการเผยแพร่ข้อมูลอาจแตกต่างกันและไม่น่าเชื่อถือ ข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือพวกนี้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่ต้องการค้นหาทางอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการเรียน ขณะนี้เราไม่สามารถทำความเข้าใจได้ว่าเข้าใจว่านักเรียนเข้าถึงข้อมูลที่มีคุณภาพในระดับใด มีผลกระทบใดบ้าง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเข้าใจผลกระทบของนักเรียนต่อคุณภาพของข้อมูลในอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง วัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจและนำไปพัฒนาในเรื่องการประเมินข้อมูลของนักเรียนในการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองและพัฒนารูปแบบในการประเมินข้อมูลในอินเทอร์เน็ตของนักเรียน ใช้กลุ่มทดลองจากมหาวิทยาลัยฮ่องกงโดยใช้ปัจจัยและโครงสร้างทางทฤษฎีของ Klein's (2002) 15 ผลการทดลอง ได้ผลออกมาว่า 8 ใน 15 ผลการทดลองได้ยืนยันว่านักเรียนใช้ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตในการเรียนของตัวเอง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

### งานวิจัยในประเทศ

โสภาค เจริญสุข (โสภาค เจริญสุข, 2557) วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ สำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ สำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง และความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ อาจารย์ที่สอนแบบอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 98 คน กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองออกแบบการสอนอีเลิร์นนิ่งตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนา ได้แก่ อาจารย์ระดับอุดมศึกษา จำนวน 15 คน ที่ปฏิบัติการสอนในสาขาวิชา กลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มสังคมศาสตร์ และกลุ่มมนุษยศาสตร์ จำแนกเป็น อาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ จำนวน 5 คน และ

อาจารย์มหาวิทยาลัยเอกชน จำนวน 5 คน และอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 5 คน เมื่ออาจารย์ออกแบบการสอนตามรูปแบบที่ผู้วิจัยออกแบบแล้ว ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิ่งและด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์จำนวน 6 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอน และผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์จำนวน 6 คน รับรองรูปแบบอีเลิร์นนิ่ง สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1.องค์ประกอบของรูปแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์สำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) คน ประกอบด้วย ผู้สอนออนไลน์ บุคลากรสนับสนุนการสอนออนไลน์ และผู้เรียนออนไลน์ 2) เนื้อหาวิชาที่สามารถบูรณาการฝึกทักษะการคิดวิจารณ์เข้าไปกับเนื้อหา 3) สื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ออนไลน์ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ ได้แก่ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนสำเร็จรูป ไฟล์วีดีโอ และไฟล์เสียง 4) กลยุทธ์และเทคนิคในการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ออนไลน์ ได้แก่ การอภิปราย การใช้กรณีศึกษา การมอบหมายงานเป็นกลุ่ม และการวิพากษ์ โดยใช้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เทคนิคการตั้งคำถาม และเทคนิคหมวก 6 ใบ 5) ระบบบริหารการเรียนรู้ ประกอบด้วย ระบบจัดการหลักสูตร ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ และระบบจัดการข้อมูล 6) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ จิตภาพ สังคมภาพ และบรรยากาศเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ 2. ขั้นตอนของรูปแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์สำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมของรายวิชา : คัดเลือกรายวิชา เตรียมเนื้อหาและทรัพยากรการเรียนรู้ออนไลน์ และเตรียมผู้สอนออนไลน์ 2) ขั้นตอนการออกแบบเนื้อหา กลยุทธ์และเทคนิค และเครื่องมือสำหรับใช้ในการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ 3) ขั้นตอนผลิตและพัฒนาเครื่องมือระบบบริหารการเรียนรู้และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจัดการเรียนอีเลิร์นนิ่ง 4) ขั้นตอนควบคุมการเรียนการสอนตามแผนการเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ได้ออกแบบไว้ และ 5) ขั้นตอนประเมินตรวจสอบคุณภาพ และปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในครั้งถัดไป 3. แผนการเรียนอีเลิร์นนิ่งของกลุ่มตัวอย่างที่ออกแบบมีคุณภาพด้านการออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง และด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย = 2.92 และ 2.72 ตามลำดับ) 4. รูปแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์สำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

นวกัทร ตรีกุลพร (นวกัทร ตรีกุลพร, 2557) วิจัยเรื่องการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน (Group Investigation) ให้มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ของนักเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน (Group Investigation) ให้มีนักเรียนมีคะแนนทักษะการแสวงหาความรู้ในระดับมากขึ้นไป 3) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มี จำนวนนักเรียนร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

5/2 โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 26 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการ ทดลองปฏิบัติการได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวน สอบสวน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลวิจัย ได้แก่แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู แบบสังเกต การจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรแบบวัดทักษะการแสวงหาความรู้ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน (Group Investigation) จำนวนนักเรียน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวนมีทักษะการแสวงหาความรู้อยู่ในระดับมาก ( $\mu=4.20$ ,  $\sigma =0.60$ ) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือการปฏิบัติในระดับมากขึ้นไป 3) นักเรียนที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวนจำนวนนักเรียน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

#### งานวิจัยต่างประเทศ

ฮัตจินส์ และไซบิล (Hudgins B.B & Sybil S.E, 1988) ศึกษาผลของการสอน การคิดมีวิจารณญาณ โดยใช้เทคนิคการนำตนเองของนักเรียนเกรด 4 และ เกรด 5 นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกฝนทักษะการนำตนเอง ซึ่งประกอบด้วย การควบคุม และกระบวนการตรวจสอบการคิดของตนเอง ซึ่งนักเรียนจะต้องนำมาใช้ในการควบคุมความสามารถในการกำหนดเป้าหมายของงานตลอดจนตรวจสอบการคิดของตนเอง ผลศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทักษะการนำตนเองนั้น มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการนำทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในการแก้ปัญหาการเลือกใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและคุณภาพคำตอบของปัญหา

ลัมพ์คิน (Lumpkin C.R, 1990) ศึกษาผลของการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชา สังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 5 จำนวน 35 คน และเกรด 6 จำนวน 45 คน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่เป็นนักเรียนเกรด 5 มีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่แตกต่างกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ๆ มีความมั่นคงในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มทดลองที่เป็นนักเรียนเกรด 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความอดทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสือ

อิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน 2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. ระเบียบวิธีการวิจัย
4. เครื่องที่ใช้ในการวิจัย
5. ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีการดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 อ.จอมบึง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 247 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการเรียนภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มาจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีหาค่าอันตรภาคชั้นตามระดับความสามารถทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้นที่ต้องการ}}$$

ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน นักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน นักเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 10 คน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบอิงกลุ่ม ในการเรียนภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

ซึ่งทำการแบ่ง ดังนี้

กลุ่มทดลอง	ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
RE <sub>(H)</sub> คะแนนเฉลี่ย	77 - 89 หมายถึง	นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน	T <sub>1</sub>
RE <sub>(M)</sub>	T <sub>1</sub>	กลุ่มสูง X	T <sub>2</sub>
RE <sub>(L)</sub> คะแนนเฉลี่ย	65 - 76 หมายถึง	นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน	T <sub>2</sub>

คะแนนเฉลี่ย 53 - 64 หมายถึง นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน  
กลุ่มต่ำ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. ตัวแปรต้น

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

2. ตัวแปรตาม

2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

เรื่องภาวะโลกร้อน

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ three - Group Pretest - Posttest design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) ซึ่งแสดงโดยตาราง

ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัย



เมื่อ	R	แทน	การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
		RE <sub>(H)</sub>	แทน การทดลองกลุ่มสูง
		RE <sub>(M)</sub>	แทน การทดลองกลุ่มปานกลาง
		RE <sub>(L)</sub>	แทน การทดลองกลุ่มต่ำ
		T <sub>1</sub>	แทน การทดสอบก่อนเรียน
		X	แทน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
		T <sub>2</sub>	แทน การทดสอบหลังเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### เครื่องมือสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.3 แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

4.4 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยยึดหลักเนื้อหาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาจุดประสงค์ คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

1.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (IBL)

1.4 นำหลักการที่ได้จากเอกสาร มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1.5 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งประกอบไปด้วย ตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปประเมินหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (ตั้งภาคผนวก ก) โดยใช้ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคิร์ต (Likert) อ้างถึง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แปลระดับคะแนน ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ค่าคะแนน มีดังนี้

5	หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

โดยมีการแปลผลระดับคะแนน ตามแนวคิดของเบสท์ (Best John W, 1986) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	อยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้จริงต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ามีความคุณภาพในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

โดยแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

(2) สร้างแบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเมื่อกำหนดความหมาย และขอบเขตของสิ่งที่จะประเมิน โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพ

ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) อ้างถึงใน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แปลระดับคะแนน ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ค่าคะแนน มีดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

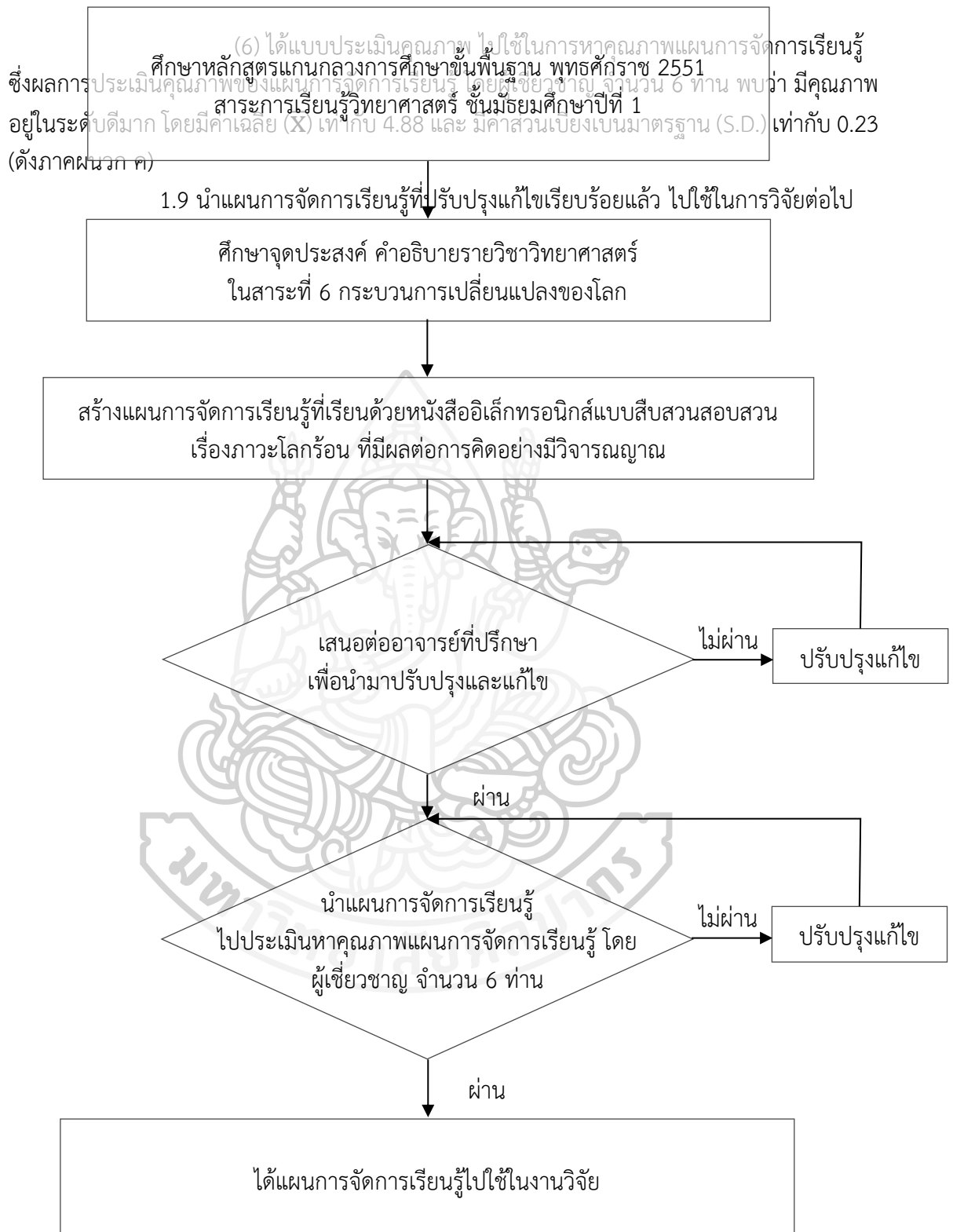
(3) นำแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบประเมินคุณภาพ

(4) นำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	0
ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่มีสอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

จากนั้นนำผลการประเมินมาคำนวณ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.98 สามารถนำมาเป็นข้อความในแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ได้ (ดังภาคผนวก ค)

(5) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ





แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 วิเคราะห์ความต้องการ (Need Analysis) ซึ่งได้แก่ความต้องการของผู้เรียน ในช่วงวัยที่จะทำการวิจัย ดังนี้

- (1) ลักษณะทั่วไป
- (2) ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา (Content and Task Analysis) ในสาระการเรียนรู้ที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyze Objective) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาตรฐาน ว 6.1 ที่เกี่ยวกับเรื่อง ภาวะโลกร้อน ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 และ ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7

2.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Environment) ได้แก่ ความพร้อมของสถานที่ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.5 กำหนดขอบเขตของเนื้อหา และทิศทางในการออกแบบงานให้เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.6 กำหนดรูปแบบและออกแบบรายละเอียดการใช้งานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยออกแบบ ผังงาน (flowchart) บทดำเนินเรื่อง (storyboard) หน้าจอภาพ (screen design)

2.7 นำผังงาน (flowchart) บทดำเนินเรื่อง (storyboard) และ หน้าจอภาพ (screen design) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ออกแบบเสร็จแล้วไปเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

2.8 ดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้

1) ชั้นสังเกตและนิยามปัญหา เป็นขั้นบทนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

2) ชั้นระบุสมมติฐาน เป็นขั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

3) ชั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล เป็นขั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้ผู้เรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่างๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้

4) ชั้นสรุป เป็นขั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ถูกต้อง โดยจะต้องมีเหตุผลและหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้องเพื่อจบบทเรียน

2.9 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

2.10 ปรับปรุงและแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ตามข้อเสนอแนะ

2.11 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน จำนวน 9 ท่าน (ดังภาคผนวก ก) เพื่อประเมินคุณภาพ โดยใช้ **แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) อ้างถึงใน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แปลระดับคะแนน ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ค่าคะแนน มีดังนี้

5	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

โดยมีการแปลผลระดับคะแนน ตามแนวคิดของเบสท์ (Best John W, 1986) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง อยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผ่านการประเมินจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ามีความคุณภาพในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

โดยแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1

มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

(2) สร้างแบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่ประเมิน โดยสร้างแบบประเมินขึ้นมาจำนวน 3 ชุด แบ่งเป็น ด้านการออกแบบ จำนวน 1 ชุด ด้านเนื้อหา จำนวน 1 ชุด และด้านวิธีสอน จำนวน 1 ชุด

ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) อ้างถึงใน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แปลระดับคะแนน ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ค่าคะแนน มีดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |

(3) นำแบบประเมินคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบประเมินคุณภาพ

(4) นำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่ปรับปรุงเรียบและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	0
ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่มีสอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

จากนั้นนำผลการประเมินมาคำนวณ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ แบบประเมินคุณภาพ ต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 1 ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 1 และด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีค่าเท่ากับ 1 สามารถนำมาเป็นข้อความในแบบประเมินคุณภาพได้ (ดังภาคผนวก ค)

(5) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินคุณภาพตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(6) ได้แบบประเมินคุณภาพ ไปใช้ในการหาคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ซึ่งผลการประเมินคุณภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน พบว่า ด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.47 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.29 ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.83 และ มีค่าส่วน



เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.12 และด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน (IBL) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 5 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0 (ดังภาคผนวก ค)

5.2.12 ปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

5.2.12 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

5.2.13 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีคะแนนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดย กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ดังนี้

(1) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ไปทดลองรายบุคคล (One to one) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มสูง จำนวน 1 คน , นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 1 คน ,นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 1 คน

**ตารางที่ 3** สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จากการทดลองรายบุคคล (One to one)

$E_1$ (ประสิทธิภาพระหว่างเรียน)	$E_2$ (ประสิทธิภาพหลังเรียน)	เกณฑ์การประเมิน
83.33	93.33	80/80

จากตารางที่ 3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 83.33 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 93.33 แสดงว่าประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/93.33 ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

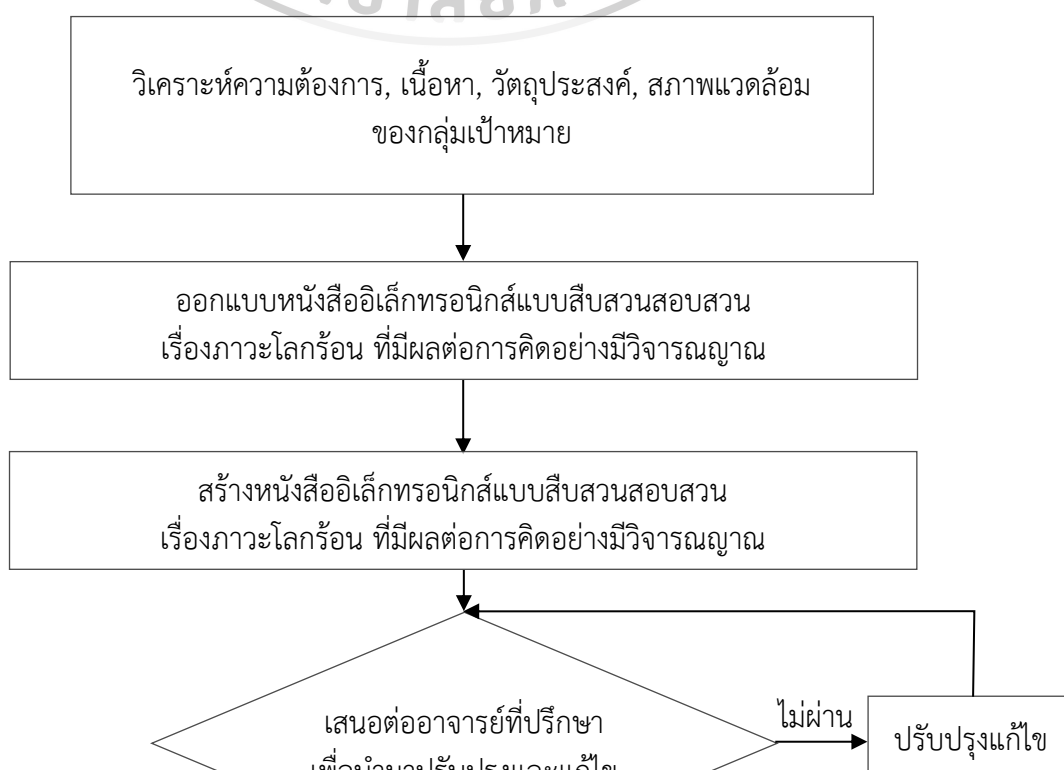
(2) นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ไปทดลองกับกลุ่มย่อย (Small group Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มสูง จำนวน 3 คน ,นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 3 คน ,นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 3 คน

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จาก การทดลองกลุ่มย่อย (Small group Tryout)

$E_1$ (ประสิทธิภาพระหว่างเรียน)	$E_2$ (ประสิทธิภาพหลังเรียน)	เกณฑ์การประเมิน
85.56	91.11	80/80

จากตารางที่ 4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 85.56 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 91.11 แสดงว่าประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.56/91.11 ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

5.2.14 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อนที่ผ่าน กระบวนการตรวจสอบประสิทธิภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try out) ซึ่งเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มสูง จำนวน 10 คน, นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 10 คน, นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนกลุ่มต่ำ จำนวน 10 คน





แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### 3. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งลักษณะเป็นแบบวัด ขั้นตอนในการดำเนินการวิเคราะห์และคัดเลือกแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน มีดังนี้

3.1 ศึกษาแนวทาง วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กกับการวัดและการสร้างแบบวัด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

3.2 วิเคราะห์และคัดเลือกแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยคัดเลือกเป็น แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนาผล (อรพิน พัฒนาผล, 2551)

มีลักษณะเป็นแบบทดสอบสถานการณ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ โดยวัดองค์ประกอบของการคิด 4 ด้านคือ (1) การนิยามปัญหา (2) การตัดสินใจ (3) การระบุสมมุติฐาน (4) การสรุปอ้างอิง

คะแนนเต็ม 40 คะแนน ด้านละ 10 ข้อ 10 คะแนน การให้คะแนนในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกต้อง ให้ 1 คะแนนและตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยกำหนดช่วงของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้

#### การแปลความหมายคะแนนรวมทั้งฉบับ

คะแนน	ความหมาย
35.00 - 40.00	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง
25.00 - 34.99	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
15.00 - 24.99	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง
5.00 - 14.99	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
.00 - 4.99	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับต่ำ

#### การแปลความหมายคะแนนรวมในแต่ละด้าน

คะแนน	ความหมาย
8.60 - 10.00	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับสูง
6.60 - 8.59	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
4.60 - 6.59	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับปานกลาง
2.60 - 4.59	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00 - 2.59	มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับต่ำ

3.3 นำแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่คัดเลือก เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

3.4 ได้แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน เพื่อนำไปเปรียบเทียบความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อน - หลัง การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



**4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ขั้นตอนในการดำเนินการ สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

4.1 ศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) จาก เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 กำหนดโครงสร้างคำถาม และสร้างคำตอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้

4.3 ดำเนินการสร้าง สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งการประเมินมี 3 ด้านคือ 1) ด้านความรู้สึกรักของผู้เรียน 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านการออกแบบสื่อ

ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) อ้างถึงใน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) แปลระดับคะแนน ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ค่าคะแนน มีดังนี้

5	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีการแปลผลระดับคะแนน ตามแนวคิดของเบสท์ (Best John W, 1986) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง อยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

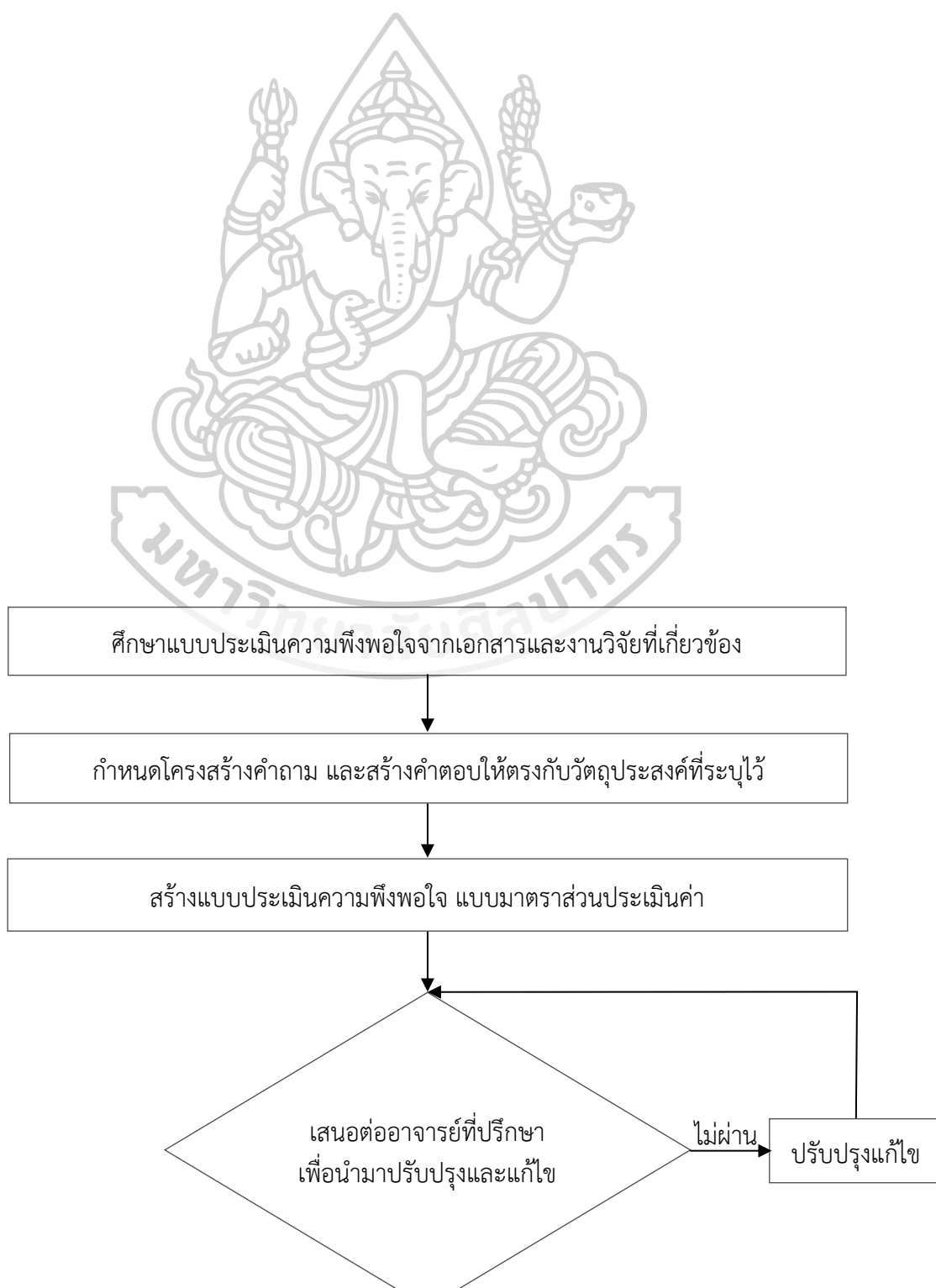
4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้อง	ให้คะแนน	0
ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีสอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

จากนั้นนำผลการประเมินมาคำนวณ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ แบบประเมินความพึงพอใจต้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่าเท่ากับ 1 สามารถนำมาเป็นข้อคำถามในแบบประเมินความพึงพอใจได้ (ดังภาคผนวก ค)

4.6 ได้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปใช้ในงานวิจัยต่อไปได้





**แผนภาพที่ 5 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
วิธีการดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล**

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยมีรายละเอียดและขั้นตอน ดังต่อไปนี้

**1. ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง**

**1.1 ดำเนินการวิเคราะห์และวางแผน**

โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการและแนวคิด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องมือในการวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



## 1.2 ดำเนินการออกแบบ

โดยผู้วิจัยได้ทำการกำหนดรูปแบบ และสร้างเครื่องมือในการวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการนำผลการวิเคราะห์การศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมา กำหนดขอบเขต เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล

## 1.3 ดำเนินการพัฒนา

โดยผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- (1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- (2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- (3) แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน
- (4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## 2. ขั้นตอนการทดลอง

### 2.1 ขั้นเตรียมการ

- (1) ผู้วิจัยนำจดหมายราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยไปถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- (2) ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ ประสานโรงเรียนที่ต้องการทดลองเพื่อจัดเตรียมสถานที่ และเครื่องมือทดลอง คือ คอมพิวเตอร์และห้องเรียน
- (3) ผู้วิจัยเตรียมผู้เรียน โดยการปฐมนิเทศ เกี่ยวกับขั้นตอนการเรียน การวัดผล , ประเมินผล และแสดงตัวอย่างการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### 2.2 ขั้นทดลอง

- (1) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
- (2) ให้กลุ่มตัวอย่างใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนเรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยใช้สัปดาห์ละ 1 เล่ม

โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องผ่านในแต่ละเล่ม มีดังนี้

ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา : เป็นขั้นบทนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

ขั้นระบุมุมมติฐาน : เป็นขั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

ขั้นจัดกระทำและตัดสินข้อมูล : เป็นขั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้ผู้เรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่างๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้

ขั้นสรุป : เป็นขั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ถูกต้อง โดยจะต้องมีเหตุผลและหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้อง ผ่านบทเรียน

ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน จำนวน 3 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที มีชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน จำนวน 3 เล่ม 3 หน่วยการเรียนรู้ และในแต่ละเล่มจะมีข้อคำถามเพื่อทดสอบการเรียนรู้ 4 ข้อคำถาม 5 คะแนน รวมทั้งหมด 15 คะแนน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีกิจกรรมและการวัดผลดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 5** แสดงรายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดผล ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ขั้นตอน	สถานการณ์	การวัดผล
<b>เล่มที่ 1 ทำไมโลกร้อนถึงร้อน</b>		
ขั้นสังเกตและ นิยามปัญหา	ข่าวภาวะโลกร้อน	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ว่าเป็น ภาวะโลกร้อน (2 คะแนน)
ขั้นระบุ สมมุติฐาน	ชวนตั้งสมมุติฐานว่า สถานการณ์ข้างต้นเกิดจาก	-
ขั้นจัดกระทำ และตัดสินข้อมูล	สืบค้นจากแหล่งข้อมูล 5 แหล่ง คือ หนังสือ คุณครู เพื่อน ข่าว อินเทอร์เน็ต	ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเหมาะสมกับ ปัญหาข้างต้น (1 คะแนน)
ขั้นสรุป	ตอบคำถามเพื่อสรุปความรู้	สามารถระบุคำสำคัญของปัญหา ความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลของภาวะโลกร้อนได้ (2 คะแนน)
<b>เล่มที่ 2 ใครทำให้โลกร้อน?</b>		
ขั้นสังเกตและ นิยามปัญหา	ข่าวสาเหตุของการเกิด ภาวะโลกร้อน	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ว่าเป็น ปัจจัยที่ทำให้เกิด ภาวะโลกร้อน (2 คะแนน)
ขั้นระบุ สมมุติฐาน	ชวนตั้งสมมุติฐานว่า สถานการณ์ข้างต้นเกิดจาก	-

ขั้นจัดกระทำ และตัดสินข้อมูล	สืบค้นจากแหล่งข้อมูล 5 แหล่ง คือ หนังสือ คุณครู เพื่อน ข่าว อินเทอร์เน็ต	ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเหมาะสมกับ ปัญหาข้างต้น (1 คะแนน)
ขั้นสรุป	ตอบคำถามเพื่อสรุปความรู้	สามารถระบุทางธรรมชาติและการทำงานของ มนุษย์จากหลายปัจจัยได้ (2 คะแนน)
<b>เล่มที่ 3 โลกร้อนแล้วเป็นยังไง?</b>		
ขั้นสังเกตและ นิยามปัญหา	ข่าว ผลกระทบจากภาวะ โลกร้อน	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ว่าเป็น ผลกระทบจาก ภาวะโลกร้อน (2 คะแนน)
ขั้นระบุ สมมุติฐาน	ชวนตั้งสมมุติฐานว่า สถานการณ์ข้างต้นเกิดจาก	-
ขั้นจัดกระทำ และตัดสินข้อมูล	สืบค้นจากแหล่งข้อมูล 5 แหล่ง คือ หนังสือ คุณครู เพื่อน ข่าว อินเทอร์เน็ต	ระบุแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเหมาะสมกับ ปัญหาข้างต้น (1 คะแนน)
ขั้นสรุป	ตอบคำถามเพื่อสรุปความรู้	สามารถระบุผลกระทบและสาเหตุของผลกระทบ ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้ (2 คะแนน)

(3) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

(4) ให้กลุ่มตัวอย่างทำ แบบประเมินความพึงพอใจ หลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

(5) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลอง แล้วนำผลแบบวัดความสามารถก่อนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

### 3. ขั้นการวิเคราะห์ผล และสรุปผลการทดลอง

6.3.1 วิเคราะห์ และสรุปผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่าง มีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

6.3.2 วิเคราะห์ และสรุปผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่าง มีวิจารณญาณหลังเรียนระหว่างกลุ่ม

6.3.3 วิเคราะห์ และสรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบประเมินความพึงพอใจ

### การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และประเมินผลการทดลองด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีดังต่อไปนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency : IOC ) โดยใช้สูตรของโรดเนลลีและแฮมเบิลตัน อ้างถึงใน (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$S_u$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

$S_L$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

$N$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง หรือ อ่อน

$X_{max}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{min}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

#### 2. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (ล้วน สายยศ & อังคณา สายยศ, 2524) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การหาค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (ล้วน สายยศ & อังคณา สายยศ, 2524) โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S$	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$x$	แทน	คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
	$N - 1$	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

### 3. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการทดลองสมมุติฐาน

3.1 การหาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t - test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2538)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$D$	แทน	ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างกำลังสองคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$(\sum D)^2$	แทน	ยกกำลังสองของ ผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนและหลังเรียน

3.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) หรือ (F - test) (บุญชม ศรีสะอาด, 2538) โดยใช้สูตร

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ	$F$	แทน	อัตราส่วนของความแปรปรวน
	$MS_b$	แทน	ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	$MS_w$	แทน	ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม



#### บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 คน โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน	$n$	$\bar{X}$	$S.D.$	$t$
<b>นักเรียนกลุ่มสูง</b>				
คะแนนก่อนเรียน ( $T_1$ )	10	15.10	3.11	-102.4*
คะแนนหลังเรียน ( $T_2$ )	10	23.20	1.99	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระดับความสามารถทางการเรียน	$n$	$\bar{X}$	$S.D.$	$t$
<b>นักเรียนกลุ่มปานกลาง</b>				
คะแนนก่อนเรียน ( $T_1$ )	10	11.80	2.78	-62.0*
คะแนนหลังเรียน ( $T_2$ )	10	16.90	1.45	
<b>นักเรียนกลุ่มต่ำ</b>				
คะแนนก่อนเรียน ( $T_1$ )	10	10.00	2.40	-51.0*

คะแนนหลังเรียน ( $T_2$ )	10	12.10	1.66	
--------------------------	----	-------	------	--

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 สรุปผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า

นักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 15.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.11 ส่วนคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 23.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.99 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 18)

นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 11.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.78 ส่วนคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 16.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.45 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 19)

นักเรียนกลุ่มต่ำ มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 10.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.40 ส่วนคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 12.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 00.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 20)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างกลุ่ม จำนวน 30 คน ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนระหว่างกลุ่ม ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยทดสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) หรือ (F - Test)



แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS.	F
ระหว่างกลุ่ม ( $SS_b$ )	619.80	2.00	309.90	105.38*
ภายในกลุ่ม ( $SS_w$ )	79.40	27.00	2.94	
รวม ( $SS_t$ )	699.20	29.00		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 สรุปผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ค่าการเปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) หรือ (F - Test) เท่ากับ 105.38 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งน้อยกว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 21 )

เพื่อให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe) ซึ่งมีผลการประเมิน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนน การคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe)

ระดับความสามารถทางการเรียน	กลุ่มสูง ( $\bar{X} = 23.20$ )	กลุ่มปานกลาง ( $\bar{X} = 16.90$ )	กลุ่มต่ำ ( $\bar{X} = 12.10$ )
กลุ่มสูง ( $\bar{X} = 23.20$ )	-	6.30*	11.10*
กลุ่มปานกลาง ( $\bar{X} = 16.90$ )	-6.30*	-	4.80*

กลุ่มต่ำ ( $\bar{X} = 12.10$ )	-11.10*	-4.80*	-
-----------------------------------	---------	--------	---

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 สรุปผลการเปรียบเทียบ ความแตกต่างรายคู่ ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe) พบว่า

นักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มปานกลางมีค่าเท่ากับ 6.30\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง

นักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีค่าเท่ากับ 11.10\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ

นักเรียนกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียนกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีค่าเท่ากับ 4.80\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 21 )

### ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

### ตารางที่ 9 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

	ผลการ	
--	-------	--

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน</b>			
1.1 ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน	4.83	0.38	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.37	0.49	มาก
1.3 ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้งานสื่อ	4.60	0.50	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อ	4.60	0.50	มากที่สุด
<b>ภาพรวมของด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน</b>	<b>4.64</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>			
2.1 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น	4.70	0.47	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
2.3 ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา	4.60	0.50	มากที่สุด
2.4 ภารกิจและบทเรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.70	0.47	มากที่สุด
2.5 เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้	4.73	0.45	มากที่สุด
<b>ภาพรวมของด้านเนื้อหา</b>	<b>4.65</b>	<b>0.48</b>	<b>มากที่สุด</b>
รายการประเมิน	ผลการ		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>3. ด้านการออกแบบสื่อ</b>			
3.1 สื่อที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.50	0.51	มากที่สุด
3.2 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืน	4.57	0.50	มากที่สุด
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.57	0.50	มากที่สุด
3.4 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด

3.5 สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
ภาพรวมของด้านการออกแบบสื่อ	4.60	0.49	มากที่สุด
ภาพรวมของแบบประเมินความพึงพอใจ	4.63	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่ผู้เรียนชอบมากที่สุดคือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 รองลงมาคือ ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.46 และในลำดับสุดท้ายคือ ด้านการออกแบบสื่อ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมินพบว่า

ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ในข้อ ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.38 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ในข้อ ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ในข้อ เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.45 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ในข้อ เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.47 อยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านการออกแบบสื่อ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ในข้อ เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการทำงาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.47 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ในข้อ สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมากที่สุด



### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน การวิจัย ในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi Experimental Research) จากผลการวิจัยสามารถนำมา สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้ดังต่อไปนี้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่องภาวะโลกร้อน

### ขอบเขตการวิจัย

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต

- 1 อ.จอมบึง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 247 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน มาจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีหาค่าอันตรภาคชั้นตามระดับความสามารถทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 1) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 77 - 89 คะแนน จำนวน 10 คน
- 2) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 65 - 76 คะแนน จำนวน 10 คน
- 3) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 53 - 64 คะแนน จำนวน 10 คน

#### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน
- 3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 นักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48

### อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน สามารถ อภิปรายผล ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถอภิปรายผล ได้ดังต่อไปนี้

1.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มสูงพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 15.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.11 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 23.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.99 สามารถสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มปานกลาง พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 11.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.78 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 16.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.45 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มต่ำพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 10.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.40 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 12.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.66 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้มีวิเคราะห์เนื้อหา ทำความเข้าใจ ออกแบบบทเรียนเพื่อสื่อสารออกมาในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ เป็นขั้นตอนและสะดวกต่อการใช้ มีการออกแบบสื่อให้มีความน่าสนใจ มีลูกเล่น เสียงประกอบ และการเคลื่อนไหว โดยการใช้ภาษาที่ง่ายทางการ ประโยคเชิญชวน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองหากไม่เข้าใจสามารถหยุดรอได้ตามความต้องการ และยังสามารถเรียนรู้ได้ตามต้องการจนเกิดความมั่นใจ โดยส่วนสำคัญคือการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมาไว้ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความแน่นอนในขั้นตอนที่ผ่านการศึกษารวบรวมและพัฒนาแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่



การจัดการเรียนการสอนแบบสวนสอบสวนอย่างมีคุณภาพ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาคอขวดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบทอดสวนสวนในด้านที่มีความจำเป็นอย่างมากคือ ทักษะของผู้สอนที่จำเป็นอย่างมากในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เนื่องด้วยการจัดเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม เพราะผู้สอนจะต้องเป็นคนเน้นการหลักในการนำพาผู้เรียนให้เกิดสถานการณ์ของการเรียนรู้ ดังที่มีการกล่าวถึง ข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบทอดสวนสวนในหลายๆ บทความ เช่น พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) กล่าวว่า ถ้าสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างไม่ชวนสงสัยไม่ชวนติดตามจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน, สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2545) ได้กล่าวว่าการจัดเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถามเป็นต้น และด้วยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมทั้ง 3 เล่ม เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนซ้ำจนเกิดความมั่นใจและเคยชินในระบบการคิด การแก้ปัญหา และการหาคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนได้ลองคิดเองและทราบผลทันทีว่าสิ่งใดถูก หรือสิ่งใดผิด และในแต่ละเล่มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นผู้วิจัยได้เพิ่มระดับความยากของข้อคำถามจากง่ายไปยาก และมีเนื้อหาที่เปลี่ยนไปในแต่ละเล่ม เพราะจะทำให้ นักเรียนเจอข้อคำถามเดียว กันแต่แตกต่างสถานการณ์ จนเกิดการเรียนรู้ที่จะนำขั้นตอนการคิดไปใช้กับเนื้อหาอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ในบทเรียนได้ง่ายขึ้น โดยอ้างอิงจาก พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบทอดสวนสวนเป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถถ่ายโยงความรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ นักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่าเรียนนั้น เนื่องมาจาก นักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจยารณญาณก่อนเรียน โดยใช้ความคิดเห็นส่วนตัว ความรู้เดิมที่มีมาตัดสินใจ โดยอาจจะไม่เคยทราบถึงขั้นตอนในการอ้างอิงถึงหลักความเป็นการตัดสินใจจากความน่าเชื่อถือ หรือจากหลักฐานที่ปรากฏ การหาข้อมูลก่อนการตัดสินใจ ไม่ทราบว่าสิ่งใดคือข้อเท็จจริง และสิ่งใดคือสิ่งที่คิดว่าจริง และด้วยการเรียนการสอนในชั้นตามปกติ ไม่ได้มีวิธีการสอนเพื่อสนับสนุนทักษะการคิดอย่างมีวิจยารณญาณ อย่างเป็นรูปธรรม และ อีกทั้งเป็นวิธีการสอนเหมาะสมกับธรรมชาติวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์ และเนื้อหาในการเรียนเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจอยู่ในขณะปัจจุบัน นักเรียนจึงเกิดความสนใจในเรื่องราวและมีความพร้อมในการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่างๆ และตามขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ นั้น นักเรียนได้หาคำตอบเพื่อตอบสนองมาตรฐานที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่ต้น เป็นตัวเอกในเรื่องที่ต้องการไขคดี คล้ายการ์ตูนนักสืบที่เป็นที่นิยมจึงเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ไปด้วย และเนื้อหาในบทเรียน เป็นเรื่องที่อยู่ในชีวิตประจำวันนักเรียนจะสามารถเข้าถึงได้ง่าย แต่ก็มีจุดจบและไม่ซ้ำเรื่องยากเกินไป เพราะเป็นเนื้อหาในบทเรียนจึงเหมาะสมกับวัยและเหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยในขั้นตอน ของการเรียนรู้ที่จะต้องแบบทดสอบนั้น ในเล่มแรกมีนักเรียนที่สามารถตอบคำถาม ในขั้นตอนแรกคือขั้นสังเกตและนิยามปัญหา ซึ่งเป็นขั้นนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา นักเรียนจะได้รับการ กระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่วิธีการเรียนต่อไปได้นั้น นักเรียนส่วนมากสามารถตอบคำถามได้เลยในทันทีโดยเฉพาะในกลุ่มสูง ด้วยรูปภาพที่เห็น ชื่อของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และจากจุดประสงค์ในการเรียนรู้ มีนักเรียนกลุ่มต่ำส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถตอบคำถามได้ ด้วยอาจจะ

มาจากการยังไม่ได้สนใจในกิจกรรมที่กำลังเรียนเท่าที่ควร หรือยังไม่สามารถแยกคำตอบที่คล้ายคลึงกันได้ทำให้ตอบผิดข้อ ในชั้นระบุมมุดฐาน ซึ่งเป็นชั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้นักเรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไปนั้นนักเรียนทุกคนสามารถผ่านได้เพราะไม่มีถูกผิด แต่นักเรียนกลุ่มสูงหลายคนที่ใช้เวลากับข้อนี้ในการวิเคราะห์ก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมในการคิดวิเคราะห์ การเรียนด้วยความตั้งใจ หรือพฤติกรรมของนักเรียนบางคนคละกลุ่มที่มีความสนใจค่อนข้างมากในกิจกรรมการเรียน ในชั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล ซึ่งเป็นชั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้นักเรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่างๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้ นั้นนักเรียนจำนวนหนึ่งที่ค่อนข้างให้ความสำคัญและใช้เวลาในการศึกษาแหล่งข้อมูล และนักเรียนส่วนมากใช้เวลาไม่นานก็สามารถหาคำตอบได้ ด้วยผู้วิจัยได้แบ่งแหล่งข้อมูลแยกไว้อย่างชัดเจน และจัดทำสารสนเทศไว้ให้แล้ว นักเรียนจึงไม่ต้องย่อเยาะหาเยาะ หรือใช้เวลาเยาะในการเรียนรู้ แต่ก็มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ศึกษาเพิ่มหากรู้สึกว่าคุณสมบัติที่ได้รับนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการ และในขั้นตอนสุดท้าย ชั้นสรุป ซึ่งเป็นชั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้นักเรียนตอบให้ถูกต้องโดยจะต้องมีเหตุผลและหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น นักเรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้อง เพื่อผ่านบทเรียนนั้นมีจำนวนค่อนข้างน้อย เนื่องจากนักเรียนยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ว่าควรเชื่อข้อมูลจากแหล่งใด หรืออ่านแล้วไม่สามารถจับใจความได้เท่าที่ควร จึงยังไม่สามารถสรุปเพื่อมาตอบคำถามได้ แต่หลังจากกลับไปแหล่งข้อมูลอีกครั้งนักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาดไป จึงทำให้สามารถกลับมาตอบคำถามได้ถูกต้อง และนักเรียนส่วนน้อยในกลุ่มนักเรียนระดับต่ำที่ต้องเข้าไปแหล่งเรียนรู้หลายครั้งเพื่อค้นหาคำตอบ แต่เมื่อทำซ้ำในครั้งที่ 3 นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้ตรงจุดมากขึ้นและรวดเร็วมากขึ้น ในการตอบแบบทดสอบในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ในเล่มที่ 2 และ 3 จึงมีนักเรียนที่สามารถผ่านแบบทดสอบทดสอบในครั้งแรกในจำนวนที่มากขึ้น จากการเรียนรู้ว่าแหล่งข้อมูลสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และครบถ้วนได้ สอดคล้องกับปิยะนันท์ ธีรานูวัฒน์ (ปิยะนันท์ ธีรานูวัฒน์, 2554) ที่พัฒนาผลการเรียนรู้ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จึงสามารถ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียน ( $\bar{X} = 27.97$ , S.D. = 3.83 ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 17.66$ , S.D. = 3.04) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการศึกษาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.69$ , S.D. = 0.54) 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้พบว่าโดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.39 ) สอดคล้องกับนวกัทร ตระกูลพร (นวกัทร ตระกูลพร, 2557) ที่พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแสวงหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน ผลวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้พัฒนา

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน จำนวน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน มีทักษะการแสวงหาความรู้ที่อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.60) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือการปฏิบัติในระดับมากขึ้นไป 3) นักเรียนที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน จำนวน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงสามารถกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสม และส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มนักเรียนกลุ่มสูงและนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีค่าเท่ากับ 6.30\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง

2.2 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มนักเรียนกลุ่มสูงและนักเรียนกลุ่มต่ำ มีค่าเท่ากับ 11.10\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ

2.3 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มปานกลางและนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มนักเรียนกลุ่มปานกลางและนักเรียนกลุ่มต่ำ มีค่าเท่ากับ 4.80\* ซึ่งนักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ เนื่องจากนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่างกันนั้น มีการตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่ต่างกันด้วย ทั้งไหวพริบและความเข้าใจในเนื้อหา ทำให้เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และประสิทธิภาพในการใช้แหล่งเรียนรู้ต่างกัน ดังที่ สาโรช โศภีรักษ์ (สาโรช โศภีรักษ์, 2546) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเองและสามารถทำงานตามความสามารถของผู้เรียนเอง ผู้วิจัยได้มีการค้นคว้า และออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีความน่าสนใจ และง่ายต่อการใช้แต่นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่างกันนั้น ก็ยังไม่สามารถใช้งานสื่อได้เท่ากันในครั้งแรก ซึ่งใน นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงนั้น สามารถทำคะแนนการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณหลังเรียนเพิ่มใน

ระดับที่มากกว่านักเรียนอีก 2 ระดับ โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 53.64 ในขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง และระดับต่ำ สามารถทำคะแนนการคิดอย่าง มี วิจารณ์ญาณหลังเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.22 และ 21.00 ตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มสูงนั้นมีระดับสติปัญญาที่ดีกว่า สามารถเข้าใจเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ วิธีการค้นคว้า จดจำ และตัดสินใจได้ดีกว่าอีก 2 กลุ่มที่เหลือที่เรียนรู้ได้ช้ากว่า และในกลุ่มต่ำที่ไม่สามารถเรียนตามทันได้อย่างรวดเร็ว ต้องอาศัยการทำซ้ำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถจดจำได้ กลุ่มนักเรียนระดับสูงนั้นเมื่อเทียบกับนักเรียนอีก 2 กลุ่ม ในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน จำนวน 3 เล่ม จึงเกิดองค์ความรู้ จากประสบการณ์ ความชำนาญและจดจำวิธีการได้ดีกว่า ซึ่งเป็นไปตามที่เคยได้ศึกษาวรรณกรรมดังที่ปรากฏในกรอบแนวคิดการ วิจัยดังที่ว่า ธรรมชาติวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์ นั้นเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัยศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่างๆของการศึกษา การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนกแจกแจง การแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้” โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) พุทธศักราช 2551 กล่าวอีกว่าการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเน้นการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการ ให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีแนวความคิดเริ่มต้นมาจากการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่พัฒนาโดย วีรยุทธ วิเชียรโชติ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521) กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน คือการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวนเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์การเรียนรู้โดยผู้เรียนได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตัวเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน จึงเป็นผลให้นักเรียนกลุ่มสูงที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีคะแนนการคิดอย่างวิจารณ์ญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง และรวมไปถึงไปถึงกลุ่มต่ำด้วยเช่นกัน และเมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบเป็นรายกลุ่มแล้วยังพบว่าระยะห่างของคะแนนเฉลี่ยจากนักเรียนกลุ่มต่ำกับนักเรียนกลุ่มปานกลางนั้นคะแนนเฉลี่ยห่างกันเท่ากับ 4.8 และนักเรียนกลุ่มปานกลางกับนักเรียนกลุ่มสูงนั้นคะแนนเฉลี่ยห่างกันเท่ากับ 6.3 จึงสามารถสรุปได้ว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน นั้น มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่แตกต่างกันด้วย

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 เนื่องจากนักเรียนโดยส่วนมากมีความสนใจ ตื่นเต้นในวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ ซึ่งไม่ใช่การกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามปกติในชั้นเรียนของนักเรียน โดยได้รับการตอบรับที่ดี ตั้งแต่ในชั้นการประชาสัมพันธ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม มีความตื่นตัวในการได้ลองเรียนรู้ และอีกส่วนหนึ่ง คือนักเรียนได้ศึกษาความรู้จากสื่ออื่นๆ นอกเหนือจากตำราเรียน อีกทั้งสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ ช่วยในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดังที่ สุทิน ทองใส (สุทิน ทองใส, 2557) กล่าวไว้ว่า การเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสม จะเป็นการช่วยสนับสนุนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะตัวสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ทางผู้วิจัยได้มีการออกแบบตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ให้ตัวสื่อมีเรื่องราวและน่าติดตามให้นักเรียนได้เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน โดยการรับบทเป็นตัวเอกในการสืบหาความจริง นักเรียนจึงเกิดความภาคภูมิใจเมื่อสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และยิ่งในนักเรียนที่สามารถผ่านแบบทดสอบได้ไวกว่าเพื่อนก็เกิดความภูมิใจมากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งบทเรียนมีภาพการ์ตูน เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และออกแบบโทนสีของภาพ รูปแบบตัวอักษรให้เข้ากับวัย นักเรียนจึงให้ความสนใจกับตัวสื่อที่ไม่ได้เห็นพบตามปกติในการจัดการเรียนรู้ตามปกติในชั้นเรียน จึงเกิดเป็นประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนรู้และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่นี้ด้วย และด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความต้องการของตนเอง ไม่ต้องรีบร้อนตามเพื่อนให้ทัน สามารถค่อยเรียนรู้ในจุดที่ยาก หรือย้อนกลับไปใหม่ในจุดที่ไม่เข้าใจ หรือในนักเรียนที่มีการเรียนรู้รวดเร็ว สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องรอเพื่อน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ขาดตอน ไม่เกิดการเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ตัวสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จึงเข้ามาช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่มโดยไม่ต้องจัดนักเรียนแยกห้องเรียน นักเรียนบางคนเรียนรู้ไว บางคนเรียนรู้ช้า ในขั้นตอนที่ต่างกัน หรือระยะเวลาในการเรียนรู้ต่างกัน แต่นักเรียนทุกคนก็สามารถเรียนรู้ ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนได้จนจบเล่ม และสามารถหาคำตอบตามคำถามต้นเรื่องได้ โดยเป็นเรื่องที่ในชีวิตประจำวันใกล้ตัวอีกด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของเสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2544) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก มีการตอบสนองที่รวดเร็วที่ให้ทั้งสีสันทัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นตัว และไม่เบื่อหน่าย ดังนั้นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเป็นสื่อกลางและใช้ขั้นตอนการจัดเรียนรู้ที่ผ่านการรวบรวมวิเคราะห์ และออกแบบให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน และผ่านการประเมินคุณภาพจึงเป็นสื่อที่สามารถใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิจัยของจรัสสม ปานบุตร (จรัสสม ปานบุตร, 2556) ที่พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.88/82.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการ

อ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 23.87 3) ทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านออกเสียงภาษาไทย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.16 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี 4) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับวิจัยของจตุรภรณ์ ปุยะพันธ์ (จตุรภรณ์ ปุยะพันธ์, 2557) ที่พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีค่าเท่ากับ 83,12/81.11 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ 2) ผลการศึกษาความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน มีข้อเสนอแนะทั่วไป ดังต่อไปนี้

1. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้มีส่วนปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนมากกว่าเดิมเพื่อความหลากหลาย และเพิ่มระดับศักยภาพในการใช้งาน
2. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้มีกิจกรรมมากขึ้นเพื่อความสะดวกและครอบคลุมในการเรียนรู้ เช่น การเลือกแหล่งข้อมูลอื่นๆ นอกจากที่กำหนดไว้ เบื้องต้น การเพิ่มความยากของแบบทดสอบในการผ่านด่านรวมไปถึงจำนวนของแบบทดสอบเพื่อความแม่นยำในการวัดผลประเมินผล
3. ควรมีการเตรียมพร้อมผู้ที่คอยช่วยเหลือ แนะนำ นักเรียนให้มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะในครั้งแรกที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก แก้ปัญหาทางเทคนิคเล็กน้อยที่เกิดในระหว่างเรียน ทั้งที่เกิดกับอุปกรณ์การเรียน และความเข้าใจของนักเรียน ส่งเสริมส่งผลกระทบต่อสมาธิและความน่าสนใจในการเรียนรู้

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน มีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังต่อไปนี้

1. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้การวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ในหลายๆสาระการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการใช้ชีวิตประจำวันได้มากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนให้สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ตลอดทุกที่ทุกเวลาโดยแท้จริง
4. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น หรือ เพื่อทักษะอื่นๆ ที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันในด้านต่างๆ หรือใช้เนื้อหาที่ไม่ได้อยู่ในสาระการเรียนรู้ในโรงเรียน เพื่อเสริมทักษะชีวิตในด้านต่างๆ เช่น สถานะการในโลกปัจจุบัน เป็นต้น



## รายการอ้างอิง

- Barker, & Philip. (1992). Electronic Books and Libraries of the Future,. *The Electronic Library*, 10(July), 139-149.
- Barker, P., Giller, & Susan. (1992). An Electronic Book for Early Learners. *Educational and Training Technology International*, 140.
- Best John W. (1986). *Research in Education.5th ed.* New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Bruner J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Mass: Belkapp Press.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Modern Science*. New York: Merrill, an imprint of Macmillian Publishing Company.
- Coills, & Betty A. (1991). The Evaluation of Electronics Books. *Educational and Training Technology International*, 28(November), 355-363.
- Dewey J. (1993). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Education Process*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Ennis, R. H. (1985). Alogical basic for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-46.
- Good C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-hill Book.
- Hage, & Ellen V. (2006). E-book Technology : The Relationship between Seif - efficacy and Usage Levels Across Gender and Age. *Dissertation Abstracts International*, 67(1).
- Harnadek. (1989). *Mind Benders: Deductive Thinking Skills*. Cheltenham, Vic: Hawker Brownlow Education.
- Hudgins, & Bryce B. (1997). *Learning and Thinking*. Linois: F.E. Peacock Publisher.
- Hudgins B.B, & Sybil S.E. (1988). Children Self Direct Critical Thinking. *Journal of Education Research*, 81(5), 262-273.
- Jacky Pow, & Sandy C. Li. (2005). *The effect of students' perceptions of Internet information quality on their use of Internet information in inquiry-method learning*. Mugla Sitki Kocman Universit, Turkey.



- Liwei Hsu. (2014). *An epistemological analysis of the application of an online inquiry-method program in tourism education*. (Hospitality and Tourism). National Kaohsiung University, Taiwan.
- Lumpkin C.R. (1990). *Effects of Teaching Critical Thinking Skills on The Critical Thinking Ability , Achievement , and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixth Graders*. (Ph.D.). Auburn University,
- Moore, & Cheri Quinn. (1992). *Secondary Instructional Method*. Washington D.C.: Wm.C.Brown.
- Pearman, & Cathy J. (2004). Effects of Electronic Text on the Independent Reading Comprehension of Second - grade Students. *Dissertation Abstracts International*, 64(7). Retrieved from <http://www.kroobannok.com/blog/30588>
- Quellmalz. (1985). Better Methods for Testing Higher Order Thinking Skills. *Education Leadership*, 43(2), 29-35.
- Row. (2004). *Electronic Book : A New Genre of Content Management*. India: Central Leather Research Institute.
- Ruggiero V.R. (1988). *The Art of Thinking: A Guide to Critical and Creative Thought*. New York: Harper and Row.
- Seale C. (1998). Quality in Qualitative Research. *Quality inquiry*, 5(4), 465-478.
- Sun R.B., & Trowbridge L.W. (1973). *Teaching science by inquiry in the secondary school*. Columbus, Ohio: Chaies E. Merrill Pubishing.
- Watson G, & Glaser, E. M. (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*. New York: Harcourt Brace and Word Inc.
- Wilson. (2003). *Ebook Readers in higher Education*.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญา ไชยสิงห์ และคณะ. (2549). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษาสำหรับ นิสิตปริญญาตรีมหาวิทยาลัยนเรศวร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร,
- กำธร บุญเจริญ. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ 2 รูปแบบที่ต่างกัน เรื่องการเขียนสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี*. (ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). นวัตกรรมทางเทคโนโลยี 200 ทศนะไอที. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จรัสสม ปานบุตร. (2556). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- จิระพันธ์ เดมะ. (2545). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์. วิทยบริการ, 13(1), 1-18.
- จรัสพันธ์ ปุยะพันธ์. (2557). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการอ่านจับใจความสำคัญ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ดรุณี พงษ์เดชา. (2542). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์มณฑา สดชื่น. (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น. (ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
- นินดา สร้อยดอกสน. (2553). การพัฒนาซอฟต์แวร์เว็บคอนเฟอร์เรนซ์ สำหรับการเรียนทางไกล. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 20(3).
- นวกัทร ตระกูลพร. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแสวงหาความรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน. (วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา หลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- นัตยา ภัทรแสงไทย. (2525). ยุทธวิธีการสอนสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- น้ำทิพย์ วิภาวิน. (2542). e - Library ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: เอส.อาร์. พรินต์ติ้ง แมสโปรดักต์.
- บรรจง อมรชีวิน. (2556). *Thinking school* สอนให้คิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2538). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2551). ข้อดีของ E-book และข้อจำกัดของ E-book. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. : ฝ่ายบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ประพันธ์ศิริ สุสุราชัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค พรินต์ติ้ง.
- ประภาพรรม หิรัญวัชรพฤษช์. (2545). E-book: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะแหล่งสารสนเทศออนไลน์. วารสาร สารสนเทศ, 3(2), 43-44.
- ปิยะนันท์ ธีรานูวัฒน์. (2554). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องประเด็น สำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.

- (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา ภาควิชาหลักสูตร). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- พรพัฒน์ สันรักษาเวชพร. (2553). การศึกษาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่อง วิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้. (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและ วิธีสอน). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมและสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิมพ์นธ์ เดชชะคุปต์. (2542). การสอนวิทยาศาสตร์ที่ เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป. แมงนาง เม้นท์.
- พิรุณไพบรย์ ส ำโรงทอง. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. (2537). การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู (รายงาน ผลงานวิจัย). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2551). *E-Book* : หนังสือพูดได้. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล, & เสกสรร แย้มพินิจ. (2546). การออกแบบและการผลิตบทเรียน คอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ *e-learning*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อกรุงเทพฯ.
- มลิวลัย สมศักดิ์. (2540). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน. (ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2537). เทคโนโลยีและสื่อการสอน หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ล้วน สายยศ, & อังคณา สายยศ. (2524). หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ทวีกิจ.
- วรรณิ ศรีวิสัย, & วิรดา อรรถเมธากุล. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง. การพยาบาลและการศึกษา, 4(1).
- วารินทร์ รัศมีพรหม. (2542). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชิต สุรัตน์เรืองชัย. (2540). เอกสารประกอบการสอนวิชา 404361 วิธีสอนทั่วไป. ชลบุรี: ภาควิชาหลักสูตรและการ สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิรัช วิเชียรโชติ. (2521). จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวน. กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์.
- ศรัณย์ ไมตรีเวช. (2540). ครบเครื่องเรื่องอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- ศรีจันทร์ วรรณขาว. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางปัญญากับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สกล สุวรรณพิสิทธิ์. (2555). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คืออะไร? Retrieved from <http://www.qlf.or.th/home/contents/417>

สมชาย ชูชาติ. (2538). คู่มือการสอนวิชาศึกษา 361 : วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและคำสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมนึก ภัททิยธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา ภาพลื่นรุ้: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โครงการพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สาโรช โศภีรักษ์. (2546). นวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: บุก พอยท์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). การประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียนตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2545). การจัดการกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

สุทิน ทองใส. (2552). เทคโนโลยีการสอนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารวิชาการ, 12(1), 49-53.

สุทิน ทองใส. (2557). การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์พกพา (แท็บเล็ต). วารสารวิชาการ, 17(2), 84-95.

สุทิน โรจน์ประเสริฐ. (2552) การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องเทคนิคการถ่ายภาพโฆษณา : กรณีศึกษา. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรมการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ”. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

โสภาค เจริญสุข. (2557). การพัฒนารูปแบบการออกแบบอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ สำหรับนิสิต นักศึกษาปริญญาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์สาขาภาพยนตร์และสื่อดิจิทัล). วิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

โสภพร วงษ์พรหม. (2557). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องรอบรู้ภูมิศิลป์ไทยและการจัดการระบบความคิดด้วยผังลำดับเวลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน. (สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,

อรพิน พัฒนาผล. (2551). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 1. (วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.,

- อ้อมฤดี แซ่มอุบล. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้ แบบสืบสวนสอบสวนที่เน้นการใช้คำถามหมวกความคิดหกใบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- อาวีชญา สีนวณิชย์กุล. (2552). ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- อุ้นตา นพคุณ. (2528). คิดเป็น. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.





ภาคผนวก



**รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**  
**รายนามผู้เชี่ยวชาญในด้านการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องในเครื่องมือต่างๆ**

1. อาจารย์ รศ.ดร.ไชยยศ ไพโรวิทยะศิริธรรม  
 ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานการศึกษา  
 สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์สุจิตรา จันทร์ลอย  
 ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์  
 ตำแหน่งผู้บริหาร รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษา  
 สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
3. อาจารย์นิพนธ์ เอี่ยมชื่น  
 ตำแหน่ง ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ  
 สังกัด โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้**  
**ด้านวิธีการสอน**

1. อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม  
 ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ  
 สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์ ผศ.ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย  
 ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ  
 สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์อำพร โคตะขุน  
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าวิชาการระดับปฐม  
 สังกัด โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี

**ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์**

1. อาจารย์ ผศ.ดร.อังกศิริ ทิพยารมณ  
 ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์กฤติยา คงทรัพย์  
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 สังกัด โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
3. อาจารย์วีรฤติ อนันตโท  
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 สังกัด โรงเรียนอนุบาลสวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**ด้านวิธีการสอน**

1. อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ  
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์ ผศ.ดร.ศิริวรรณ วณิชพัฒน์วรชัย  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ  
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์อำพร โคตะขุน  
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าวิชาการระดับปฐม  
สังกัด โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี

**ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์**

1. อาจารย์ ผศ.ดร.อังกศิริ ทิพยารมณ  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์กฤติยา คงทรัพย์  
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
สังกัด โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
3. อาจารย์วีรฤดี อนันต์โท  
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
สังกัด โรงเรียนอนุบาลสวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี

**ด้านการออกแบบ**

2. อาจารย์สุจิตรา จันทร์ลอย  
ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์  
ตำแหน่งผู้บริหาร รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษา  
สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
2. อาจารย์สุธิดา ปรีชานนท์  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การศึกษา  
สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
3. ดร.วรวุฒิ มั่นสุขผล  
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
- แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมี วิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ สืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
- แบบประเมินคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
- แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน
- แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะ โลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

## แผนกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 บรรยากาศ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (แผนที่ 1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 9 ชั่วโมง

เวลา 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

### สาระสำคัญ

สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รูโหว่ของชั้นโอโซนและฝนกรด ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปรูโหว่โอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 6.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
2. สืบค้นและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
3. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้

### สาระการเรียนรู้

1. สถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูบอกและอธิบายให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ และแจ้งการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีการวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการเรียน และการผ่านแบบทดสอบในท้ายบทเรียน

2. ครูให้คำชี้แจง และให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนาผล (2551) มีลักษณะเป็นแบบทดสอบสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ

4 ตัวเลือก 40 ข้อ ก่อนการเรียน โดยใช้เวลา 50 นาที

3. ครูอธิบายขั้นตอน และวิธีการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ตามคู่มือการใช้งาน

4. ครูให้นักเรียนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning) แบ่งออกเป็นบทเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1 ชั้นสังเกตและนิยามปัญหา

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 1” เป็นประเด็นเกี่ยวกับสถานการณ์ภาวะโลกร้อน ผลกระทบ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ เพื่อสรุปรวบยอดความคิดของปัญหา

2) นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น และทำ “แบบทดสอบที่ 1” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

#### 4.2 ชั้นระบุมุมติฐาน

นักเรียนตั้งข้อสมมุติฐานจากความรู้เดิมที่มี เพื่อเลือกปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก

#### 4.3 ชั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 2” เป็นสถานการณ์ การออกค้นหาคำตอบจากแหล่งอ้างอิง แหล่งความรู้ต่างๆ รวมทั้งหมด 5 แหล่ง โดยเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

2) นักเรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนด แล้วทำจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูลที่ได้รับ จากแหล่ง อ้างอิงและทำ “แบบทดสอบที่ 2” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

#### 4.4 ชั้นสรุป

นักเรียนสรุปฝั่งข้อมูลข้อมูลที่ได้รับ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และทำ “แบบทดสอบที่ 3” โดยนักเรียนจะต้องสามารถสรุปเหตุการณ์ ใจความหลักสำคัญ ได้ถูกต้องเพื่อจบแบบทดสอบ

### การวัดผลและประเมินผล

1. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล (2551) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ ก่อนการเรียน โดยใช้เวลา 50 นาที
2. แบบทดสอบทำยบทเรียน โดยต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

### สื่อการเรียนรู้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
2. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
3. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล (2551) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ



## แผนกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 บรรยากาศ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (แผนที่ 2)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 9 ชั่วโมง

เวลา 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

### สาระสำคัญ

สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน รูโหว่ของชั้นโอโซนและฝนกรด ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปรูโหว่โอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 6.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นและวิเคราะห์ปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
2. ระบุปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
3. ระบุการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้

### สาระการเรียนรู้

1. ปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
2. การกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูบอกและอธิบายให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ และแจ้งการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการผ่านแบบทดสอบในท้ายบทเรียน

2. ครูอธิบายขั้นตอน และวิธีการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ตามคู่มือการใช้งาน

3. ครูให้นักเรียนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning) แบ่งออกเป็นบทเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 1” เป็นประเด็นเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก ปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ เพื่อสรุปรวบยอดความคิดของปัญหา

2) นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น และทำ “แบบทดสอบที่ 1” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

#### 3.2 ขั้นระบุสมมุติฐาน

นักเรียนตั้งข้อสมมุติฐานจากความรู้เดิมที่มี เพื่อระบุปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก

#### 3.3 ขั้นจัดกระทำและตัดสินข้อมูล

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 2” เป็นสถานการณ์ การออกค้นหาคำตอบจากแหล่งอ้างอิง แหล่งความรู้ต่างๆ รวมทั้งหมด 5 แหล่ง โดยเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก

2) นักเรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนด แล้วทำจัดกระทำและตัดสินข้อมูลตามที่ได้รับจากแหล่งอ้างอิง และทำ “แบบทดสอบที่ 2” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

#### 3.4 ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปฝังข้อมูลข้อมูลที่ได้รับ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และทำ “แบบทดสอบที่ 3” โดยนักเรียนจะต้องสามารถสรุปเหตุการณ์ ใจความหลักสำคัญ ได้ถูกต้อง เพื่อจบแบบทดสอบ

### การวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบท้ายบทเรียน โดยต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

### สื่อการเรียนรู้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

2. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

## แผนกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 บรรยากาศ

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (แผนที่ 3)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 9 ชั่วโมง

เวลา 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

### สาระสำคัญ

สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลก ทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ เช่น ภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ภาวะโลกร้อน คือ ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น

ภาวะโลกร้อน ทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วม ไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ภาวะโลกร้อน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 6.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/6 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ภาวะโลกร้อน และฝนกรด

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ม.1/7 สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน ภาวะโลกร้อน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นและวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้
2. ระบุผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
3. อภิปรายผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

### สาระการเรียนรู้

1. ภาวะโลกร้อน ภาวะโลกร้อน และฝนกรด
2. ผลกระทบของภาวะโลกร้อน ภาวะโลกร้อน และฝนกรดต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
3. การแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน



## การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูบอกและอธิบายให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ และแจ้งการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการผ่านแบบทดสอบในท้ายบทเรียน, การวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการเรียนรู้ และการประเมินความพึงพอใจ

2. ครูอธิบายขั้นตอน และวิธีการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ตามคู่มือการใช้งาน

3. ครูให้นักเรียนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (inquiry-method learning) แบ่งออกเป็นบทเรียนตามขั้นตอน ดังนี้

### 3.1 ชั้นสังเกตและนิยามปัญหา

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 1” เป็นประเด็นเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน รูโหว่ของโอโซน ฝนกรด ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นและเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ เพื่อสรุปรวบยอดความคิดของปัญหา

2) นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น และทำ “แบบทดสอบที่ 1” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

### 3.2 ชั้นระบุมุมติฐาน

นักเรียนตั้งข้อสมมุติฐานจากความรู้เดิมที่มี เพื่อระบุผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 3.3 ชั้นจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูล

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นำเสนอ “สถานการณ์ที่ 2” เป็นสถานการณ์ การออกค้นหาคำตอบจากแหล่งอ้างอิง แหล่งความรู้ต่างๆ รวมทั้งหมด 5 แหล่ง โดยเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโลก

2) นักเรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนด แล้วทำจัดกระทำและตัดสินใจข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งอ้างอิง และทำ “แบบทดสอบที่ 2” เพื่อผ่านไปสถานการณ์ต่อไป

### 3.4 ชั้นสรุป

นักเรียนสรุปฝังข้อมูลข้อมูลที่ได้รับ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และทำ “แบบทดสอบที่ 3” โดยนักเรียนจะต้องสามารถสรุปเหตุการณ์ ใจความหลักสำคัญ ได้ถูกต้อง เพื่อจบบททดสอบโดยผู้เรียนจะต้องผ่านข้อคำถามท้ายบทเรียนในแต่ละชั้น เพื่อไปสู่วิธีเรียนต่อไป

4. ครูให้คำชี้แจง และให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ก่อนการเรียนรู้ โดยใช้เวลา 50 นาที

5. ครูให้คำชี้แจง และให้นักเรียนทำ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) แบบสืบสวนสอบสวน (IBL) เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบทำยบทเรียน โดยต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100
2. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล (2551) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ ก่อนการเรียน โดยใช้เวลา 50 นาที
3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### สื่อการเรียนรู้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
2. คู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน
3. แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล (2551) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อ  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**วัตถุประสงค์** การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้วและขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม  
โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหานั้นมีความสอดคล้อง
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อ  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### หัวข้อการวิจัย

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

#### ผู้วิจัย

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วย  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มี  
ความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้  
ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อ  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างตามการพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน				
2. การเขียนสาระสำคัญมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา				
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุม และสัมพันธ์กับตัวชี้วัด				
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้				
6. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้				
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ครบถ้วนทุกขั้นตอนตามวิธีสอน หรือกระบวนการ หรือเทคนิคการสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้				
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน				
9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ				
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน				
11. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้				
12. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง				
13. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน				
14. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน				
15. วิธีการวัดผลประเมินผลมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้				

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน  
( \_\_\_\_\_ )  
ตำแหน่ง \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_





แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**วัตถุประสงค์** การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้ว และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมที่ตรงกับความความคิดเห็นของท่านของข้อความดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความความคิดเห็นของท่าน ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |



แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**หัวข้อการวิจัย**

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

**ผู้วิจัย**

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน



**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่าง ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน  
ที่มีต่อ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน					
2. การเขียนสาระสำคัญมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา					
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุม และสัมพันธ์กับตัวชี้วัด					
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้					
6. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ครบถ้วนทุกขั้นตอนตามวิธีสอน หรือกระบวนการ หรือเทคนิคการสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้					
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ					
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน					
11. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
12. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง					
13. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน					
14. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน					
15. วิธีการวัดผลประเมินผลมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

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

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน  
( \_\_\_\_\_ )  
ตำแหน่ง \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_





แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านวิธีสอน)

**วัตถุประสงค์** การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อสร้างประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้วและขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้อง ของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม  
โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านวิธีสอน)

**หัวข้อการวิจัย**

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

**ผู้วิจัย**

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้ด้วย  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มี  
ความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านวิธีสอน)**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างตามการพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. วิธีการสอนมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และชัดเจน				
2. ลำดับชั้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาในการเรียนรู้				
3. วิธีการสอนมีความถูกต้องตามหลักการ				
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีการสอน				
5. ความเหมาะสมของวิธีการสอนในแต่ละขั้นตอน				

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน  
( \_\_\_\_\_ )  
ตำแหน่ง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านเนื้อหา)

**วัตถุประสงค์** การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อสร้างประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้วและขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้อง ของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหานั้นมีความสอดคล้อง
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านเนื้อหา)

#### หัวข้อการวิจัย

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

#### ผู้วิจัย

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้ด้วย  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มี  
ความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างตามการพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านเนื้อหาบทเรียน</b>				
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์				
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา				
1.3 การจัดลำดับเนื้อหา มีความชัดเจน ต่อเนื่อง และเป็นไปตามลำดับก่อน-หลัง				
1.4 การใช้ภาษาถูกต้อง และเหมาะสม				
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน				
1.6 เนื้อหาปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้				
<b>2. ด้านแบบทดสอบหลังบทเรียน</b>				
2.1 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาบทเรียน				
2.2 ข้อคำถามสื่อความหมายชัดเจน				
2.3 คำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ				
2.4 รูปแบบข้อคำถามมีความเหมาะสม				



ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....





แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านการออกแบบ)

**วัตถุประสงค์** การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อสร้างประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้วและขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้อง ของประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านการออกแบบ)

#### หัวข้อการวิจัย

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

#### ผู้วิจัย

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้ด้วย  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มี  
ความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ด้านการออกแบบ)**

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องว่างตามการพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
<b>1. ความเหมาะสมของภาพและเสียง</b>				
1.1 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
1.2 ขนาดของภาพประกอบ				
1.3 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน				
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>				
2.1 รูปแบบตัวอักษร				
2.2 ขนาดและการจัดวางตัวอักษร				
2.3 สีของตัวอักษร				
2.4 สีพื้นบนจอภาพโดยรวม				
<b>3. การออกแบบและการพัฒนา</b>				
3.1 การออกแบบการใช้งานหน้าจอ				
3.2 เทคนิคการนำเสนอ และการโต้ตอบ				
3.2 ความเหมาะสมของปุ่มในหน้าจอ				

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....





แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านวิธีสอน)

**วัตถุประสงค์** การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้ว และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |



แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านวิธีสอน)

**หัวข้อการวิจัย**

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

**ผู้วิจัย**

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน**  
**เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**(ด้านวิธีสอน)**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$   ลงในช่องว่าง ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. วิธีการสอนมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และชัดเจน					
2. ลำดับชั้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาในการเรียนรู้					
3. วิธีการสอนมีความถูกต้องตามหลักการ					
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีการสอน					
5. ความเหมาะสมของวิธีการสอนในแต่ละขั้นตอน					

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน

( \_\_\_\_\_ )

ตำแหน่ง \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_





แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านเนื้อหา)

**วัตถุประสงค์** การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้ว และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |



แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านเนื้อหา)

**หัวข้อการวิจัย**

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

**ผู้วิจัย**

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน**  
**เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**(ด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่าง ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหาบทเรียน</b>					
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 การจัดลำดับเนื้อหา มีความชัดเจน ต่อเนื่อง และเป็นไปตามลำดับก่อน-หลัง					
1.4 การใช้ภาษาถูกต้อง และเหมาะสม					
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน					
1.6 เนื้อหา มีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้					
<b>2. ด้านแบบทดสอบหลังบทเรียน</b>					
2.1 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาบทเรียน					
2.2 ข้อคำถามสื่อความหมายชัดเจน					
2.3 คำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ					
2.4 รูปแบบข้อคำถามมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

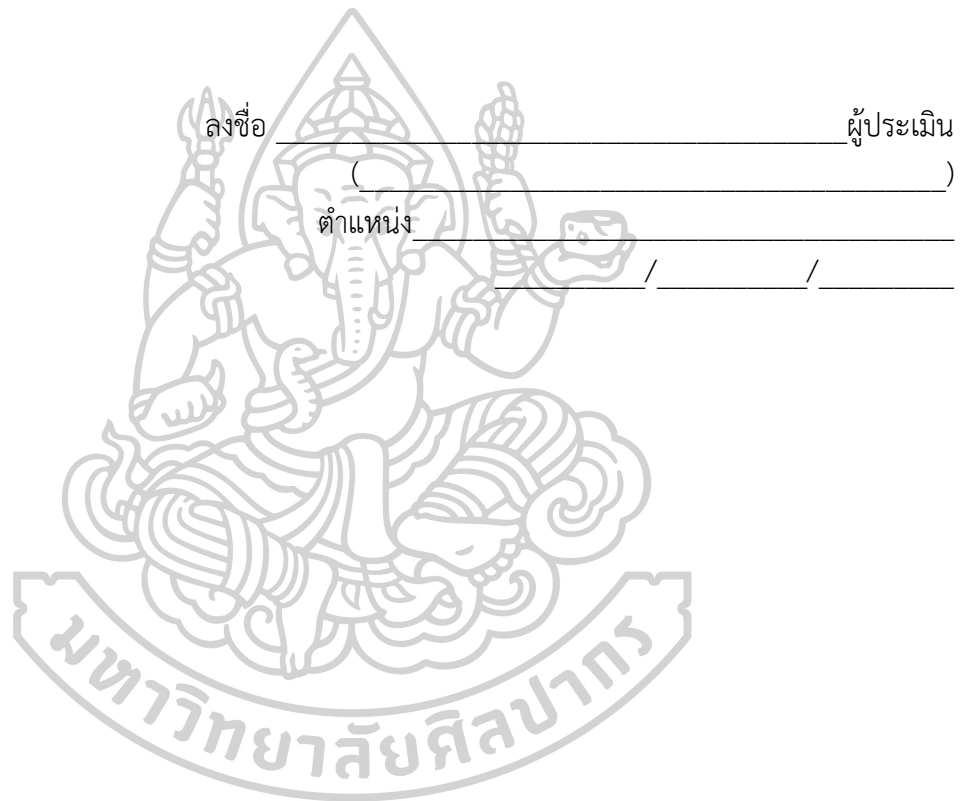
.....

.....

.....

.....

.....





แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านการออกแบบ)

**วัตถุประสงค์** การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้ว และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- |   |   |
|---|---|
| 5 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก        |
| 4 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี           |
| 3 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง      |
| 2 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้        |
| 1 | หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง |



แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านการออกแบบ)

**หัวข้อการวิจัย**

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

**ผู้วิจัย**

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

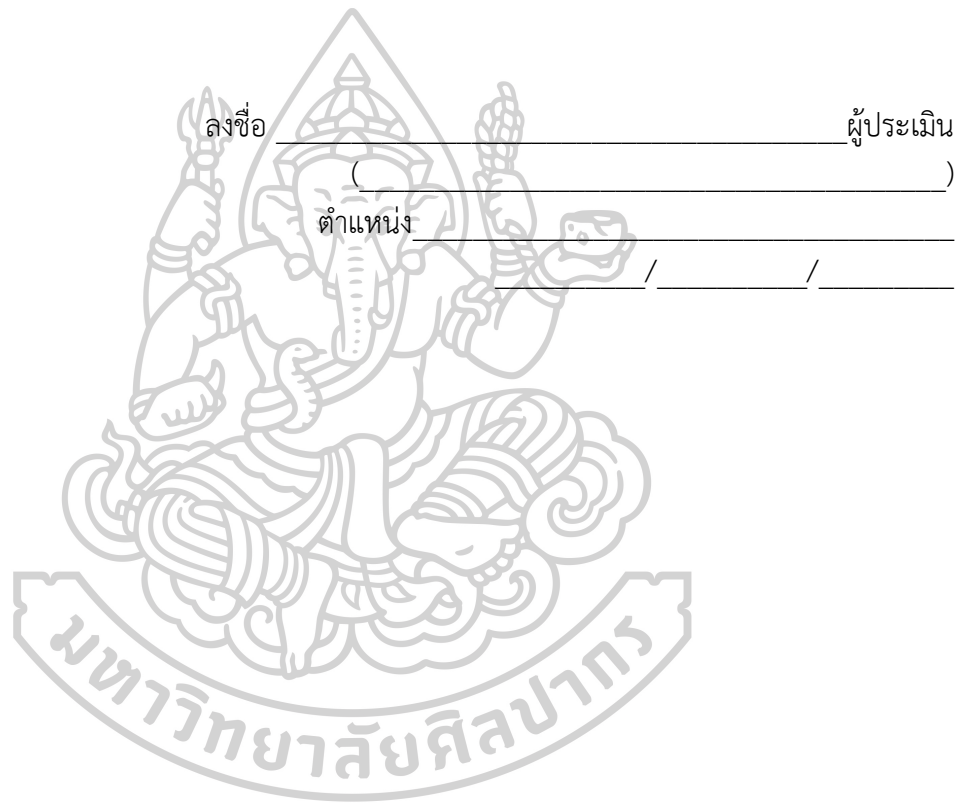
**แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(ด้านการออกแบบ)**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่าง ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ที่มีต่อ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>1. ความเหมาะสมของภาพและเสียง</b>					
1.1 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ขนาดของภาพประกอบ					
1.3 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน					
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>					
2.1 รูปแบบตัวอักษร					
2.2 ขนาดและการจัดวางตัวอักษร					
2.3 สีของตัวอักษร					
2.4 สีพื้นบนจอภาพโดยรวม					
<b>3. การออกแบบและการพัฒนา</b>					
3.1 การออกแบบการใช้งานหน้าจอ					
3.2 เทคนิคการนำเสนอ และการโต้ตอบ					
3.2 ความเหมาะสมของปุ่มในหน้าจอ					

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

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





แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
สำหรับนักเรียนวงชั้นที่ 3

---

**คำชี้แจง**

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชื่อโรงเรียน และระดับชั้น ลงในกระดาษคำตอบ ตรงกับช่องว่างที่กำหนดให้อย่างชัดเจน
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ประกอบด้วยสถานการณ์จำนวน 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ 1 - 10 และพิจารณาขอคำถามในแต่ละสถานการณ์ แล้วพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ในกรณีต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้นักเรียนลบไฮสอะดหรือขีดเส้นทับเครื่องหมายเดิม แล้วเขียนเครื่องหมายใหม่ให้ชัดเจน
5. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในข้อสอบ

### สถานการณ์ที่ 1 ไขตอบคำถามขอ 1 – 4

โรคเอดสกลายเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของคนไทย โดยในปี 2550 มีผู้เสียชีวิตด้วยโรคเอดส ประมาณ 53,000 คน ดังนั้น ผลกระทบทางเศรษฐกิจ อันเนื่องมาจากการระบาดของโรคเอดส จึงเป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตัวผู้ป่วยเอง ผลกระทบจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเอดส ก็เป็นเช่นเดียวกันกับโรครายชนิดอื่นๆ ที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาสูง ภาวการณ์ดังกล่าวสามารถส่งผลกระทบต่อชีวิตครอบครัว และชีวิตความเป็นอยู่ของผู้ป่วยอย่างมาก

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์ดังกล่าวคือข้อใด
  - ก. โรคเอดส
  - ข. ชีวิตของผู้ป่วยโรคเอดส
  - ค. ปัญหาทางเศรษฐกิจ
  - ง. สาเหตุของการเสียชีวิตของคนไทย
2. ข้อมูลดังกล่าวจะมาจากแหล่งใดมากที่สุด
  - ก. สภาการวิจัย
  - ข. กระทรวงสาธารณสุข
  - ค. กองควบคุมโรคติดต่อ
  - ง. ศูนย์วิจัยทางเศรษฐกิจ
3. สมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุดของสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. ในอนาคตผู้ป่วยโรคเอดสจะสูงขึ้น
  - ข. ถ้ามีผู้ป่วยโรคเอดสมากขึ้นจะทำให้เศรษฐกิจตกต่ำ
  - ค. ถ้าผู้ป่วยโรคเอดสคงที่อัตราการเสียชีวิตของคนไทยจะคงที่
  - ง. ถ้าค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเอดสลดลงจะทำให้เศรษฐกิจดีขึ้น
4. ขอสรุปที่ดีที่สุดของสถานการณ์นี้คือข้อใด
  - ก. มีผู้เสียชีวิตจากโรคเอดสเพิ่มขึ้นทุกปี
  - ข. โรคเอดสส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ
  - ค. โรคเอดสส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและครอบครัวเท่านั้น
  - ง. โรคเอดสเป็นโรครายแรงต้องใช้จ่ายในการรักษามากที่สุด

## สถานการณ์ที่ 2 ไขตอบคำถามขอ 5 – 8

น้ำเปล่าเย็นๆหรือน้ำสมคั้นสดๆ จากตู้เย็น เพียงหนึ่งแก้ว ก็สามารถทำให้คุณรู้สึกผ่อนคลายในยามเครียดได้อย่างประหลาด ผู้หญิงส่วนใหญ่ก็มีความกังวลว่า การดื่มน้ำจะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นถึงแม้ข้อมูลนี้จะเป้นความจริง แต่ก็ไม่ควรลืมน้ำ น้ำเป้นสิ่งที่ถูกขับออกจากร่างกายไต่งายที่สุด เพียงแคคุณเตนแอโรบิก หรือวิ่งเหยาะๆ รอบสระน้ำที่บ้าน การดื่มน้ำเป้นประจำ นอกจากจะช่วยให้คุณรู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่าแล้ว ยังทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง

5. ประเด็นสำคัญของสถานการณ์ คือขอใด
  - ก. การดื่มน้ำ
  - ข. ความอ้วน
  - ค. การคลายเครียด
  - ง. การออกกำลังกาย
6. ขอใดต่อไปนี้เป็นข้อคิดเห็น
  - ก. น้ำเป้นสิ่งที่ถูกขับออกจากร่างกายไต่งายที่สุด
  - ข. เพียงน้ำหนึ่งแก้วก็ทำให้คุณรู้สึกผ่อนคลายได้อย่างประหลาด
  - ค. การดื่มน้ำนอกจากจะทำให้สดชื่นแล้วยังทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
  - ง. ผู้หญิงส่วนใหญ่มีความกังวลว่าการดื่มน้ำทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น
7. จากสถานการณ์ วิธีใดจะช่วยคลายความเครียดได้
  - ก. วิ่ง
  - ข. ดื่มน้ำ
  - ค. เตนแอโรบิก
  - ง. รับประทานอาหาร
8. จากสถานการณ์ดังกล่าวที่กำหนดให้ สรุปได้วาอย่างไร
  - ก. การดื่มน้ำช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย
  - ข. การดื่มน้ำทำให้ร่างกายแข็งแรง
  - ค. การออกกำลังกายช่วยคลายเครียด
  - ง. การออกกำลังกายทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง

### สถานการณ์ที่ 3 ไขตอบคำถามขอ 9 - 12

หลังจากได้รับคอมพิวเตอร์เป็นของขวัญวันเกิดจากพ่อและแม่ “แจ๊ค”...เด็กชายวัย 13 ปี เริ่มเก็บตัวเงียบในห้อง เมื่อแม่ถามว่าทำอะไรอยู่ เขามักจะตอบว่าอาจารย์ที่โรงเรียนให้หาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อทำรายงาน โดยหารู้ไม่ว่าแท้จริงแล้ว แจ๊คได้ท่องโลกไปกับสิ่งที่ไม่เหมาะสมสำหรับ เด็กวัยอย่างเขาเลย เขาจดจ่ออยู่กับเกมที่ใช้ความรุนแรง ภาพโป และการเข้าไปในห้องสนทนา พูดคุยในเรื่องที่ไร้สาระและไม่เหมาะสม

9. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้มากที่สุดคือข้อใด
  - ก. การโกหกพ่อแม่
  - ข. การเก็บตัวเงียบในห้อง
  - ค. การเรียกรองของขวัญจากพ่อแม่
  - ง. การเล่นอินเทอร์เน็ตในทางที่ไม่เหมาะสม
10. จากสถานการณ์ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียน
  - ก. แจ๊คได้รับคอมพิวเตอร์เป็นของขวัญ
  - ข. แจ๊คเด็กชายวัย 13 ปี เริ่มเก็บตัวในห้อง
  - ค. แจ๊คใช้เวลาในการเล่นคอมพิวเตอร์
  - ง. แจ๊คได้ท่องโลกไปกับสิ่งที่ไม่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยอย่างเขาเลย
11. ข้อใดเป็นวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ที่ดีที่สุด
  - ก. ไม่ให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์
  - ข. จำกัดเวลาการใช้คอมพิวเตอร์
  - ค. หลีกเลี่ยงให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์
  - ง. เปลี่ยนที่วางคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสายตาผู้ปกครอง
12. ขอสรุปที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. อินเทอร์เน็ตมีทั้งประโยชน์และโทษ
  - ข. การให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์มีแต่อันตราย
  - ค. ผู้ปกครองต้องดูแลการใช้คอมพิวเตอร์ของเด็ก
  - ง. โลกอินเทอร์เน็ตมีแต่สิ่งที่ไม่เหมาะสมสำหรับเด็ก

#### สถานการณ์ที่ 4 ไขตอบคำถามขอ 13 – 16

สำนักข่าววอชิงตัน รอยเตอร์ เสนอข่าวว่า นักวิจัยสหรัฐเผย ใครรับประทานเนื้อแดง หรือเนื้อที่ผ่านกระบวนการความร้อนมาก ๆ มีโอกาสเสี่ยงเป็นมะเร็งหลายชนิด เช่น มะเร็งปอด และมะเร็งลำไส้ งานวิจัยชิ้นนี้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อ กับ มะเร็ง และพิสูจน์ให้เห็นว่าใครที่ชอบรับประทานเนื้อแดง มีโอกาสเสี่ยงเป็นมะเร็งปอด หลอดอาหาร และ ตับอ่อน

สถิติของผู้มีอัตราเสี่ยงเป็นมะเร็งหลอดอาหาร โดยคน 20 % ที่รับประทานอาหารที่ผ่านกระบวนการปรุงแต่งทั้งหลาย จะเสี่ยงเป็นมะเร็งลำไส้ มากกว่าปกติ 20% และจะเสี่ยงเป็นมะเร็งปอดมากกว่าปกติถึง 16 %

13. ประเด็นสำคัญของสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. ชนิดของโรคมะเร็ง
  - ข. การบริโภคเนื้อแดง
  - ค. การปรุงอาหารจากเนื้อ
  - ง. ความเสี่ยงในการเป็นโรคมะเร็ง
14. โรคของการบริโภคเนื้อแดงข้อใด **ไม่ได้** ระบุในสถานการณ์
  - ก. มะเร็งปอด
  - ข. มะเร็งลำไส้
  - ค. มะเร็งตับอ่อน
  - ง. มะเร็งกระเพาะอาหาร
15. ถ้าเราบริโภคเนื้อที่ผ่านกระบวนการความร้อนสูง นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อร่างกายอย่างไร
  - ก. ลดความเสี่ยงในการเป็นมะเร็ง
  - ข. มีความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจ
  - ค. มีความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งปอด
  - ง. เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งเม็ดเลือด
16. ข้อใดเป็นข้อสรุปที่สอดคล้องกับสถานการณ์มากที่สุด
  - ก. ผู้ที่สูบบุหรี่จะมีความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งลำไส้
  - ข. การหลีกเลี่ยงการบริโภคเนื้อแดงจะลดความเสี่ยงในการเป็นโรคมะเร็ง
  - ค. การทานเนื้อแดงที่ผ่านความร้อนมากๆ จะมีโอกาสเป็นมะเร็ง
  - ง. ผู้ที่รับประทานเนื้อมีโอกาสเป็นมะเร็งสูงกว่าผู้ที่ไม่รับประทาน

### สถานการณ์ที่ 5 ไขตอบคำถามขอ 17 – 20

“คำที่เกิดขึ้นใหม่ๆ โดยเฉพาะภาษาใหม่ๆ ที่วัยรุ่นนำมาสื่อสารในแต่ละยุค เป็นพลังสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงทางวิถีชีวิตอย่างหนึ่ง บงบอกวา คนรุ่นนี้เขาสนใจอะไร อธิธิพลอะไรบางก่อให้เกิดคำใหม่ๆ เข้ามา หลายคนเรียกภาษาแสดงยุคนี้ว่า เป็นภาษารถไฟฟ้า คือ เคลื่อนมาเร็ว และไปเร็ว”

17. ประเด็นสำคัญของสถานการณ์คือข้อใด
- การเกิดของคำ
  - การอนุรักษ์ภาษา
  - แนวโน้มของภาษาไทย
  - การจัดทำพจนานุกรมคำใหม่
18. ถ้านักเรียนต้องการรวบรวมคำใหม่ที่เกิดขึ้น แหล่งใดจะให้ข้อมูลที่ดีที่สุดที่สุด
- ครูภาษาไทย
  - วัยรุ่นในสมัยนั้น
  - นักภาษาศาสตร์
  - พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน
19. “คำแสดงยุคใหม่ทำให้เกิดความสับสนหรือไม่เขาใจกัน”  
จากข้อความดังกล่าว ข้อใดเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
- อนุรักษ์คำเก่า
  - หลีกเลี่ยงการใช้คำแสดง
  - ไม่ยอมรับคนที่ใช้คำแสดง
  - จัดทำหนังสือเพื่อรวบรวมคำใหม่
20. ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด
- ยุคสมัยเปลี่ยน ภาษาเปลี่ยน
  - คำที่เกิดขึ้นใหม่ทำคำเดิมหายไป
  - คำที่เกิดขึ้นใหม่เป็นคำที่ไม่มีความหมาย
  - คำเกิดขึ้นสะท้อนวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา

### สถานการณ์ที่ 6 ไขตอบคำถามขอ 21 - 24

ภาวะโลกร้อน มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ฤดูกาลต่างๆ เปลี่ยนแปลง สิ่งมีชีวิตไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ ก็จะทำค่อยๆ ตายลง ผลตอมนุษย เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อาจทำให้บางพื้นที่เป็นทะเลทราย ประชาชนขาดแคลนอาหารและน้ำดื่ม แต่ บางพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหนัก เนื่องจากฝนตกรุนแรงขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกและยอดเขาสูงละลาย ทำให้ปริมาณน้ำทะเลสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งทะเลได้รับผลกระทบ บางพื้นที่อาจจมหายไปอย่างรวดเร็ว

21. ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. การเกิดภาวะน้ำท่วม
  - ข. การสูงขึ้นของอุณหภูมิ
  - ค. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต
  - ง. การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก
22. ขอความใดเป็นข้อเท็จจริง
  - ก. ภาวะโลกร้อนทำให้แผ่นดินลดลง
  - ข. ภาวะโลกร้อนทำให้สัตว์ทะเลลดลง
  - ค. ถ้าโลกร้อนขึ้นจะทำให้มนุษย์ลดลง
  - ง. ภาวะโลกร้อนทำให้ฤดูกาลเปลี่ยนแปลง
23. ถ้าทุกคนช่วยกันทำให้อุณหภูมิโลกไม่สูงขึ้น ผลที่ตามมาจะเป็นอย่างไร
  - ก. ไม่เกิดภัยธรรมชาติ
  - ข. ธรรมชาติเกิดความสมดุล
  - ค. เกิดวิกฤตเกี่ยวกับอุณหภูมิ
  - ง. สัตว์ที่ปรับตัวได้แล้วจะตาย
24. ขอสรุปที่เหมาะสมกับสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. พื้นที่บางแห่งจะกลายเป็นทะเลทราย
  - ข. ในอนาคตพื้นที่บริเวณชายฝั่งจะจมหาย
  - ค. การที่อุณหภูมิสูงขึ้นมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิต
  - ง. อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกิดโรคระบาดร้ายแรง

### สถานการณ์ที่ 7 ไขตอบคำถามขอ 25 - 28

แคว้นปัญจาบ เคยเป็นดินแดนทางการเกษตรกรรมที่มีความรุ่งเรืองมากที่สุดแห่งหนึ่งในอินเดีย แต่ในทุกวันนี้ ชาวนาและเกษตรกรทุกคนกลับเป็นหนี้เป็นสินและสูญเสียความหวังของตนเอง พื้นที่ที่ที่เคยเขียวชอุ่มไปของดินแดนแห่งนี้กลายเป็นที่รกร้างว่างเปล่า ซึ่งมีผู้ทวมขังและอย่างที่ว่านาคนหนึ่งเอ่ยเอาไว้ว่า “แม่แต่ต้นหมากรากไม่ยังหยุดผลิดอกออกผล เพราะการใช้ยาฆ่าแมลงมากเกินไป”

25. ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์คือข้อใด
  - ก. ปัญหาอุทกภัย
  - ข. การใช้สารฆ่าแมลง
  - ค. ปัญหาคุณภาพที่ดิน
  - ง. ความยากจนของเกษตรกร
26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง
  - ก. แคว้นปัญจาบเป็นเมืองในประเทศอินเดีย
  - ข. เกษตรกรเป็นหนี้สินและสูญเสียความหวังของตัวเอง
  - ค. แคว้นปัญจาบเคยเป็นดินแดนทางการเกษตรที่รุ่งเรืองมากที่สุด
  - ง. แม่แต่ต้นหมากรากไม่ยังหยุดผลิดอกออกผลเพราะใช้ยาฆ่าแมลงมากเกินไป
27. สมมติฐานในข้อใดน่าเชื่อถือที่สุด
  - ก. การใช้ยาฆ่าแมลงทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล
  - ข. ชาวนายากจนเนื่องจากต้นทุนการทำงานสูงขึ้น
  - ค. แคว้นปัญจาบเจริญรุ่งเรืองเนื่องจากเกษตรกรรม
  - ง. ชาวนาสูญเสียความหวังเพราะประสบปัญหาฝนแล้ง
28. ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด
  - ก. เกษตรกรสวนใหญ่ยากจน
  - ข. ความเจริญทางการเกษตรทำให้เกษตรกรยากจนลง
  - ค. การพัฒนาทางการเกษตรทำให้คุณภาพชีวิตตกต่ำ
  - ง. เกษตรกรในแคว้นปัญจาบประสบปัญหาความยากจน



### สถานการณ์ที่ 8 ไขตอบคำถามขอ 29 - 32

พฤติกรรมมารับประทานอาหารพลังงานสูง ของหวาน ของมันตั้งแต่เด็ก ก็จะเป็นความเสี่ยงของการสะสมไขมัน และความเสี่ยงของการเป็นมะเร็งหลายชนิด โดยรวมแล้วปริมาณพลังงานอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน จะมีผลโดยตรงต่อความเสี่ยง อย่างไรก็ตาม สนับสนุนให้รับประทานผักสด ผลไม้สด ที่มีเส้นใยอาหารสูง มีวิตามิน แร่ธาตุ และสารแอนตี้ออกซิแดนท

29. ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์คือข้อใด
- ก. ปริมาณไขมันในร่างกาย
  - ข. ความเสื่อมถอยของร่างกาย
  - ค. ความเสี่ยงในการเป็นโรคมะเร็ง
  - ง. การรับประทานอาหารพลังงานสูง
30. จากสถานการณ์ ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของการรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง
- ก. โรคชรา
  - ข. โรคอ้วน
  - ค. โรคมะเร็ง
  - ง. โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด
31. ข้อใดเป็นแนวทางในการป้องกันความเสี่ยงจากโรคที่เกิดจากการสะสมไขมันที่ดีที่สุด
- ก. รับประทานผักและผลไม้
  - ข. รับประทานวิตามินและแร่ธาตุ
  - ค. รับประทานยาลดไขมันในเส้นเลือด
  - ง. ควบคุมน้ำหนักโดยงดรับประทานคาร์โบไฮเดรตและไขมัน
32. จากสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวสรุปได้วาทอย่างไร
- ก. ผักและผลไม้ที่มีเส้นใยสูงช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรค
  - ข. ความเสี่ยงการเป็นมะเร็งเกิดจากการได้รับพลังงานจากสารอาหาร
  - ค. การรับประทานอาหารที่มีเส้นใยสูงทำให้พลังงานสะสมในร่างกายลดลง
  - ง. การรับประทานอาหารพลังงานสูงทำให้เกิดการสะสมตัวของสารแอนตี้ออกซิแดนท

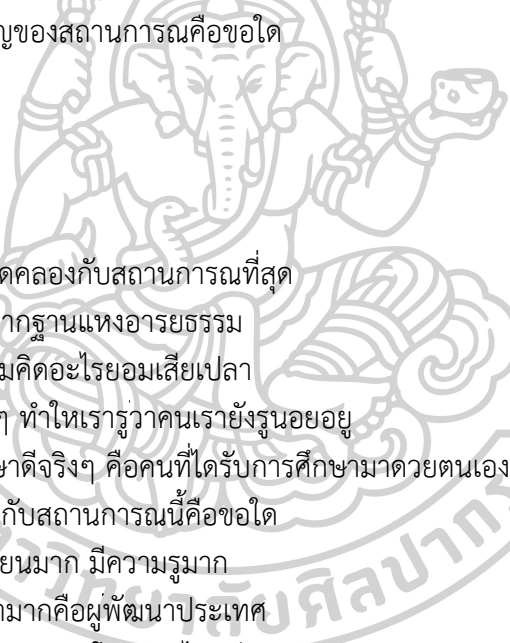
### สถานการณ์ที่ 9 ไขตอบคำถามขอ 33 - 36

“ผมเคยไปดูการเรียนการสอนตามโรงเรียนนานาชาติหลายๆ แห่ง เด็กฝรั่งหัวเงินหัวทอง ตัวดำ ตัวแดง นั่งเรียนกันตรึม แต่พอครูถามว่ามีใครสงสัยไหม นั่งนิ่ง...เจียบเปเนเปาสาก และไม่ใช่ห้องเดียวโรงเรียนเดียว เป็นกันทุกโรงเรียน ดูแล้วก็เหมือนนักเรียนไทยนั่นละ เปลออๆ เด็กไทยเราจะถามเก่งกว่าด้วยมั้งแต่ครูฝรั่งเขามีวิธีให้เด็กถามและก็เป็นวิธีที่ฉลาดเสียด้วยคือการใส่ข้อมูลอีกดาน ข้อมูลเชิงลึกทุกอย่างมีดานบวกและดานลบที่หักกลางกัน”

33. ประเด็นปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด
- การฝึกคิด
  - การฝึกตั้งคำถาม
  - ความแตกต่างของนักเรียน
  - ปัญหาของการเรียนการสอน
34. จากสถานการณ์ ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็น
- ครูฝรั่งมีวิธีการให้เด็กถามคำถาม
  - นักเรียนทุกโรงเรียนไม่ถามคำถาม
  - คำถามจะเกิดเมื่อเราได้รับข้อมูลหลายๆ ดาน
  - เมื่อครูถามว่ามีใครสงสัยไหม นั่งนิ่ง...เจียบเปเนเปาสาก
35. สมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้มากที่สุดคือข้อใด
- ถ้าครูฝรั่งสอนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดคำถาม
  - ถ้าให้ข้อมูลกับนักเรียนหลายดานก็จะเกิดคำถาม
  - การเรียนการสอนในโรงเรียนนานาชาติดีกว่าโรงเรียนไทย
  - นักเรียนนานาชาติมีคำถามในการเรียนมากกว่านักเรียนไทย
36. ข้อใดไม่ใช่ข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ของสถานการณ์ดังกล่าว
- เด็กไทยตั้งคำถามได้ดีและเหมาะสม
  - ข้อมูลที่มีความขัดแย้งกันจะทำให้เกิดคำถาม
  - ครูต่างชาติใช้เทคนิคต่างๆ ในการฝึกให้นักเรียนถามคำถาม
  - วิธีฝึกการถามคำถามทำได้โดยการให้ข้อมูลต่างๆ กับนักเรียน

### สถานการณ์ที่ 10 ไขตอบคำถามขอ 37 – 40

“...พวกเจานั้นการศึกษาเจริญขึ้นมากแล้ว ควรจะมุ่งในทางไขความคิดใหญ่เป็นผลดียิ่งขึ้นอีก ไม่ใช่แต่จะเรียนจำตามที่สอนเท่านั้น ต้องฝึกหัดไขความคิด ไม่ใช่เชื่ออย่างงมงาย ไม่ใช่เรียนมาสำหรับทำตามไปอย่างลิงมันลอกคน หรือนกแก้วเลียนคนพูด เรียนมาสำหรับคิด ไม่ใช่เรียนมาสำหรับจำไว้เฉยๆ เท่านั้น ต้องคิดอีกทีหนึ่งว่าจะทำอย่างไรจึงจะดีขึ้นได้อีก ต้องพยายามเรียนตลอดชีวิต ใครเขามีวิชาดีที่ไหน ต้องพยายามเรียน เรียนมาแล้วต้องคิดต่อว่าจะหาวิธีอย่างไรมาไขให้เหมาะสำหรับประเทศของเรา ไม่ใช่จะเอาอย่างเขาตะบันไป...”

- 
37. ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์คือขอใด
- ก. การเรียนรู้
  - ข. การศึกษา
  - ค. การฝึกคิด
  - ง. การเลียนแบบ
38. ขอบความใตต่อไปนี้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่สุด
- ก. การศึกษาคือรากฐานแห่งอารยธรรม
  - ข. การเรียนโดยไม่คิดอะไรยอมเสียเปล่า
  - ค. การเรียนมากๆ ทำให้เรารู้ว่าคนเรายังรู้น้อยอยู่
  - ง. คนที่มีการศึกษาดีจริงๆ คือคนที่ได้รับการศึกษามาด้วยตนเอง
39. สมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้คือขอใด
- ก. คนดีเป็นผู้ที่เรียนมาก มีความรู้มาก
  - ข. ผู้ที่มีการศึกษามากคือผู้พัฒนาประเทศ
  - ค. การเรียนจะไม่เกิดประโยชน์ถ้าไม่รู้จักคิด
  - ง. ประโยชน์ของการเรียนรู้จะเกิดต่อเมื่อมีการนำไปใช้
40. จากสถานการณ์ สรุปได้วาอย่างไร
- ก. เราต้องฝึกคิดจากสิ่งที่ได้เรียนรู้
  - ข. คนมีการศึกษาประเทศชาติเจริญ
  - ค. สิ่งที่เราเรียนมาล้วนแต่เป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์
  - ง. การเรียนวิชาที่ดีจะต้องได้จากแหล่งเรียนรู้ที่ดีเท่านั้น



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**วัตถุประสงค์** การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้จัดทำประเด็นที่เกี่ยวข้องไว้แล้วและขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามดังกล่าว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความสอดคล้องของแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างแต่ละข้อและโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยมีรายละเอียดของการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้อง
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้อง



แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### หัวข้อการวิจัย

ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

#### ผู้วิจัย

นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนรู้ด้วย  
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มี  
ความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

**แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างตามการพิจารณาประเด็นข้อคำถามและให้คะแนนความ  
สอดคล้องของแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง  
ภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
<b>1. ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน</b>				
1.1 ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน				
1.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน				
1.3 ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน				
1.4 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้งานสื่อ				
1.5 ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อ				
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>				
2.1 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น				
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม				
2.3 ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา				
2.4 ภารกิจและบทเรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา				
2.5 เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้				
<b>3. ด้านการออกแบบสื่อ</b>				
3.1 สีที่ใช้ประกอบในเนื้อหามีความเหมาะสม				
3.2 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืน				
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
3.4 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการทำงาน				

3.5 สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ				
--	--	--	--	--

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

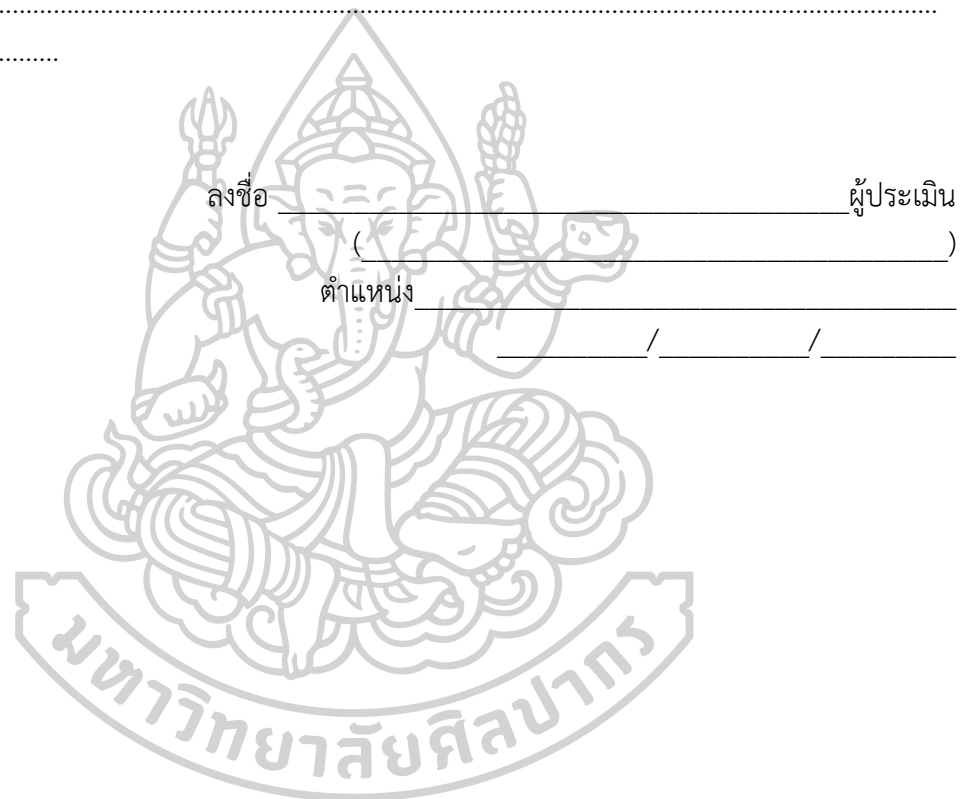
.....

.....

.....

.....

.....



**แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** นักเรียนโปรดแสดงความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำเครื่องหมาย  ลงในช่องว่างที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน</b>					
1.1 ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน					
1.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
1.3 ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน					
1.4 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้งานสื่อ					
1.5 ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อ					
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น					
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม					
2.3 ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา					
2.4 การกิจและบทเรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.5 เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้					
<b>3. ด้านการออกแบบสื่อ</b>					
3.1 สีที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3.2 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืน					
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					



3.4 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน					
3.5 สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ					

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**ตารางที่ 10** ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma R$	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ	+1	+1	+1	3	1
2. การเขียนสาระสำคัญมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา	+1	+1	+1	3	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุม และสัมพันธ์กับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	3	1
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้	+1	+1	0	2	0.67
6. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ครบถ้วน ทุกขั้นตอนตามวิธีสอน หรือกระบวนการ หรือเทคนิค การสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	3	1
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริม กระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
11. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
12. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1
13. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
14. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผล อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
15. วิธีการวัดผลประเมินผลมีความสัมพันธ์กับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
<b>รวม</b>					<b>0.98</b>

**ตารางที่ 11** ผลการประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						N	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5	6				
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	5	5	5	5	4	5	6	4.83	0.41	ดีมาก
2. การเขียนสาระสำคัญมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
3. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา	5	4	5	5	4	5	6	4.67	0.52	ดีมาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุม และสัมพันธ์กับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	4	6	4.83	0.41	ดีมาก
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้	5	5	5	4	4	4	6	4.50	0.55	ดีมาก
6. สาระการเรียนรู้ครบถ้วน สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	4	6	4.83	0.41	ดีมาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ครบถ้วนทุกขั้นตอนตามวิธีสอน หรือกระบวนการ หรือเทคนิค การสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5	5	4	6	4.83	0.41	ดีมาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระ	5	5	5	5	5	4	6	4.83	0.41	ดีมาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	5	5	5	4	5	5	6	4.83	0.41	ดีมาก
11. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
12. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
13. ระบุวิธีการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
14. ระบุเครื่องมือสำหรับการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
15. วิธีการวัดผลประเมินผลมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	6	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>								<b>4.88</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน ด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. ความเหมาะสมของภาพและเสียง</b>					
1.1 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
1.2 ขนาดของภาพประกอบ	+1	+1	+1	3	1
1.3 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา และการใช้งาน	+1	+1	+1	3	1
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>					
2.1 รูปแบบตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1
2.2 ขนาดและการจัดวางตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1
2.3 สีของตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1
2.4 สีพื้นบนจอภาพโดยรวม	+1	+1	+1	3	1
<b>3. การออกแบบและการพัฒนา</b>					
3.1 การออกแบบการใช้งานหน้าจอ	+1	+1	+1	3	1
3.2 เทคนิคการนำเสนอ และการโต้ตอบ	+1	+1	+1	3	1
3.2 ความเหมาะสมของปุ่มในหน้าจอ	+1	+1	+1	3	1
<b>รวม</b>					<b>1</b>

ตารางที่ 13 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			N	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
<b>1. ความเหมาะสมของภาพและเสียง</b>							
1.1 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	3	4.33	0.58	ดี
1.2 ขนาดของภาพประกอบ	5	5	4	3	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน	4	4	4	3	4.00	0.00	ดี
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>							
2.1 รูปแบบตัวอักษร	5	5	4	3	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ขนาดและการจัดวางตัวอักษร	4	4	4	3	4.00	0.00	ดี
2.3 สีของตัวอักษร	5	5	4	3	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 สีพื้นบนจอภาพโดยรวม	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. การออกแบบและการพัฒนา</b>							
3.1 การออกแบบการใช้งานหน้าจอ	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 เทคนิคการนำเสนอ และการโต้ตอบ	4	4	5	3	4.33	0.58	ดี
3.2 ความเหมาะสมของปุ่มในหน้าจอ	4	4	4	3	4.00	0.00	ดี
<b>รวม</b>					<b>4.47</b>	<b>0.29</b>	<b>ดี</b>

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. ด้านเนื้อหาบทเรียน</b>					
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	3	1
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจน ต่อเนื่อง และเป็นไปตามลำดับก่อน-หลัง	+1	+1	+1	3	1
1.4 การใช้ภาษาถูกต้อง และเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
1.6 เนื้อหาปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
<b>2. ด้านแบบทดสอบหลังบทเรียน</b>					
2.1 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาบทเรียน	+1	+1	+1	3	1
2.2 ข้อคำถามสื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
2.3 คำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ	+1	+1	+1	3	1
2.4 รูปแบบข้อคำถามมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1
<b>รวม</b>					<b>1</b>

ตารางที่ 15 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			N	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
<b>1. ด้านเนื้อหาบทเรียน</b>							
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความชัดเจนต่อเนื่อง และเป็นไปตามลำดับก่อน-หลัง	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 การใช้ภาษาถูกต้อง และเหมาะสม	4	5	5	3	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 เนื้อหาปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้	4	4	4	3	4.00	0.00	ดี
<b>2. ด้านแบบทดสอบหลังบทเรียน</b>							
2.1 ความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาบทเรียน	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ข้อคำถามสื่อความหมายชัดเจน	4	5	5	3	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 คำตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 รูปแบบข้อคำถามมีความเหมาะสม	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>					<b>4.83</b>	<b>0.12</b>	<b>ดีมาก</b>



ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน ด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma \square$	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. วิธีการสอนมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
2. ลำดับขั้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาในการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3. วิธีการสอนมีความถูกต้องตามหลักการ	+1	+1	+1	3	1
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีสอน	+1	+1	+1	3	1
5. ความเหมาะสมของวิธีสอนในแต่ละขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1
รวม					1

ตารางที่ 17 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			N	$\bar{X}$	S.D	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. วิธีการสอนมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และชัดเจน	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
2. ลำดับขั้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาในการเรียนรู้	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
3. วิธีการสอนมีความถูกต้องตามหลักการ	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีสอน	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของวิธีสอนในแต่ละขั้นตอน	5	5	5	3	5.00	0.00	ดีมาก
รวม					5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (T <sub>1</sub> )	คะแนนหลังเรียน (T <sub>2</sub> )	d	d <sup>2</sup>
1	13	20	-7	49
2	12	21	-9	81
3	12	22	-10	100
4	18	23	-5	25
5	12	23	-11	121
6	20	23	-3	9
7	13	23	-10	100
8	15	25	-10	100
9	18	26	-8	64
10	18	26	-8	64
รวม	151	232	-81	713
ค่าเฉลี่ย	15.10	23.20		

การคำนวณค่า t - test แบบ dependent ของการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน  
และหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง  
โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ (Paired Sample Test)

เปิดค่าวิกฤตที่ตารางแจกแจง t แบบ 2 ทาง ที่  $\alpha=.01$   $df = 10-1=9$   
ได้ค่า t เท่ากับ 3.250

$$\text{สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{-81}{\sqrt{\frac{10(-81)^2 - (713)}{10-1}}} = \frac{-81}{0.8} = -102.4$$

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (T <sub>1</sub> )	คะแนนหลังเรียน (T <sub>2</sub> )	d	d <sup>2</sup>
1	11	15	-4	16
2	12	15	-3	9
3	12	15	-3	9
4	9	17	-8	64
5	8	17	-9	81
6	11	17	-6	36
7	11	18	-7	49
8	16	18	-2	4
9	11	18	-7	49
10	17	19	-2	4
รวม	118	169	-51	321
ค่าเฉลี่ย	11.80	16.90		

การคำนวณค่า t - test แบบ dependent ของการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน  
และหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง  
โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ (Paired Sample Test)

เปิดค่าวิกฤตที่ตารางแจกแจง t แบบ 2 ทาง ที่  $\alpha = .01$   $df = 10 - 1 = 9$

ได้ค่า t เท่ากับ 3.250

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{-51}{\sqrt{\frac{10(-51)^2 - (321)}{10-1}}} = \frac{-51}{0.8} = -62.0$$

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (T <sub>1</sub> )	คะแนนหลังเรียน (T <sub>2</sub> )	d	d <sup>2</sup>
1	6	9	-3	9
2	7	10	-3	9
3	9	11	-2	4
4	11	12	-1	1
5	11	12	-1	1
6	8	13	-5	25
7	11	13	-2	4
8	11	13	-2	4
9	13	14	-1	1
10	13	14	-1	1
รวม	100	121	-21	59
ค่าเฉลี่ย	10.00	12.10		

การคำนวณค่า t - test แบบ dependent ของการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน  
และหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง  
โดยการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ (Paired Sample Test)

เปิดค่าวิกฤตที่ตารางแจกแจง t แบบ 2 ทาง ที่  $\alpha=.01$   $df=10-1=9$   
ได้ค่า t เท่ากับ 3.250

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{-21}{\sqrt{\frac{10(-21)^2 - (59)^2}{10-1}}} = \frac{-21}{0.4} = -51.0$$

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว ระหว่างกลุ่ม (One way ANONA) หรือ (F - test) ของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$(x_1)^2$	$(x_2)^2$	$(x_3)^2$		
1	20	15	9	400	225	81		
2	21	15	10	441	225	100		
3	22	15	11	484	225	121		
4	23	17	12	529	289	144		
5	23	17	12	529	289	144		
6	23	17	13	529	289	169		
7	23	18	13	529	324	169		
8	25	18	13	625	324	169		
9	26	18	14	676	324	196		
10	26	19	14	676	361	196		
	232	169	121	522	5,418	2,875	1,489	9,782
n	10	10	10	30	10	10	10	30

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS.	F
ระหว่างกลุ่ม ( $SS_b$ )	619.80	2.00	309.90	105.38
ภายในกลุ่ม ( $SS_w$ )	79.40	27.00	2.94	
รวม ( $SS_t$ )	699.20	29.00		

**ตารางที่ 22** ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>1. ด้านความรู้สึของผู้เรียน</b>					
1.1 ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน	+1	+1	+1	3	1
1.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	+1	+1	+1	3	1
1.3 ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน	+1	+1	+1	3	1
1.4 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้งานสื่อ	+1	+1	+1	3	1
1.5 ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อ	+1	+1	+1	3	1
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น	+1	+1	+1	3	1
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1
2.3 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	3	1
2.4 ภารกิจและบทเรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
2.5 เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้	+1	+1	+1	3	1
<b>3. ด้านการออกแบบสื่อ</b>					
3.1 สีที่ใช้ประกอบในเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1
3.2 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืน	+1	+1	+1	3	1
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
3.4 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน	+1	+1	+1	3	1
3.5 สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1
<b>รวม</b>					<b>1</b>

**ตารางที่ 23** ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>1. ด้านความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน</b>			
1.1 ผู้เรียนมีความชอบรูปแบบการเรียนการสอน	4.83	0.38	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.37	0.49	มาก
1.3 ผู้เรียนมีความชอบภาพประกอบบทเรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้งานสื่อ	4.60	0.50	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อ	4.60	0.50	มากที่สุด
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>			
2.1 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น	4.70	0.47	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
2.3 ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา	4.60	0.50	มากที่สุด
2.4 ภารกิจและบทเรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	4.70	0.47	มากที่สุด
2.5 เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้	4.73	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านการออกแบบสื่อ</b>			
3.1 สีที่ใช้ประกอบในเนื้อหามีความเหมาะสม	4.50	0.51	มากที่สุด
3.2 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืน	4.57	0.50	มากที่สุด
3.3 ภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.57	0.50	มากที่สุด
3.4 เสียงที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและการใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด
3.5 สื่อการเรียนรู้มีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.63</b>	<b>0.48</b>	<b>มากที่สุด</b>





ภาพตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

## เรื่อง ภาวะโลกร้อน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1  
ทำไมโลกถึงร้อน ??

### คำชี้แจง

- ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- ทำแบบทดสอบเพื่อผ่านไปยังสถานการณ์ต่อไป

ตาม "แผนนำทางผู้ดูหมายเหตุ (road map)" ต่อไปนี้

ด่วน !!

ด่วน !!

ด่วน !!

NEWS

อุณหภูมิของโลกเพิ่มมากขึ้น !!

ภาวะโลกร้อน ถึงเหมือนละครบอวิเศษ !!

เกิดอะไรขึ้นกันนะ ??

### แบบทดสอบที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านคำถาม และชี้ว่ามีคำใดที่คำตอบที่ถูกต้องคือสัมพันธ์กัน

คำถาม จากเหตุการณ์ข้างต้น นักเรียนคิดว่าสิ่งใดคือปัญหาที่เกิดขึ้น ?

ก. ภาวะโลกร้อน      ข. ภัยแล้ง

ค. อุทกภัย            ง. ภาวะโลกร้อนแบบเฉียด

??

??

??

??

สมมุติฐานของนักเรียน ถูกต้องหรือเปล่า ?

เราหาคำตอบ กันเถอะ !!!

คำชี้แจง ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของสมมุติฐาน และหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกจากต่อแหล่งที่มาได้ โดยคลิกเลือกได้ตามต้องการ

หนังสือ

คุณครู

เพื่อน

ข่าว

ข่าว

SEARCH

อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบที่ 3    แบบทดสอบที่ 4

หนังสือ

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.1

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนสามารถเลือกคำหาข้อมูล จากหนังสือที่นักเรียนชอบได้ตามต้องการ โดยให้มีคำศัพท์ที่ถูกต้องที่สุด

หนังสือเรียนภาษาไทย

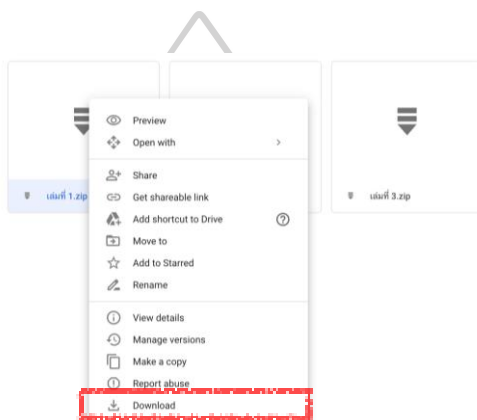
หนังสือเรียน คณิตศาสตร์

หนังสือเรียน ภาษาอังกฤษ

คลิกไปหน้าแหล่งข้อมูล

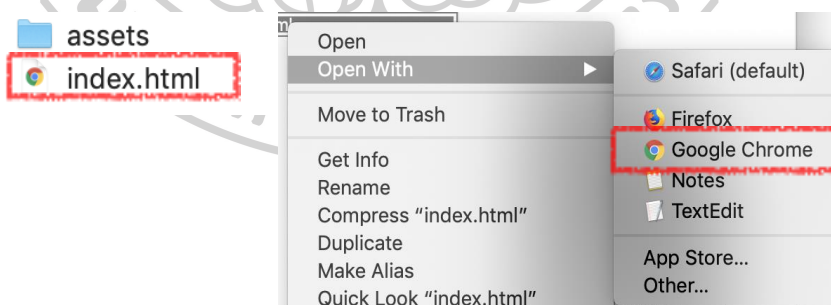
คู่มือการใช้งานหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน  
เรื่อง ภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. เปิดคอมพิวเตอร์
2. ขั้นตอนในการดาวน์โหลดไฟล์ (หากมีไฟล์อยู่แล้ว ให้ข้ามไปที่ข้อ 3)
  - 2.1 นำเมาส์มาคลิกที่ลิงค์ด้านล่าง เพื่อนำไปหาที่อยู่ไฟล์  
<https://drive.google.com/open?id=1pwdPV0VTpg2ggzAdZ3FDG5sKxOL7owwh>
  - 2.2 เลือกดาวน์โหลดเล่มที่ต้องการเรียน (มีทั้ง 3 เล่ม) โดยการคลิกขวา แล้วเลือกที่  
“Download”



- 2.3 หลังไฟล์ดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้ว (สามารถดูไฟล์ได้ที่ไฟล์คอมพิวเตอร์ดาวน์โหลด) และแตกไฟล์

3. คลิกเข้าไปในโฟลเดอร์ เปิดไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ชื่อ “index.html” ด้วยการคลิกขวาและใช้คำสั่งเปิดด้วย google chrome



4. สามารถเริ่มต้นเรียนด้วยการคลิก 1 ครั้ง และเรียนด้วยการใช้เมาส์



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวณัฐนันท์ บุญเพ็ญ
วัน เดือน ปี เกิด	28 กันยายน 2535
สถานที่เกิด	ราชบุรี
วุฒิการศึกษา	ปี พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชโปลีกานุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	ปี พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรมศาสตร์ สาขาวิชาศิลปะศิลป์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตบางแสน 403 หมู่ 1 ต.ท่าเคย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี 70180

