

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (5W1H)

เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”

THE DEVELOPMENT OF E-LEARNING WITH 5W1H TECHNIQUE
FOR GRADE 8 OF KRATHUMBAN WISETSAMUTTAKHUN SCHOOL



วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2564

KMITL-2021-ED-M-214-030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF E-LEARNING WITH 5W1H TECHNIQUE FOR
GRADE 8 OF KRATHUMBAN WISETSAMUTTAKHUN SCHOOL



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2021

KMITL-2021-ED-M-214-030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (5W1H) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”
นักศึกษา	นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล
รหัสประจำตัว	60603049
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2564
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณณี ลีกิจวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (5W1H) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (5W1H) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (5W1H) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก จำนวน 2 ห้อง มีนักเรียนรวม 84 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความยากง่าย (p) 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.24-0.59 และค่าความเชื่อมั่น (α) 0.88 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และสถิติการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55, S = 0.50$) 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.93, S = 0.24$) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_1 / E_2) = 80.87/87.62 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Development Of e-Learning With 5W1H Technique For Grade 8 Of Krathumban Wisetsamuttakhun School
Student	Mr. Pornsumrit Yutagoun
Student ID.	60603049
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2021
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Paitoon Pimdee

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the lesson plan by E-Learning together with the Situation Analysis Technique (5W1H) on problem-solving thinking with quality, 2) to develop the quality and efficiency of E-Learning together with the Situation Analysis Technique (5W1H) on problem-solving thinking and 3) To compare the achievement of the students who took the e-learning lesson together with the Situational Analysis Technique (5W1H) on problem solving between pre-test and post-test. The samples were students of Grade 8 at Krathumbaen WisetbSamutthakhun school. In Semester 2, Academic Year 2020, selected by Simple random sampling as two classrooms with a total of 84 students. The research tools consisted of a learning management plan. Quality Assessment Form for Learning Management Plans E-learning lessons E-Learning Lesson Quality Assessment Form and an achievement test. which is Content Validity It has a Item Difficulty (p) of 0.21-0.79 Power of Discrimination (r) is 0.24-0.59 and Reliability (α) 0.88 The statistics for analyzing the data were mean (\bar{X}), standard deviation (S), E_1/E_2 , and t-test for Dependent Samples.

The research results were as follows 1) The E-Learning management plan was of very high quality (\bar{X} =4.55, S = 0.50) 2) In e-learning lessons Overall, the quality was at a very high level (\bar{X} =4.93, S = 0.24). E-learning lesson efficiency (E_1/ E_2) = 80.87/87.62 3) The students' achievement after E-Learning together with the 5W1H was significantly higher than before at the .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ และกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ ให้ข้อคิดเห็น ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และสร้างแรงผลักดันให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ อีกทั้งช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน จนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขับเคลื่อนไปสู่จุดหมายปลายทางจนสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้อันทรงคุณค่าคำแนะนำและกำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และเพื่อน ๆ รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และเป็นแรงผลักดันในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางของท่านทั้งหลายในการเป็นครูที่ดีในอนาคตต่อไป

นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	2
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	7
2.2 หลักสูตรสถานศึกษา.....	8
2.3 การพัฒนาคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้.....	9
2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	13
2.5 ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ด้วยเทคนิค 5W1H.....	23
2.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	28
2.7 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	39
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	39
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4.1 ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิค การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ.....	62
4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ.....	64
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน อีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิด แก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	68
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	69
5.2 อภิปรายผล.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	82
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	88
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาเรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	127
ประวัติผู้เขียน.....	135

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การวิเคราะห์หลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการคิดแก้ปัญหา.....	51
3.2	ตารางแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระการ เรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นจำนวน 30 ข้อ.....	52
3.3	รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	59
4.1	ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	63
4.2	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	65
4.3	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา.....	66
4.4	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	67
4.5	หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	68
4.6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียน อีเลิร์นนิ่งร่วมกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	68
ค.1	ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	119
ค.2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน อีเลิร์นนิ่งระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	121
ค.3	ผลการวิเคราะห์การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	123
ค.4	ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VI อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	หลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model.....	19
3.1	ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	42
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น.....	44
3.3	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	48
3.4	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การคิดแก้ปัญหา.....	50
3.5	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	55
4.1	บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	64
4.2	คำแนะนำก่อนใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	65
ง.1	แสดงหน้าหลักการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบด้วย Google	128
ง.2	แสดงหน้าแรกของบทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	128
ง.3	แสดงหน้ามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ของบทเรียน.....	129
ง.4	แสดงหน้าคำแนะนำและขั้นตอนการใช้งาน.....	130
ง.5	แสดงหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน.....	131
ง.6	แสดงหน้าจุดประสงค์ของบทเรียน.....	131
ง.7	แสดงหน้าบทเรียนที่เป็นสื่อวิดีโอ.....	132
ง.8	แสดงหน้าบทเรียนที่เป็นภาพนิ่ง.....	132
ง.9	แสดงหน้ากิจกรรมระหว่างเรียนโดยการทำแบบเก็บคะแนน.....	133
ง.10	แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน.....	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกแห่งยุคเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งมีความรวดเร็วทางด้านข้อมูลข่าวสารและอื่น ๆ อีกมากมายโดยไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าเทคโนโลยีได้นำพาความเจริญเข้าสู่โลกอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นเครื่องมือในการนำมาพัฒนาประเทศและเป็นที่ประจักษ์ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีอิทธิพลต่อการพัฒนาเป็นอย่างมาก ประเทศไทยได้มีแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ซึ่งมีวิสัยทัศน์ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุขสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562 : 78) จากวิสัยทัศน์ดังกล่าว สถานศึกษา และครูเป็นผู้มีบทบาทโดยตรง และสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อรองรับการพัฒนากำลังคนสู่ความเป็นประเทศไทย 4.0

ปัจจุบันการเรียนการสอน อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในการนำมาเป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษาทั่วโลก โดยอาจเป็นได้ทั้งสื่อหลักและสื่อเสริมในการเรียนการสอน (ศยามน อินสะอาด, 2561 : 13) จากความสามารถอันทรงพลังของระบบบริหารจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ทำให้ อีเลิร์นนิ่ง ได้ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางและพยายามพัฒนาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ได้มีการสร้างมาตรฐาน อีเลิร์นนิ่ง เพื่อให้เนื้อหาบทเรียนที่มีกระจัดกระจายอยู่บนเครือข่าย สามารถถูกจัดเก็บ สืบค้น ใช้ร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ และมีรูปแบบเป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งในต่างประเทศได้มีการดำเนินการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งตามมาตรฐานและสามารถใช้งานร่วมกันได้

การจัดการเรียนการสอนรายวิชา ว22103 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” มีระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเวลาเรียนปกติอย่างจำกัด อีกทั้งความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ทำให้ผู้วิจัยมีความตระหนักว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งสามารถช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ โดยคำนึงถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียน และสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อเพื่อทบทวนด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ผู้เรียนใช้บทเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ตามความสามารถและความสนใจเป็นหลัก โดยอาศัยศักยภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยประยุกต์ใช้เพื่อเป็นเครื่องช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ช่วยสร้างแรงจูงใจให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยมีความต้องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การปัญหา เพื่อใช้เป็นแหล่งในการเรียนรู้ ทบทวน ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนในแง่ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถลดปัญหาต่าง ๆ ที่มีต่อการเรียนได้ ช่วยนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวกขึ้น ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ โรงเรียนกระทุ้มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักในการพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. สาระการเรียนรู้
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. กิจกรรมการเรียนรู้
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน
9. สื่อการสอน/แหล่งการเรียนรู้
10. การวัดและประเมินผล
11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1.4.2 กรอบแนวคิดการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19 - 23) เป็นเกณฑ์ในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ด้านเนื้อหาสาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้
6. ด้านการวัดและประเมินผล

1.4.3 กรอบแนวคิดขั้นตอนของการพัฒนาสื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้รูปแบบของเอ็ดดี้โมเดล (ADDIE Model) อ้างใน ศยามน อินสะอาด (2561 : 63) ซึ่งเป็นโมเดลในการพัฒนาสื่อการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Develop)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implement)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluate)

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยได้สร้างมีองค์ประกอบหลักตามแนวคิดของ ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2545 : 30-40) ดังนี้

1. เนื้อหา (Content)
2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)
3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)
4. แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ

1.4.5 กรอบแนวคิดเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (5W1H)

5W1H คือ เทคนิคในการตั้งคำถามรูปแบบหนึ่งซึ่งส่งผลให้เกิดทักษะการอ่าน การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและเขียนสรุปความ อ้างใน สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 21-22) ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร) ในประเด็นต่าง ๆ ซึ่งการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W1H จะสามารถไล่เลียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องที่เรากำลัง คิดเป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์

1.4.6 แนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ. (2546 : 197-202) ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.7 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 494-495) ที่กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท ดังนี้

- ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกันระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.4.8 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการประเมินพฤติกรรมของ Bloom and Others. 1956 อ้างใน พัทรินทร์ ชมภูวิเศษ (2559 : 33) ใช้หลักการจำแนกพฤติกรรมการศึกษาเป็น 3 ด้าน คือพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย พฤติกรรมด้านจิตพิสัย และพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ผู้วิจัยได้นำพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ด้านความจำ
2. ด้านความเข้าใจ
3. ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
4. ด้านการวิเคราะห์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเรื่อง การคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 370 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 84 คน ที่ได้จากการสุ่มจับสลากห้องเรียนมา จำนวน 2 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างห้องละกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 42 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 42 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา
2. ตัวแปรตามคือ 1.ประสิทธิภาพของบทเรียน 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชา ว22103 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย

- 1.5.3.1 ปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 1.5.3.2 การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา
- 1.5.3.3 การแก้ไขปัญหา
- 1.5.3.4 การรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" จังหวัดสมุทรสาคร โดยใช้เวลาในการทดลอง 4 คาบ คาบละ 50 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. **แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. **คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง ระดับคะแนนตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบ่งระดับความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดีปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง

3. **บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา** หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยครูได้ใช้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ใหม่ และใช้ความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหา

4. **หลักสูตรสถานศึกษา** หมายถึง หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ของโรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. **เทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (5W1H)** หมายถึง เทคนิคการตั้งคำถามด้วยเอกสารนี้ คำว่า อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (When) เพราะเหตุใด (Why) ใคร (Who) และ How ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไร ใน ประเด็นต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะเนื้อหาออกมาให้เข้าใจง่าย ในการตั้งคำถามนั้นจะต้องใช้คำถามจากเหตุการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ใกล้ตัวหรือสิ่งที่คุณเรียนมีความคุ้นเคยมาก่อนแล้วค่อย ๆ ขยายขอบเขตเรื่องราวเนื้อหาให้กว้างขึ้น เมื่อผู้เรียนรู้จักใช้คำถาม อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม ใคร อย่างไร กับเหตุการณ์รอบตัวแล้ว ผู้เรียนจะสามารถค้นหารายละเอียดจากสิ่งที่เรียนรู้แล้วเชื่อมโยงและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคิดแก้ปัญหา ครอบคลุมพฤติกรรม ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ใช้ และ ด้านการวิเคราะห์

7. คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย

7.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ปริมาณของ เนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมาย ได้อย่างชัดเจน ความเหมาะสมในการจัดลำดับของเนื้อหา บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับ ผู้เรียน บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา ประกอบด้วย ความชัดเจนและความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพ และเนื้อหา

7.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียน ออกแบบตัวอักษรและสี ภาพนิ่ง ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านแบบทดสอบ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

8. ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ตามสูตร E_1 / E_2

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง การคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบถูกผิดชนิด 4 ตัวเลือก สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

10. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ปีการศึกษา 2563

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 หลักสูตรสถานศึกษา
- 2.3 การพัฒนาคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้
- 2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2.5 ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ด้วยเทคนิค 5W1H
- 2.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2.7 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2551:1-23) จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนคนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับดำรงชีวิตไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์ อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ของรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระเทคโนโลยีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งได้แก่

1. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นสรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้ เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

4. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา

5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อ แก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น ผู้วิจัยจึงได้นำ มาตรฐาน ว 4.1 และตัวชี้วัด ของรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบเทคโนโลยี) ข้อที่ 2 และ 3 มาเป็น แนวทางในการพัฒนาสื่อปฏฺเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 หลักสูตรสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ของโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำสาระและ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

2.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือ ท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผน ขั้นตอน การทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน

4. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และ นำเสนอผลการแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง

2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

3. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

2.2.3 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) 2

วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) 2 ใช้เวลาเรียน 1 คาบ / สัปดาห์ 20 คาบ/ภาคเรียน จำนวน 0.5 หน่วยกิต มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและวิเคราะห์เปรียบเทียบตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อมระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นสรุปกรอบของปัญหารวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนทดสอบประเมินผลและอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขพร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหาใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย

จากคำอธิบายรายวิชาที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้คิดพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (5W1H) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และคำอธิบายรายวิชา

2.3 การพัฒนาคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้

2.3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2544 : ข) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน โดยวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้อะไรหรือแหล่งการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงนั้น

สำลี รักสุทธี (2546 : 16) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการนำวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์ ที่ต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหา และ จุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียน ด้านวัสดุอุปกรณ์ตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ก็คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือบันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง

สุวิทย์ คำมูล (2549 : 8) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) และจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอน หรือ แหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อความมั่นใจและความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ครูมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการช่วยเหลือแนะนำนักเรียนกำกับควบคุมดูแลกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องสาระระยะเวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียน เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ซึ่งการมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมส่งผลให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนดไว้ จนเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ขึ้นภายในตัวนักเรียน ตามที่ครูต้องการโดยยึดมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลัก

สุวิมล สุวรรณจันดี (2554 : 7) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือ การเตรียมการสอนของครู ซึ่งจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร และมีการเตรียมการสอนไว้อย่างเป็นระบบ ขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการจัดการเรียนการสอน และเครื่องมือวัดผลประเมินผล ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของการจัดการศึกษา ช่วยให้ครูบรรลุวัตถุประสงค์ไปสู่เป้าหมายของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งครูได้เตรียมไว้ล่วงหน้า อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน และจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อช่วยให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้แก่ นักเรียน ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.3.2 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการสอน / แผนการเรียนรู้ว่าไม่ได้มีการกำหนดรูปแบบของการเขียน ผู้สอนมีอิสระในการเลือกใช้รูปแบบของแผนการสอน / แผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเขียนแผนการสอน / แผนการเรียนรู้เป็นแบบบรรยายหรือแบบตารางได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้สอนส่วนใหญ่ จะเลือกรูปแบบของแผนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ โดยทั่วไปแล้วการกำหนดว่า แผนการสอน / แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นั้น อย่างน้อยควรประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. เนื้อหาสาระ / สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน / สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. บันทึกหลังสอน / บันทึกผลการเรียนรู้

พิมพ์ดีด เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2557 : 87-96) ได้กล่าวถึงหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของหลักในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ในระดับที่จะนำไปใช้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยเขียนในลักษณะที่บ่งบอกการกระทำหรือพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดผลได้ ต้องเขียนเข้าสู่ตัวชี้วัด และพยายามเขียนให้ครบทั้งด้านความรู้ (Knowledge : K) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute : A) และด้านกระบวนการ (Process :P)

2. สาระ / เนื้อหา / สาระการเรียนรู้ ถ้าใช้ชื่อหัวเรื่อง สาระ / เนื้อหา การเขียนจะเน้นเฉพาะด้านความรู้ (K) แต่ถ้าใช้หัวเรื่อง สาระการเรียนรู้ การเขียนจะต้องครบ ด้านความรู้ (K) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) และทักษะกระบวนการ (P)

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 3.1 ขั้นตอนการเรียนการสอน

- 3.2 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

4. การประเมินการเรียนรู้ การประเมินความรู้เน้นการรวบรวมทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งมีค่าสำคัญเพื่อใช้เป็นหลักในการประเมินการเรียนรู้ ได้แก่ ประเมินอะไร ประเมินด้วยเครื่องมืออะไร ประเมินโดยใคร

2.3.3 การตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรายละเอียดที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สะดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย แต่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีมีคุณภาพก็จำเป็นต้องใช้การวินิจฉัยหยาบอย่างรอบคอบ โดยเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมีคุณภาพอาจใช้เกณฑ์บางประการเป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่ ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของนักเรียนตามวัย และครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ นักเรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่า เกิดองค์ความรู้ตรงตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แสดงถึงระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนหรือไม่ และมีการจัดลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องสัมพันธ์เพียงใดโดยพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับข้อมูลและเนื้อหาความรู้ ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยาก อันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของนักเรียน

2.2 ทักษะพิสัย หรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้านทักษะและความสามารถทางด้านบังคับปกติของร่างกายในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียน

2.3 จิตพิสัย หรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับและปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้นสูงสุดของนักเรียนแต่ละคน

3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้น ๆ รวมทั้งมีความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงชั้นนั้น ๆ อย่างแท้จริง

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณามากเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การเร้าและสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

4.2 ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดี และมากเพียงใด ในขั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมนักเรียนให้เกิดพฤติกรรมครบถ้วนและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและพบคำตอบ ตามแนวทางการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องยาก ๆ ทั้งนี้ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

4.3 ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้จากชั้นการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและตอกย้ำให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่าง ๆ ครบถ้วนและถูกต้อง สอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดแน่นได้มากยิ่งขึ้นเพียงใด

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

5.2 ประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับนักเรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ใช้ง่ายสะดวก ปลอดภัย สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของเนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

5.3 ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาที่สูญเสียไป

6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผล การเรียนรู้ที่จะต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนทั้งในขั้นก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อน ขั้นขณะเรียนเพื่อตรวจสอบการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ขั้นหลังเรียนเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นแรงกดดันขององค์ความรู้สำหรับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดเหล่านี้มีคุณลักษณะที่แตกต่างกันในการวัดและมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกัน

สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นควรมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ ดังนั้นควรใช้เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ด้านเนื้อหาสาระ
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้
6. ด้านการวัดและประเมินผล

2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.4.1 ความหมาย ของอีเลิร์นนิ่ง

ความหมายของอีเลิร์นนิ่ง นักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งในลักษณะที่คล้ายคลึงกันดังนี้

Horton, William K. (2006 : 1) นิยามความหมายของอีเลิร์นนิ่ง ว่าเป็นการใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง (2545 : 4) ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ความหมายโดยให้ความหมายทั่วไปของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไว้ว่า เป็นการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรศัพท์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น และความหมายเฉพาะเจาะจงของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้ในการนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ เช่น e-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียกจาก e-Learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2549 : VII) กล่าวว่า “โดยรากศัพท์แล้ว อิเลิร์นนิ่ง คือ การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์นั้น คือจะรวมอิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท ซึ่งที่สำคัญก็คือคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต”

อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี (2551 : 1) กล่าวว่า ความหมายของอิเลิร์นนิ่ง ที่หลากหลายแต่ใกล้เคียงกันพอจะประมวลได้ว่าการเรียนรู้อิเลิร์นนิ่งหมายถึง การเรียนรู้ที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาหลัก (content delivery) ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง (computer-based) หรือเรียนผ่านระบบเครือข่าย (internet-based) ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) หรือเครือข่ายระยะไกล (WAN) โดยจะมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ในลักษณะต่างๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (human-computer interaction) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ (human-human interaction) อาจจะเป็นการเรียนในระบบชั้นเรียน (face to face Classroom) การเรียนในระบบการศึกษาทางไกล (distance learning) หรือการศึกษาด้วยตนเอง (self pace)

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2553) : [ออนไลน์] นิยามความหมายอิเลิร์นนิ่ง ในพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน บัญญัติศัพท์ภาษาไทยของคำว่า Electronic learning (e-learning) การเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรืออิเลิร์นนิ่ง หมายถึง การศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่งซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปยังสถานศึกษาด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ตามเวลาที่สะดวก เรียนได้ตามความถนัดและความสนใจแต่ต้องอาศัยเรียกเนื้อหาสาระ แบบฝึกหัดผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สามารถโต้ตอบกับผู้สอน แลกเปลี่ยนความรู้หรือแนวคิดกับผู้เรียนจากสถานที่อื่นผ่านระบบเครือข่ายเช่นกัน รวมทั้งมีระบบการวัดและประเมินผลเพื่อให้ได้ คุณภาพและมาตรฐานตามที่สถาบันหรือหน่วยจัดการศึกษากำหนด

จากความหมายของอิเลิร์นนิ่งที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้นั้น ผู้ศึกษาจึงขอสรุปความหมายของอิเลิร์นนิ่งไว้ว่า อิเลิร์นนิ่ง คือ อิเลิร์นนิ่งคือสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นทั้งในรูปแบบออนไลน์อยู่บนเครือข่ายและออฟไลน์ที่ไม่ได้เชื่อมต่อเครือข่ายเป็นสื่อหรือตัวกลางที่ถ่ายทอดสารหรือความรู้ส่งผ่านไปสู่อุปกรณ์ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 คุณลักษณะของอีเลิร์นนิ่ง

ลักษณะสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง อ้างใน ศยามน อินสะอาด (2561 : 16) ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ทุกสถานที่ทุกเวลา (Anywhere. Anytime) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อย่างได้ตามความต้องการผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สมาร์ตโฟน แท็บเล็ตได้ตลอดเวลา
2. มัลติมีเดีย (Multimedia) การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม ประกอบด้วยภาพนิ่ง ตัวอักษรและเสียงภาพเคลื่อนไหวเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในสารหรือเนื้อหาที่ส่งไปช่วยให้ความคงทนในการจดจำหรือการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
3. เนื้อหาไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear) การนำเสนอเนื้อหาไม่เชิงเส้นตรงผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความสามารถของผู้เรียน สามารถเรียนซ้ำหรือข้ามบทเรียนได้
4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียน หรือ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้สอน โดยภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจะได้รับการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมถึงโต้ตอบกับแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้ อีเลิร์นนิ่งควรมีเครื่องมือให้ผู้เรียนได้เรียนแบบร่วมมือ (Collaboration Tools) เพื่อปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า อีเลิร์นนิ่ง สามารถเรียนรู้ได้ ทุกสถานที่ทุกเวลา มีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และนักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้ ทำให้การเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4.3 องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง

องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่ง อ้างใน ศยามน อินสะอาด (2561 : 16-17) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาหรือไม่อย่างไรสิ่งสำคัญคือ ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหาการเรียนให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่ในการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง โดยการคิดวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง
2. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) เป็นระบบที่รวบรวมเครื่องมือออกแบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เครื่องมือออกแบบประกอบด้วยพื้นที่และเครื่องมือสำหรับช่วยในการเตรียมเนื้อหาบทเรียนสร้างแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ได้แก่ อีเมล เว็บบอร์ด หรือแชท เป็นต้น
3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน เครื่องมือและช่องทางติดต่อสื่อสาร ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์อีเมลทั้งนี้จะต้องมีความสะดวกในการใช้งานด้วย
4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ควรจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ประเภทของอีเลิร์นนิง

อีเลิร์นนิงมีรูปแบบที่หลากหลายในการนำไปใช้เพื่อจัดการเรียนการสอนและเป็นทางเลือกในการจัดการศึกษา (Clark and Mayer, 2003 : Horton and William K. 2006) อ้างในศยามน อินสะอาด (2561 : 17) ได้แบ่งประเภทของอีเลิร์นนิงออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. **หลักสูตรรายวิชา (Standalone Courses)** ที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองโดยไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เป็นการสื่อสารทางเดียว

2. **หลักสูตรห้องเรียนเสมือนจริงออนไลน์ (Virtual-Classroom Courses)** โครงสร้างเหมือนหลักสูตรในชั้นเรียน อาจมีการประชุมออนไลน์ในรูปแบบประสานเวลา

3. **เกมและสถานการณ์จำลองการเรียนรู้ (Learning Games and Simulations)** เรียนรู้โดยการทำกิจกรรมสถานการณ์จำลองที่ต้องมีการสำรวจค้นคว้าและนำไปสู่การค้นพบ

4. **ฝังกิจกรรมการเรียนรู้ในอีเลิร์นนิง (Embedded e-Learning)** เช่น คุณลักษณะวิธีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กระบวนการหรือขั้นตอนการแก้ปัญหา

5. **การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)** เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสานกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนบนเครือข่ายร่วมกัน

6. **การเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Learning)** หลักสูตรอีเลิร์นนิงควรใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น PDA สมาร์ทโฟน ในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้

7. **การจัดการความรู้ (Knowledge Management)** หลักสูตรอีเลิร์นนิงที่ใช้ในการให้ความรู้แก่กลุ่มใหญ่มากกว่ารายบุคคล

2.4.5 ขั้นตอนการสร้างอีเลิร์นนิง

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิงไว้ดังนี้

ณัฐกร สงคราม (2554 : 127 - 144) ได้อธิบายกระบวนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิงว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์และวางแผน (Analysis & Planning) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน หากวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ และทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานได้ ขั้นตอนการวางแผนประกอบด้วย

1.1 กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่าผู้เรียนคือใคร ต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร หรือบอกว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว

1.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติงานและออกแบบบทเรียน ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น กลุ่มเป้าหมายและความต้องการในการเรียน เนื้อหาวิชาทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

1.3 กำหนดแผนการปฏิบัติงาน นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาวางแผนการปฏิบัติงาน โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะ ๆ

2. การออกแบบ (Design) เปรียบเสมือนการร่างพิมพ์เขียวของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้ฝ่ายโปรแกรมนำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่จะมองเห็น ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำวัตถุประสงค์ทั่วไปที่ได้กำหนดไว้ในชั้นการวางแผนมาเขียนเป็นรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบ่งบอกสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้

2.2 เขียนเนื้อหา จากการวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนการวางแผน ทำให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการนำเสนอ ในขั้นตอนนี้จะต้องรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการเขียนเรียบเรียงใหม่ตามหัวข้อที่วางแผนไว้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมต่อการนำเสนอบทเรียนมัลติมีเดีย

2.3 กำหนดรูปแบบ กลวิธีการสอน และวิธีในการประเมินผล เป็นการนำเนื้อหาที่ได้มาพิจารณาว่าจะทำการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งโดยปกติรูปแบบและกลวิธีการสอนมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง

2.4 วางโครงสร้างของบทเรียน และเส้นทางการควบคุมบทเรียน เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนแบบคร่าว ๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัด ส่วนแบบทดสอบ เป็นต้น

2.5 เขียนผังการทำงาน (Flow Chart ของโปรแกรม โดยเขียนผังการทำงาน ซึ่งเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียนในลักษณะที่ละเอียดขึ้นกว่าโครงสร้าง

2.6 ร่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าจอ (Interface Layout) จะทำให้เกิดภาพของหน้าจอว่าบทเรียนจะประกอบด้วยส่วนใดบ้าง ส่วนเนื้อหาเป็นอย่างไร มีหัวข้อใหญ่หัวข้อรองกี่ระดับ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นอย่างไร มีระบบการเข้าถึงข้อมูลอย่างไร มีปุ่มควบคุมบทเรียนกี่ปุ่ม

2.7 เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) นำมาขยายรายละเอียดออกเป็นสตอรี่บอร์ดของบทเรียนซึ่งมักจะเป็นแบบฟอร์มกระดาษที่แสดงรายละเอียดแต่ละหน้าจอตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน

3. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดสิ่งที่ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นโปรแกรมบทเรียนที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้อยู่ที่การค้นหาส่วนประกอบการนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมบทเรียน ซึ่งหากมีการวางแผนและออกแบบที่ดีแล้วการปฏิบัติงานในขั้นนี้ก็จะเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ขั้นตอนการพัฒนาประกอบด้วย

3.1 เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ในขั้นตอนนี้ควรทำการวิเคราะห์สตอรี่บอร์ดว่าในแต่ละหน้าจอต้องใช้สื่อใดประกอบการนำเสนอเนื้อหาบ้าง หากเป็นไปได้ควรแยกออกมาเป็นรายการในแต่ละประเภทเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้รับผิดชอบ โดยต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบการเรียนการสอนพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อที่จัดหามา

3.2 เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ ทำการสร้างกราฟิกหลักที่จะนำไปใช้ในหน้าจอ เช่น พื้นหลังหน้าจอซึ่งอาจแตกต่างกันในแต่ละส่วนของบทเรียนแต่ต้องเข้ากับส่วนนั้น ๆ หรือปุ่มควบคุมบทเรียนที่ต้องออกแบบให้สื่อถึงหน้าที่การใช้งาน

3.3 การเขียนโปรแกรม ในกรณีที่เป็นโปรแกรมที่ไม่ยากผู้รับผิดชอบหน้าที่นี้อาจเป็นผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ทั่วไปไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านกรเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือหากต้องการชิ้นงานที่มีความซับซ้อนก็จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้เขียนโปรแกรมเป็นอย่างดี ในขั้นตอนนี้จะต้องนำกราฟิก หน้าจอ รวมทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงที่ได้จัดเตรียมไว้มาประกอบลงในโปรแกรมจนสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น ทำการทดสอบการใช้งานบทเรียนเบื้องต้น โดยร่วมกันตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทำการทดสอบการใช้งานอีกครั้งจนมั่นใจว่าโปรแกรมไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ

3.5 สร้างคู่มือการใช้งานและบรรจุภัณฑ์ การสร้างคู่มือการใช้งานเป็นการอำนวยความสะดวกแก่กลุ่มเป้าหมายที่จะนำบทเรียนไปใช้ ซึ่งอาจต้องแบ่งเป็นคู่มือสำหรับผู้สอน และคู่มือสำหรับผู้เรียน ส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นการสร้างภาพลักษณ์ให้บทเรียน บางครั้งอาจแสดงวิธีการใช้โปรแกรมลงในบรรจุภัณฑ์ก็ได้

4. การประเมิน (Evaluation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาแล้วผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ เริ่มจากการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุง ประกอบด้วย

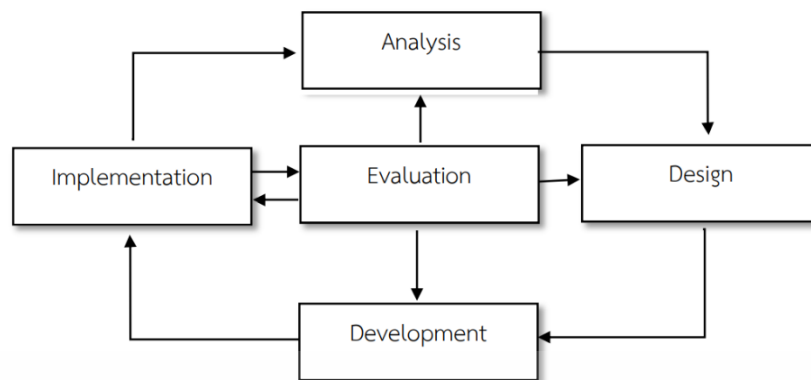
4.1 การประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ (Expert Evaluation) เป็นการนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 1 คนเป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อโดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหลังจากให้ทดลองใช้งานบทเรียนแล้ว หรือให้ทำแบบประเมินคุณภาพ

4.2 การทดลองใช้กับผู้เรียน (Learner Try-out) ถึงแม้ว่าเราจะนำเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสื่อแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพ トラบใดที่ยังไม่ได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน

4.3 การปรับปรุงแก้ไข (Revise) ควรวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยการพิจารณาความสอดคล้องและความแตกต่างจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพบข้อบกพร่องแล้ว ทีมผู้พัฒนาต้องระดมสมองเพื่อ อกหาสาเหตุของปัญหาจากขั้นตอนใดในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด และมีแนวทางปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้งานจริง

Simone, et. al. (2002; อ้างในมนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131 – 136) ได้ กล่าวถึงกระบวนการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบ ADDIE Model ว่าเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีหลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model ดังภาพที่ 2.2 เป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้น เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยหลักการของวิธีการระบบ(System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบ CAI, WBI/BT หรืออีเลิร์นนิ่งก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด อีกทั้งยังเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจรับ (Feedback) การทำงานในขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 หลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model

ที่มา : Simone, et. al. (2002; อ้างอิงในมนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131 – 136)

โดยคำว่า ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การทดลองใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการใด กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ วิชาทฤษฎีที่เน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติก็คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของหัวเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขต และมโนคติของเนื้อหาที่จะนำเสนอเป็นบทเรียน วัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขึ้นจะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนในขั้นต่อไปว่าควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านใด ผู้เรียนจึงจะบรรลุผล

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน (Audience Analysis) การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่จะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัวไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของผู้เรียนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์นักเรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ ความสามารถและความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนอย่างแท้จริง

1.3 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน (Technology Analysis) เป็นการศึกษาและพิจารณาเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียนประกอบด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ

1.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียนให้ดำเนินการไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน โดยบ่งบอกถึงสิ่งที่บทเรียนคาดหวังจากนักเรียน ว่านักเรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการเรียนรู้โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวนี้ยังไม่เคยทำมาก่อนและต้องเป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือสังเกตได้เพื่อที่จะได้ประเมินว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ คำที่ใช้ระบุพฤติกรรมควรใช้คำเฉพาะ

1.5 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้มีความสำคัญและใช้เวลามากในการได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด

2. การออกแบบ (D : Design) การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน บอกวัตถุประสงค์ ทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน นำเสนอบทเรียนและทำแบบทดสอบหลังบทเรียนเรียงตามลำดับจนครบกระบวนการเรียนรู้ ตามหลักของ Robert Gagne ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design) บทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความ ภาพ คำถามคำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป การออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบ อีกทั้ง ยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

2.2 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การจัดพื้นที่ ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ มควบคุมบทเรียนและส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย

2.3 การออกแบบการจัดการบทเรียน (Lesson Management) เป็นการออกแบบส่วนของการจัดการบทเรียน นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียน การพิสูจน์สิทธิ์ การนำเสนอบทเรียน การวัดและประเมินผลการเรียน การติดตามผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน การบันทึกข้อมูลของผู้เรียน และการจัดการบทเรียน

3. การพัฒนา (D : Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเตรียมการ (Preparation Phase) ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว จะช่วยผู้เรียนในการเรียนมากขึ้น ซึ่งในรายละเอียดของสื่อ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 78 ได้ให้รายละเอียดดังนี้

3.1.1 ข้อความ เป็นสื่อที่เข้าใจง่าย อ่านง่าย แปลความหมายตรงกัน และออกแบบง่ายกว่าภาพ ข้อความจึงจัดเป็นสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดีย

3.1.2 เสียง ประกอบด้วย เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงอื่น ๆ ซึ่งเมื่อรวมกันอย่างเหมาะสมแล้ว จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ สร้างความเข้าใจและชวนให้ติดตาม

3.1.3 ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพบิตแมพ และภาพเวกเตอร์กราฟิก

3.1.4 ภาพเคลื่อนไหว เป็นภาพที่เกิดจากการนำภาพที่เกิดอย่างต่อเนื่องมาแสดงติดต่อกัน โดยทั่วไปจะเรียกภาพเคลื่อนไหวว่า แอนิเมชัน ซึ่งหมายถึง ภาพที่สร้างขึ้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเทคนิคการนำภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาเรียงต่อกันเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อคุณได้เห็นว่าเอกสารนี้มีความสำคัญ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 แบบทดสอบ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 80) ได้อธิบายไว้ดังนี้คือ

3.1.5.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนแสดงออกเช่น ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย หรือเจตพิสัย ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้น เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการแล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่เด่นชัดและเหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป

3.1.5.2 กำหนดชนิดของข้อสอบ ชนิดของข้อสอบที่เหมาะสมกับบทเรียน อิเลิร์นนิ่งมากที่สุด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ เนื่องจากง่ายต่อการตัดสินผล

3.1.5.3 เตรียมงานและเขียนข้อสอบฉบับร่าง ซึ่งต้องเขียนให้มากกว่าที่ต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่คิดว่าถูกต้องและเหมาะสมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ แล้วนำข้อที่ผ่านไปใช้สอบจริงและวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบอีกครั้งหลังจากสอบเสร็จ

3.1.5.4 วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จควรมีการตรวจทานในด้านความยากง่ายของคำถาม ตรวจดูรูปแบบภาษาที่ใช้ เนื้อหาข้อสอบ คำสั่ง เฉลยและจะต้องผ่านการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบก่อน โดยทำการทดสอบกับกลุ่มที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว

3.2 การสร้างบทเรียน เริ่มจากการดำเนินการสร้างตามบทดำเนินเรื่องทีละเฟรมจนครบทุกเฟรม โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกัน การจัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน และจัดหน้าจอภาพตามที่ออกแบบไว้

3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำการติดตั้ง และบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้เพื่อแนะแนวทางการเรียน

4. การทดลองใช้ (I : Implementation) เมื่อได้บทเรียนอิเลิร์นนิ่งที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินและแก้ไขปรับปรุงเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้ การทดลองใช้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การเตรียมสถานที่ (Site Preparation) หมายถึง การเตรียมสถานที่สำหรับทดลองใช้บทเรียน รวมทั้งการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับการฝึกอบรมผู้ใช้หรือผู้เรียนตามความต้องการ

4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) หมายถึง การดำเนินการฝึกอบรมผู้ใช้ตามกำหนดการในสถานที่ที่เตรียมไว้ในขั้นตอนแรก

4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) เป็นการตรวจสอบบทเรียนจากการทดลองใช้ โดยการสอบถามจากกลุ่มผู้ใช้บทเรียน เพื่อให้พิจารณาบทเรียนให้ผ่านการยอมรับอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะทำการประเมิน

5. การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนว่าแต่ละขั้นตอนได้ผลอย่างไร มีข้อแก้ไขปรับปรุง ประการใดบ้าง

5.2 รายงานการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ไปยังผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลไปพิจารณา ดำเนินการแก้ไขต่อไป

5.3 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) หมายถึง การประเมินผลสรุปการใช้บทเรียน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ทางสถิติ

5.4 รายงานการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation Report) หมายถึง การรายงานผลสรุปคุณภาพของตัวบทเรียนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแจ้งผลการเรียนรู้ไปยังกลุ่มผู้ใช้

จากการศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยเลือกใช้ ADDIE Model (Simone , et. al. 2002; อังโนมนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131 - 136) เป็นแนวทางในการสร้าง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

2.4.6 ประโยชน์ของอีเลิร์นนิ่ง

ศยามน อินสะอาด (2561 : 21) ได้กล่าวว่า อีเลิร์นนิ่ง มีประโยชน์อย่างมากเมื่อนำไปใช้ในการสนับสนุนการจัดการศึกษา เปิดโอกาส ให้ทุกคนสามารถเข้าถึงความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาสามารถสรุป ประโยชน์ได้ดังนี้

1. **เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** เป็นสื่อการสอนสื่อกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบ ตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมประสบการณ์การเรียนรู้และนำไปใช้ ให้เหมาะสมกับตนเอง
2. **ผู้เรียนเรียนรู้แบบกำกับตัวเอง** อำนวยความสะดวกด้วยตนเอง ควบคุมระยะเวลาในการศึกษา ความรู้ในหัวข้อต่างๆ โดยเลือกเรียนเนื้อหาที่ง่ายหรือยากได้ตามความถนัดและเรียนซ้ำได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
3. **มีปฏิสัมพันธ์** ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียโต้ตอบ มีส่วนร่วมกับเนื้อหาและ สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
4. **มีความยืดหยุ่น** การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาทุกอุปกรณ์สามารถเข้าถึงได้ ประหยัดค่าใช้จ่ายไม่ต้องเดินทางไกล
5. **เรียนรู้ได้ทุกคนมีความเสมอภาคทางการศึกษา** ทุกคนได้รับความรู้เหมือนกัน สามารถ ทบทวนศึกษาซ้ำได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ด้วยเทคนิค 5W1H

2.5.1 ความเป็นมาของ เทคนิค 5W1H

เทคนิค 5W1H ได้ถูกบันทึกไว้โดย รัตยาร์ด คิปลิง (Rudyard Kipling. 1902) (2562 : ออนไลน์) ใน “Just So Stories” ซึ่งเป็นกวีประกอบในเรื่อง “The Elephant’s Child” โดยเปิดเรื่องว่า

“I keep six honest serving-men (They taught me all I knew);

Their names are What and Why and When And How and Where and Who.”

จากบทความนี้ถูกพัฒนามาเป็น เทคนิค 5W1H หรือ ที่เรียกว่า “Kipling Method” ซึ่งวิธีนี้จะช่วยในการสำรวจ ปัญหาโดยการท้าทายด้วยคำถาม

2.5.2 ความหมายของเทคนิค 5W1H

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548 : 161) กล่าวว่า การสอนคิดให้ลึกเชิงวิเคราะห์ การคิดแบบนี้มีวิธีคือ ให้วิธีของสูตร 5W1H คือ อะไร (What) มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง มีรายละเอียดเป็นอย่างไร ใคร (Who) ใคร ก้นที่เป็นต้นเรื่อง เจ้าของเรื่อง บุคคลสำคัญของเรื่องผู้ใดได้รับผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ ที่ไหน (Where) สถานที่หรือตำแหน่งที่ชัดเจน เมื่อใด (When) ที่เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นหรือจะเกิดทำไม(Why) ทำไมหรือเพราะเหตุใดเรื่องนั้นจึงเกิด อย่างไร (How) รายละเอียดที่เกิดขึ้นหรือกำลังจะเกิดมีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549 : 95-97) อธิบายว่า การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับ “ความสงสัยใคร่รู้” ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ความเข้าใจใหม่ ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมิน การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์ จึงเกี่ยวข้องกับการจำแนกแ่งองค์ประกอบ และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างเรื่องที่วิเคราะห์กับเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแนวคำถามจะอยู่ในขอบข่าย 5W’s1H เพื่อ นำไปสู่การค้นหาคำความจริงเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ในแง่มุมต่าง ๆ นอกเหนือจากสิ่งที่ปรากฏ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

- ใคร (Who)
- ทำอะไร (What)
- ที่ไหน (Where)
- เมื่อไหร่ (When)
- เพื่อเหตุใด, ทำไม (Why)
- อย่างไร (How)

คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น การตั้งคำถามจึงแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์

ขอบเขตของการตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ จะต้องตั้งให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่เราต้องการทราบข้อเท็จจริง โดยเราสามารถตั้งคำถามครอบคลุมหลัก 5W's1H ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด ในประเด็นต่าง ๆ เช่น

ใคร (Who)

ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง

ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง

ใครน่าจะเป็นคนทำให้สถานการณ์นี้เกิดขึ้นมากที่สุด - เพราะเหตุใด

เหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

อะไร (What)

มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง - เกี่ยวข้องกันอย่างไร

อะไรน่าจะเป็นหลักฐานที่สำคัญที่สุด - เพราะเหตุใด

ที่ไหน (Where)

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดที่ใดมากที่สุด - เพราะเหตุใด

เมื่อไหร่ (When)

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร - เพราะเหตุใด

เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

เพราะเหตุใด (Why)

เหตุใดต้องเป็นคนนี้

เพราะเหตุใดจึงเกิดขึ้น

อย่างไร (How)

เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร

สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม (2549: 85-86) อธิบายถึงการจัดการเรียนรู้แบบ 5W1H ว่า เป็นการตั้งประเด็นถามตอบ เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้คำถาม 5W1H ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคำถาม 6 ประเภท ตามความคิดของบลูม (Bloom) ดังนี้

1. Who (ใคร) บุคคลสำคัญที่เป็นตัวประกอบหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ที่จะได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ เช่น ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เช่นนี้บ้าง ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้เกิดเหตุการณ์เช่นนี้มากที่สุด
2. What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น เช่น เกิดอะไรขึ้นบ้าง มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้ หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร
3. Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุการณ์ เช่น เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด
4. When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้นหรือจะเกิดขึ้น เช่น เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้
5. Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น เช่น เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้ เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว หรือกำลังจะเกิดขึ้น ว่า มีความเป็นไปได้ในลักษณะใด เช่น เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร มีหลักในการพิจารณาคนได้อย่างไรบ้าง

สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 21-22) อธิบายว่า เทคนิคการคิดวิเคราะห์อย่างง่ายที่นิยมใช้คือ 5W1H ซึ่งประกอบไปด้วย

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

- เกิดอะไรขึ้นบ้าง
- มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- หลักฐานที่สำคัญที่สุด คืออะไร
- สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ คืออะไร

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ

- เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน
- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นมากที่สุด

When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร
- เวลาใดบ้างที่เหตุการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

- เหตุใดต้องเป็นคนนี้เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้
- เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น
- ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบ

ทั้ง ด้านบวกและด้านลบ

- ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง
- ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดขึ้นมากที่สุด
- เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว หรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ ในลักษณะใด

- เขาทำสิ่งนี้ได้ได้อย่างไร
- ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง
- เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- มีหลักในการพิจารณาคนได้อย่างไร

การคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W1H จะสามารถไล่เรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องที่เรากำลังคิดเป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ ดังนั้น ในบางครั้งการเริ่มคิดวิเคราะห์ของท่านถ้าคิดอะไรไม่ออกก็ขอแนะนำให้เริ่มต้นที่ตัวท่านเอง โดยใช้คำถามจาก 5W1H ถามตัวท่านเอง

เพ็ญพิศุทธิ์ ใจสนิท (2555 : 36) ได้กล่าวไว้ว่า 5W1H คือ คำถามที่เกิดขึ้นจากความสงสัยในวัยเด็ก ประกอบไปด้วย ใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ ทำไม อย่างไร เป็นสิ่งที่บอกให้รู้ว่าเด็กเริ่มคิด

เพราะเมื่อเด็กมีความสงสัยแสดงว่าสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กกระตุ้นให้เด็กเกิดสภาวะที่เรียกว่า ไม่สมดุล

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Disequilibrium) เด็กจึงหาคำตอบเพื่อให้เกิดสภาวะสมดุล (Equilibrium) ทำให้เกิดปัญญาความรู้ ความเข้าใจที่จะกลายเป็นพื้นฐานการคิดของเด็กต่อไป

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เทคนิค 5W1H เป็นการตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของ เรื่องราวนั้น ๆ ว่า ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How) โดยการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิค 5W1H มาพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

2.5.3 5W1H มีส่วนประกอบดังนี้

Who ใคร คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่า ใครรับผิดชอบ ใครเกี่ยวข้อง ใครได้รับผลกระทบในเรื่องนั้น มีใครบ้าง

What ทำอะไร คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่า เราจะทำอะไร แต่ละคนทำอะไรบ้าง

Where ที่ไหน คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่าสถานที่ที่เราจะทำงานว่าจะทำที่ไหน เหตุการณ์หรือสิ่งที่ทำนั้น อยู่ที่ไหน

When เมื่อไหร่ คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่า ระยะเวลาที่จะทำงานถึงระยะเวลาสิ้นสุด เหตุการณ์หรือ สิ่งที่ทำนั้นทำเมื่อ วัน เดือน ปี ไດ

Why ทำไม คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่า สิ่งที่เราจะทำงานนั้น เหตุใดจึงได้ทำสิ่งนั้น หรือเกิดเหตุการณ์นั้น

How อย่างไร คือสิ่งที่เราต้องรู้ว่า เราจะสามารถทำทุกอย่างให้บรรลุผลได้อย่างไร เหตุการณ์ หรือสิ่งนั้นทำอย่างไรบ้าง

2.5.4 การใช้เทคนิค 5W1H ในการวิเคราะห์ปัญหา

การใช้เทคนิค 5W1H ในการวิเคราะห์แก้ปัญหา นั้น ส่วนใหญ่เราจะใช้ในขั้นตอนของการ วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการตั้งคำถาม Who is it about? What happened? When did it take place? Where did it take place? และ Why did it happen? การตั้งคำถามดังกล่าวจะทำให้เรา ได้คำตอบในแต่ละประเด็น แต่ละข้อของคำถาม

เทคนิค 5W1H จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือปัญหา ได้เกือบทุกรูปแบบ เทคนิค 5W1H เป็นการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking) ที่ใช้ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบ ต่าง ๆ ของสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ นำมาหาความสัมพันธ์เชิง เหตุผล ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อค้นหาคำตอบที่เป็นความเป็นจริง หรือที่เป็นสิ่ง ที่สำคัญ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบ เรียบเรียงใหม่ให้ง่ายแก่ต่อการทำความเข้าใจ

2.5.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ 5W1H

1. ทำให้เรารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของ เหตุการณ์นั้น
2. ใช้เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา
3. ทำให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง
4. ทำให้เราสามารถประมาณความน่าจะเป็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการใช้ 5W1H ในการวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นก็คือ เราต้องตั้งคำถามและพยายามหาคำตอบในแต่ละหัวข้อคำถาม โดยการตั้งคำถามอาจไม่จำเป็นต้องเรียงข้อของคำถาม แต่พิจารณาจากความเหมาะสม การยกตัวอย่างอาจจะยังไม่สมบูรณ์เท่าไร แต่จุดประสงค์คือต้องการให้เห็นหรือเข้าใจแนวความคิดในการตั้งคำถามเท่านั้น เราจะยกตัวอย่างการเริ่มต้นทำธุรกิจ

คำถามแรก W - Who ตัวแรก-ใครคือลูกค้าของเรา? ใครคือกลุ่มเป้าหมายที่เป็นลูกค้าของเรา? เราควรระบุกลุ่มเป้าหมายที่เป็นลูกค้าของเราได้ เช่น อายุ, เพศ, การศึกษา, ศาสนา, อาชีพ, เงินเดือน, ที่อยู่อาศัย, ขนาดครัวเรือน พฤติกรรมการบริโภค ข้อมูลเหล่านี้ จะช่วยทำให้เราสามารถระบุกลุ่มเป้าหมายลูกค้าของเราได้ชัดเจน เพื่อที่เราจะสามารถวางแผนการผลิต แผนการตลาด หรือแผนการสร้างสินค้าและบริการที่สามารถตอบสนองของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นลูกค้าของเราได้อย่างถูกต้อง

คำถามที่สอง W - What - เราต้องรู้ว่าอะไรคือสิ่งที่ลูกค้าของเราต้องการ? เราควรระบุรูปแบบของสินค้าหรือบริการของเราได้ว่า รูปแบบไหนที่ลูกค้าของเราต้องการ และเราสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าของเราได้ และอะไรที่จะทำให้เราสามารถสร้างความแตกต่างให้กับสินค้าหรือบริการของเราจากคู่แข่งของเราได้

คำถามที่สาม W - Where - ลูกค้าของเราอยู่ที่ไหน? เราควรระบุได้ว่าลูกค้าของเราอยู่ที่ไหนบ้าง และที่ไหนคือที่ที่เราจะสามารถนำเสนอสินค้าของเราให้กับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย

คำถามที่สี่ W - When - เมื่อไรที่ลูกค้าของเรามีความต้องการสินค้า? เราควรระบุได้ว่าลูกค้ากลุ่มเป้าหมายของเราต้องการสินค้าหรือบริการของเราเมื่อไร ในเวลาไหน และต้องการบ่อยแค่ไหน ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกำหนดและวางแผนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าของเราได้อย่างถูกต้อง

คำถามที่ห้า W - Why - ทำไมลูกค้ากลุ่มเป้าหมายของเราต้องซื้อหรือใช้บริการของเรา? เราควรระบุได้ว่าทำไมลูกค้ากลุ่มเป้าหมายของเราจะเลือกซื้อสินค้าหรือบริการของเรา แทนที่จะซื้อจากคู่แข่งของเรา หรือทำไมเราต้องเข้ามาทำธุรกิจนี้

คำถามสุดท้าย H - How - เราจะเข้าถึงลูกค้ากลุ่มเป้าหมายของเราได้อย่างไร? เราควรระบุได้ว่า เราจะสามารถเข้าถึงลูกค้าของเราได้ด้วยวิธีไหน อย่างไร ซึ่งเราควรมีการวางแผนและกำหนด วิธีการที่เราสามารถเข้าถึงลูกค้าของเราได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เทคนิค 5W1H หมายถึง เทคนิคการตั้งคำถามด้วยคำว่า อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (When) เพราะเหตุใด (Why) ใคร (Who) และ How อย่างไร ในประเด็นต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะเนื้อหาออกมาให้เข้าใจง่าย ในการตั้งคถามนั้น จะต้องใช้คำถามจากเหตุการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ใกล้ตัวหรือสิ่งที่มีผู้เรียนมีความคุ้นเคยมาก่อนแล้วค่อย ๆ ขยายขอบเขตเรื่องราวเนื้อหาให้กว้างขึ้น เมื่อผู้เรียนรู้จักใช้คำถาม อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม ใคร อย่างไร กับเหตุการณ์รอบตัวแล้ว ผู้เรียนจะสามารถค้นหารายละเอียดจากสิ่งที่เรียนรู้แล้วเชื่อมโยงและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้

2.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.6.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้และได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ไพโรจน์ ตีรธรรนากุล และคณะ (2546 : 197-202) กล่าวถึงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไว้ดังนี้

1. การตรวจสอบด้านเนื้อหา
 - 1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ
 - 1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่สับสน
 - 1.3 ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน
 - 1.4 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
 - 1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา
 - 1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
 - 1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม
 - 1.9 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ
 - 1.10 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน
2. การตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
 - 2.1 ด้านตัวอักษร
 - 2.1.1 ขนาดตัวอักษรสวยงาม
 - 2.1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน
 - 2.1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้
 - 2.1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา
 - 2.2 ด้านภาพนิ่ง
 - 2.2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม
 - 2.2.2 รูปแบบตัวอย่างอ่านง่าย และชัดเจน
 - 2.2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย
 - 2.3 ด้านเสียง
 - 2.3.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ
 - 2.3.2 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ
 - 2.3.3 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ
 - 2.4 ด้านปฏิสัมพันธ์
 - 2.4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก
 - 2.4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้
 - 2.4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ด้านแบบทดสอบ

2.5.1 รูปแบบการนำเสนอข้อสอบเหมาะสม

2.5.2 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ

จึงสรุปได้ว่า การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ๆ คือ การตรวจสอบด้านเนื้อหาและการตรวจสอบด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.6.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะถึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่านำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 9)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 9-10)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล เช่น งานที่มอบหมาย และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการ ประกอบกิจกรรมผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่างการกำหนดเกณฑ์ 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้าย ได้ผลเฉลี่ย 80%

สรุปได้ว่าการที่จะกำหนดเกณฑ์ $E1/E2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ พิจารณาตามความพอใจหรือตามความเหมาะสม โดยมักจะพิจารณาในขอบข่ายพุทธิพิสัย ซึ่งเป็น เนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 ส่วน เนื้อหาที่เป็นทักษะพิสัยหรือเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 หรือ 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

2.6.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ต้องนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 10)

1. สำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลอง กับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

2. สำหรับทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 6-12 คน โดยให้เด็กคละกันทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วน เวลาทดลอง จะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าใด

3. สำหรับทดลองภาคสนาม หรือกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับเด็ก ทั้งชั้น 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียน คละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรืออ่อนล้วน

2.7 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์ จากกระบวนการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 53) สรุปลว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548 : 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549: 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จ ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้าน จิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียน ดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้าน วิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่า เหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำลักษณะ ของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละ 20 ของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความสร้างข้อสรุป ขยาย ความ นักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความเขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่าน กราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

2.1 พฤติกรรมความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.1.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูป สถานการณ์ใหม่

2.1.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์ หนึ่ง

2.2 การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่าง ๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ ที่กำหนดให้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านการนำไปใช้เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจ มาประยุกต์ใช้ หรือ แก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนคำถามความ สอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบาย หลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจง รายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและ คุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือ เรื่องราวปลีกย่อย ของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในด้านการสรุปค่าหรือตีราคาเกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างอิงโดยใช้เกณฑ์ภายในและ การประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นการวัด พฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้

พิชิต ฤทธิจรูญ (2545 : 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้ วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัด พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมรรถภาพต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้ว มากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือ ชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้ นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือก ดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่ สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยัง ไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยาย แบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีค่าหรือข้อความแยก ออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับค่าหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรตามทีผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็น คำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือก เดียวจากตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลายได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบแบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบเนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการ ประเมินค่า

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี (สิริพร ทิพย์คง. 2545: 195; พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545: 135 – 161)

1. ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ตรง ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำ แบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูง ในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง
3. ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และ เข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่าน คำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน
4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครู สอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การ สังเคราะห์และการประเมินค่า
5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่ามีคนตอบถูกมากหรือตอบ ถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกิน ความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มี ความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมี ความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป
6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนก นักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดา ได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความ เชื่อมั่น ความ เป็น ปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สุรินทร์ สุรรัตนากร (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้โปรแกรมตารางงาน (Microsoft Excel) ช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด บนระบบ Moodle LMS ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.50/86.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งสมมติฐานไว้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยค่าที (t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อบทเรียน ปรากฏว่าอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นกัน สรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

วรัญญา มีธะ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 มีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) กับการเรียนปกติ และศึกษาความพอใจในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 94.67/90.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

พีระพล เอียดทองใส (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์วิชาการวิเคราะห์ระบบและการออกแบบและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพดีมากทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อ และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.33 / 81.26 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อิรารวรรส พูนผล (2555:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียน E-Learning วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของบทเรียนที่ประเมินโดยเชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย 3.92 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

วรรณวิสา จันท์สุนทรภาพร (2557 : 105) ได้พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เรื่องความคล้าย มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.49/84.44 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 33.40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.50 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความคล้าย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 15.71 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.57

วรรณะ คัทจันทร์ (2558 : 82) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนด้วยวิธีปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ที่เรียนวิชาการสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 3 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียน อีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินคุณภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test) แบบ independent ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพ E1:E2 เท่ากับ 80.86 : 83.11 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตัวแปรชนิดอาเรย์และสตริงของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัจฉราพร บาบุญ, รศรงค์ พัฒนานุสรณ์ และลาวัลย์ ดุลยชาติ (2558 : 183) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง วิธีการถ่ายโอนข้อมูล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน E-Learning เรื่อง วิธีการถ่ายโอนข้อมูล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.50)

ขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ์ (2559) การพัฒนาบทเรียน E-Learning รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนการทดสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา ของนักศึกษาด้วยบทเรียน E-learning พบว่าการเรียน เนื้อหาทั้งหมด 6 บทเรียน ผู้เรียนมีคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนโดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 50.13 ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 20.60 แสดงว่าบทเรียนสามารถทำให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ในระดับหนึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ คັນสนีย์ (2555) ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจจากการใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็น เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์โดยมีกลุ่ม ตัวอย่างคือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการ บริหารโครงการ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เว็บเครือข่ายสังคม แผนการเรียนรู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ออนเรียนและหลังเรียนผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้เว็บเครือข่ายสังคมเป็นเครื่องมือสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี มั่นคง และ จุฑามาศ กระจ่างศรี (2559) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและ พัฒนาบทเรียน E-learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิต สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัย ราชภัฏสุราษฎร์ธานี ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำ กว่า 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน E-learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิต สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง นักศึกษาที่เรียนแบบปกติกับเรียนด้วยบทเรียน E-learning และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ เรียนด้วยบทเรียน E-learning แบบปฏิสัมพันธ์วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิต กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ สุราษฎร์ธานี จำนวน 56 คน ได้มาโดยการสุ่ม แบบกลุ่ม โดยพิจารณาเลือกจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา คอมพิวเตอร์กับชีวิต ที่มีตาราง เรียนกับผู้วิจัย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนแบบปกติ จำนวน 28 คน และกลุ่มที่เรียนด้วย บทเรียน E-learning 28 คน เครื่องมือในการวิจัยคือการเรียนแบบปกติที่มีเนื้อหากิจกรรมเหมือนกัน กับบทเรียน E-learning แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ แบบสอบถามความพึง พอใจสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน E-learning สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ค่าเฉลี่ยส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน E-learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิต สำหรับ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีที่พัฒนามีประสิทธิภาพ เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติและบทเรียน E-learning หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทาง สถิติ 0.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย บทเรียน E-Learning สูงกว่ากลุ่มที่ เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียน E-Learning อยู่ในระดับมาก

เอกพิศิษฐ์ อุตธา (2561 : 45) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้ คำสั่งวนซ้ำ สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการ เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์กับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพมหานคร ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 88.44/83.00 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Salinas, Fidel Michael, Jr(2002 : Abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภาคเรียนฤดูร้อนวิทยาลัยพีชแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

Awadh A. Alqahtani (2010 : 170 - 174) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนวิชาวัฒนธรรมอิสลาม เป็นการศึกษาเชิงทดลอง งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมจริยธรรมด้านวัฒนธรรมอิสลามด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้และการจัดการเนื้อหาที่เรียกว่า Moodle ตามแบบจำลอง ADDIE กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ได้มาจากการสุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองจำนวน 43 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองจำนวน 55 คน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมจำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและการเรียนรู้แบบดั้งเดิมมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Moiz Uddin Ahmed (2018 : abstract) ได้ศึกษารูปแบบของการปรับใช้อีเลิร์นนิ่งในสภาพแวดล้อม ODL (Open and Distance Learning) โดยที่ระบบอีเลิร์นนิ่งส่วนใหญ่มุ่งเน้นการให้การเรียนการสอน โดยไม่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการศึกษานี้จะทำให้การโต้ตอบและมีส่วนร่วมมากขึ้น ซึ่งเป็นงานที่ท้าทายในการพัฒนาและใช้อีเลิร์นนิ่ง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการปรับใช้อีเลิร์นนิ่งสามารถเพิ่มระดับความรู้ของนักเรียน เกรดของผู้เรียนมีเปอร์เซ็นต์สูงเพิ่มขึ้นและอัตราความล้มเหลวในการเรียนลดลง ทัศนคติของนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรอีเลิร์นนิ่ง แสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นเชิงบวกเกี่ยวกับกระบวนการในการเรียนรู้เทคโนโลยี

Yongxia Ding. (2018 : 161-164) ได้ศึกษาทักษะการปฏิบัติและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) ของนักศึกษาพยาบาลระดับวิทยาลัยปีการศึกษา 2556 งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) และเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) (n = 162) และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการดั้งเดิม (n = 166) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และเจตคติต่อการเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) มีคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการดั้งเดิมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ 92.6% ของนักเรียนมีความพอใจในการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) ดีกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและนอกประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้ ครูจะนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ผสมผสานความรู้เก่าและค้นหาความรู้ใหม่เพื่อค้นหาคำตอบและจากการศึกษางานวิจัยที่พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งยังช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลา นักเรียนสามารถเรียนรู้ที่ไหน เวลาใดก็ได้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้อีกทั้งยังสามารถเรียนล่วงหน้าเตรียมความพร้อมก่อนเรียนจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่รู้ เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้อีกด้วย จึงเป็นที่มาของงานวิจัยที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้การเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" เพื่อจะเป็นพื้นฐานในการต่อยอดในการเรียนระดับสูงต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 370 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 รายวิชาเทคโนโลยี(การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 84 คน ที่ได้จากการสุ่มจับสลากห้องเรียนมา จำนวน 2 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างห้องละกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 42 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 42 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.2.3 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

การสร้างเครื่องมือแต่ละรายการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอนด้วยบทเรียน อีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยยึดจุดมุ่งหมาย หลักการ สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลและประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา จำนวน 1 แผน รวมเวลา 4 คาบ โดยมีองค์ประกอบตามรูปแบบโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทรคุณ” ประกอบด้วย

3.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

3.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

3.1.2 ตัวชี้วัด

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

3.2.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

3.2.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

3.3 สาระสำคัญ

3.4 สาระการเรียนรู้

3.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

3.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.7 กิจกรรมการเรียนรู้

3.7.1 ชี้นำ

3.7.2 ชี้อสอน

3.7.3 ชี้อสรุป

3.8 ชิ้นงาน / ภาระงาน

3.9 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

3.10 การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้

3.10.1 วิธีการวัด

3.10.2 เครื่องมือวัดผล

3.10.3 เกณฑ์การประเมิน

3.11 การบูรณาการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในชื่อของโรงเรียนวิเศษสมุทรคุณ เมื่อผู้ยัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12 ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา

3.13 บันทึกหลังการสอน

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมและความ สอดคล้องของ องค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

5. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อรับการ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังรายนามต่อไปนี้

นางสาวสุพัตรา โพธิ์สวัสดิ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”
จังหวัดสมุทรสาคร

รองศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ชูเมือง

อาจารย์ประจำภาควิชา สาขาวิชาเทคโนโลยี
ดิจิทัลมีเดีย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

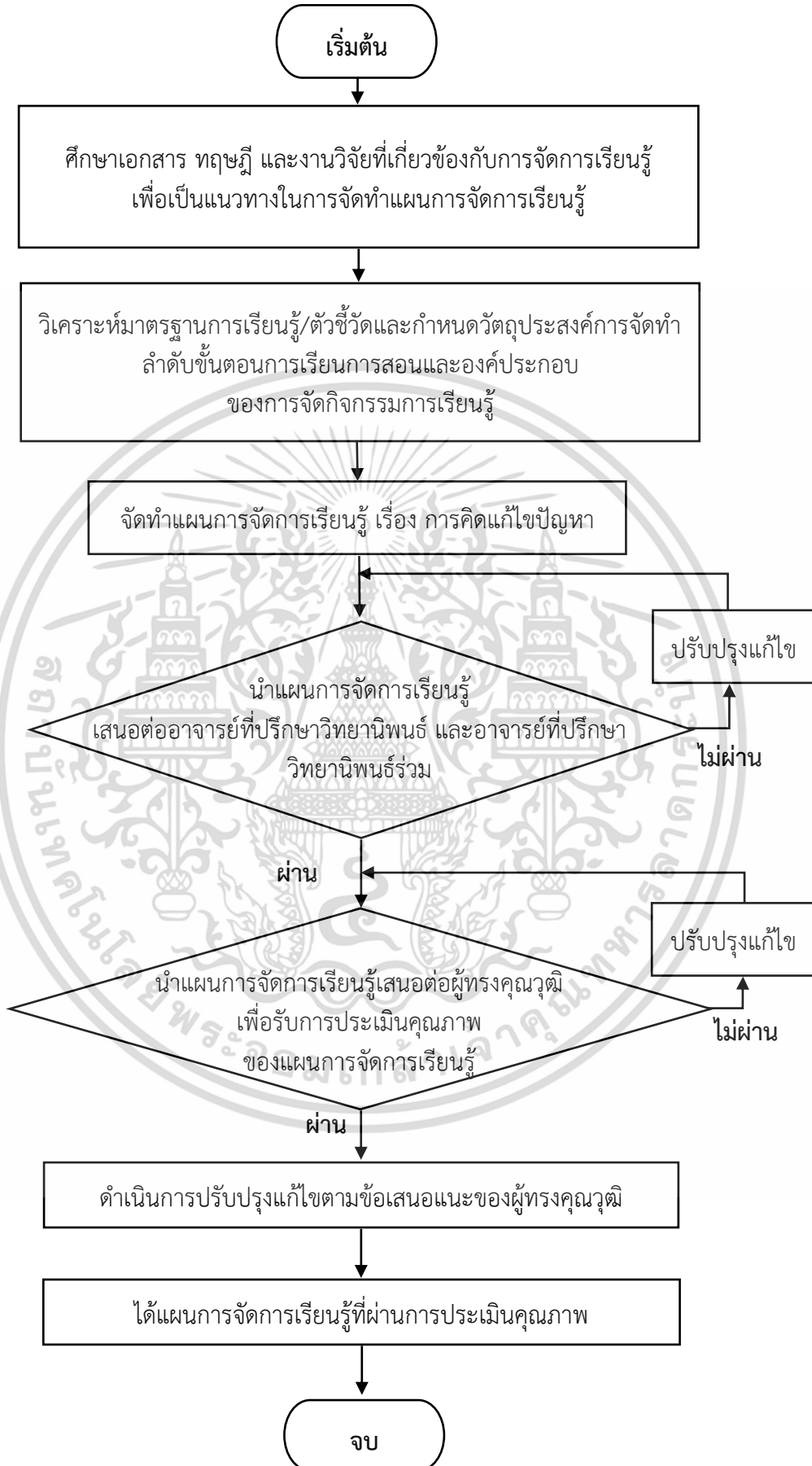
ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำดังนี้

- การใช้คำในจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของแผนตัวไหนไม่สอดคล้องให้ตัดออก

7. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

8. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้ทรงคุณวุฒิ ดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ไขปัญหา
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ ที่สอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยใช้แนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ซึ่งประเด็นที่จะประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 ด้านเนื้อหาสาระ

1.4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

1.5 ด้านสื่อการเรียนรู้

1.6 ด้านการวัดและประเมินผล

2. ระบุนิยามศัพท์เฉพาะของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
ปานกลาง	3
พอใช้	2
ควรปรับปรุง	1

4. นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจน และครอบคลุม

5. ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6. ได้แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้รูปแบบของเอ็ดดี้โมเดล (ADDIE Model) ซึ่งเป็นโมเดลในการพัฒนาสื่อการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze)

เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนรวมถึงคุณลักษณะของนักเรียน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรและหลักการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจากงานวิจัยต่างๆ และศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่สอนจากหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาหลักการและเทคนิคของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์การจัดทำลำดับขั้นตอนการเรียนการสอน การกำหนดวิธีการเรียน การกำหนดวิธีการประเมินนักเรียน ว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

2.1 จัดทำแผนการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

2.2 เขียนรายละเอียดเนื้อหาเรื่อง การคิดแก้ปัญหา ตามที่กำหนดไว้

3. ขั้นการพัฒนา (Develop)

การสร้างหรือพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และการทำการประเมินผลขณะการดำเนินการพัฒนานั้น เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ให้ได้มาซึ่งบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

3.1 นำเนื้อหาที่ได้จัดทำและแบบทดสอบ มาออกแบบเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เมื่อได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแล้ว นำมาเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กานต์ คุ้มภัย

อาจารย์ประจำสาขาวิชาแอนิเมชันและ
ดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายสรารัฐ วงษ์จู้

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ
วิทยาลัยอาชีวศึกษา
โรงเรียนถาวรานุกุล จังหวัดสมุทรสงคราม

ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำดังนี้

- ตัวสื่อมีหน้าที่แสดงเนื้อหาที่ยาวเกินไป ควรแบ่งหน้าของเนื้อหาให้เหมาะสม
- ควรแจ้งวัตถุประสงค์การใช้สื่อไว้ที่ตัวสื่อด้วย

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินแล้วผู้วิจัย นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ต่อไป

3.4 นำคะแนนแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3.5 ได้บทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implement)

เป็นขั้นตอนการสอนตามที่ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยทดลองทั้งหมด 2 ครั้ง ครั้งแรกทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) จำนวน 3 คน ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) คือนักเรียนจำนวน 9 คน โดยแต่ละครั้งที่ทดลองจะต้องบันทึกส่วนที่แก้ไข เพื่อนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluate)

หลังจากที่ผู้วิจัยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างแล้วจากนั้น นำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 9)

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชั้นรวมกัน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

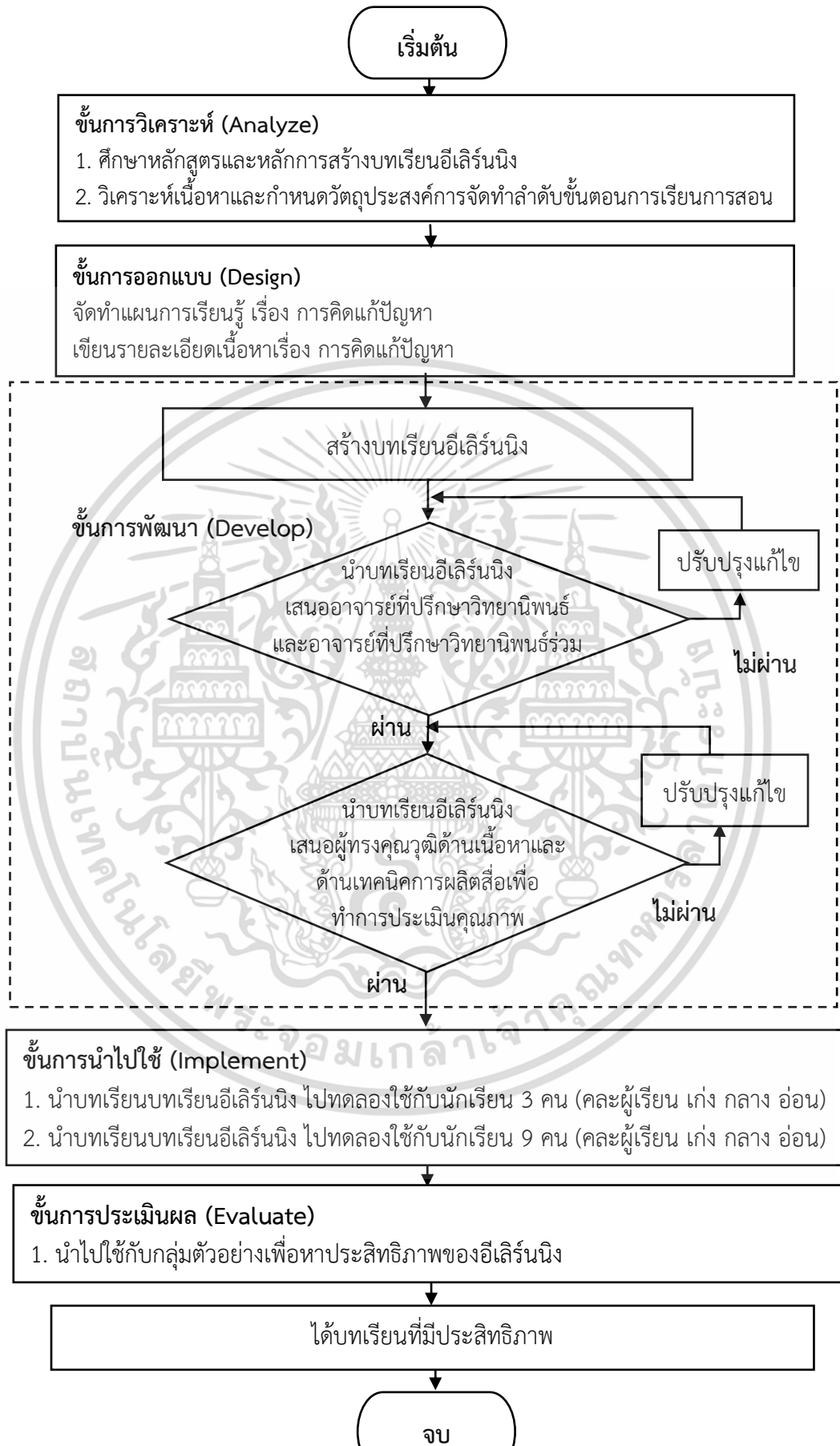
$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\Sigma F}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 ΣF คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน

ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพแล้ว ดังภาพที่ 3.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ **ภาพที่ 3.3** ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

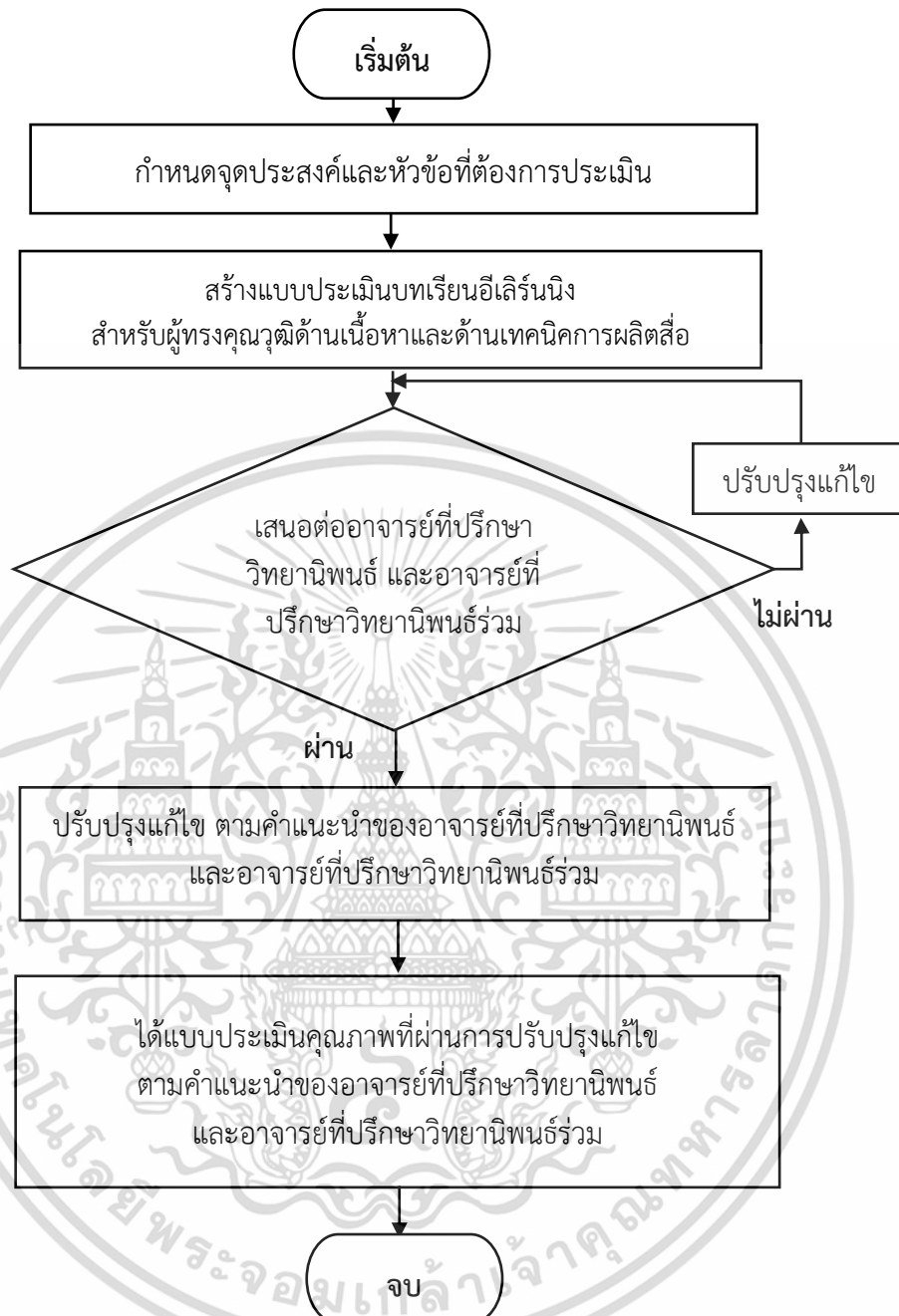
วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากแบบประเมินตามกรอบแนวคิดของไพโรจน์ ธีรธนากุล และคณะ (2546 : 197 – 204) ซึ่งมี 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่ต้องการประเมิน
2. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
ปานกลาง	3
พอใช้	2
ควรปรับปรุง	1

3. นำแบบประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ
4. ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
5. ได้แบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคิดแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่องการคิดแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด ให้มีความครอบคลุมในเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่องการคิดแก้ปัญหา ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการคิดแก้ปัญหา

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก
1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและสรุปกรอบของปัญหา	1.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและแยกแยะสาเหตุของปัญหาได้	10
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา	2.1 นักเรียนมีความรู้ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไข้ปัญหา	6
3. ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H)	3.1 นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับ หลักการกำหนดกรอบของปัญหา 5W1H ได้ 3.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H ได้	14

3. กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดให้มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4. สร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา โดยจำแนกตามเนื้อหามาตรฐานตัวชี้วัด และพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวัดพุทธิพิสัยของ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ โดยวัดระดับความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สำหรับนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในแผนผังข้อสอบ ดังตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นจำนวน 30 ข้อ

เนื้อหา	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวน ข้อ	ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย			
				ด้าน ความจำ	ด้าน ความ เข้าใจ	ด้านการ นำความรู้ ไป ประยุกต์ใช้	ด้านการ วิเคราะห์
1. วิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาและ สรุปกรอบ ของปัญหา	1.1	10	10	5	4	1	-
รวม	1	10	10	5	4	1	-
2. รวบรวม ข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับ แนวทางการ แก้ปัญหา	2.1	6	6	-	4	-	2
รวม	1	6	6	-	4	-	2
3. ความรู้ เกี่ยวกับการ วิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา (เทคนิค 5W1H)	3.1	5	5	4	-	1	-
	3.2	9	9	-	5	-	4
รวม	2	14	14	4	5	1	4
รวม		30	30	9	13	2	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

7. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ อินทร์น้อย	อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นางสาวสุพัตรา โพธิ์สวัสดิ์	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

8. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญเป็นรายข้อ (Index of Congruence : IOC) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 195)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

9. คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ที่พัฒนามีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. นำแบบทดสอบเรื่อง การคิดแก้ปัญหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ผ่านการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 42 คน

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทำการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty : p) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) โดยคำนวณจากสูตร

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยาก
r คือ ค่าอำนาจจำแนก
H คือ จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
L คือ จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N คือ จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

11. เลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนกที่เหมาะสมตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2556 : 141) โดยคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.18 – 0.95 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -0.1 – 0.81

12. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556 : 157)

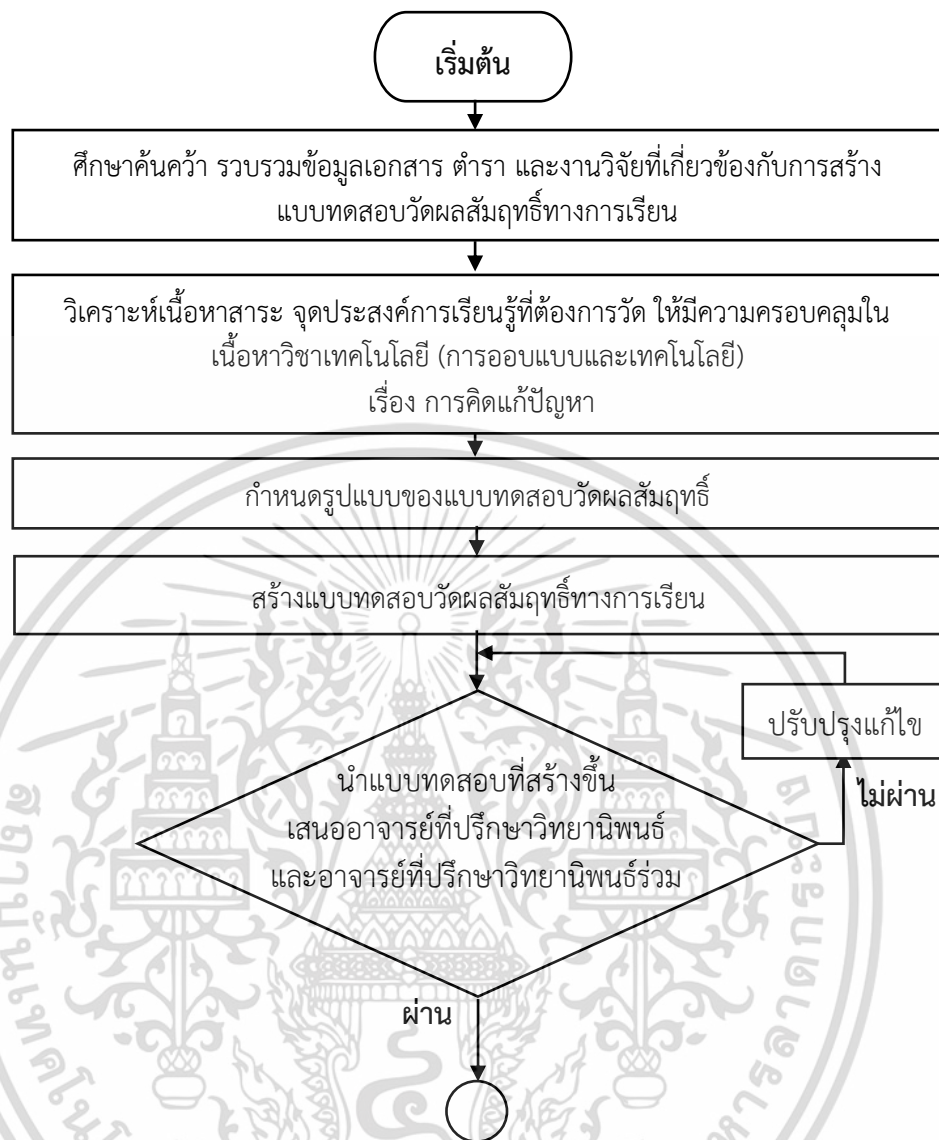
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ เมื่อ
n คือ จำนวนข้อสอบ
 s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
P คือ สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ
q คือ สัดส่วนของคนที่ทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

โดยผลการหาค่าความเชื่อถือได้ทั้งฉบับ (KR-20) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.88

14. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ดังภาพที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5 (ต่อ)



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระพุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระพุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

3.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

3.3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

3.3.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

3.3.1 หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
2. นำหนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
3. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. นำหนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพ
3. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยการนำบทเรียนไปทดลองใช้ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา ทดลองสอน และ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และนำหนังสือส่งให้กับฝ่ายวิชาการโรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ"
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 42 คน เข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
3. ให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ว ทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)
4. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อวัด ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)
5. คำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ (E1/E2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2556: 138) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ 80/80

3.3.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อฝ่ายวิชาการของโรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
 2. ผู้วิจัยเตรียมสื่อและแผนจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการทดลอง
 3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้
 - ชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
 - ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 - ให้นักเรียนใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา
 - ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน การทดลองนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว มีการวัดก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) (พรณี ลีกิจวัฒน์.2555 : 289)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 รูปแบบการทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	การวัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E	แทน	กลุ่มทดลองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 42 คน
X	แทน	การให้สิ่งทดลองบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
T ₁	แทน	การวัดตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนให้สิ่งทดลอง
T ₂	แทน	การวัดตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังให้สิ่งทดลอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

- 3.4.1 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

3.4.1 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2558 : 245) โดยใช้สูตรดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย

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

- เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน
 n คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

- เมื่อ s คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น
 n คือ จำนวนข้อมูล

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	คุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2556: 138) โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_1 คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
 E_2 คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที แบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ Dependent Samples) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274)

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

df	แทน	n-1
D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
n	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยและนำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

4.1 ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.83	0.41	ดีมาก
1.1 ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล)	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล)	4.67	0.58	ดีมาก
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.52	ดีมาก
2.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมกับสาระ/เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ด้านทักษะ กระบวนการ (P) ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)	5.00	0.00	ดีมาก
3. ด้านเนื้อหาสาระ	5.00	0.00	ดีมาก
3.1 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/เนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.50	0.55	ดี
4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 กิจกรรมสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.50	0.55	ดี
5.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลายและน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.17	0.39	ดี
6.1 ความถูกต้องของการวัดและการประเมินผล	4.00	0.00	ดี
6.2 ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.33	0.58	ดี
6.3 ประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ (K, P, A)	4.33	0.58	ดี
6.4 ประเมินได้สอดคล้องกับเนื้อหา / สาระ	4.00	0.00	ดี
โดยรวม	4.55	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55, S = 0.50$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับดีมากทุกด้านโดยเรียงจากที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านเนื้อหาสาระ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($\bar{X} = 5.00$, $S = 0.00$) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาอยู่ในระดับดีมากที่ ($\bar{X} = 4.83$, $S = 0.41$) คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการวัดผลและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, $S = 0.39$)

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.2.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มีที่อยู่เว็บไซต์คือ www.sites.google.com/wsk.ac.th/design-and-technology โดยนักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้เมื่อใช้ อีเมลของโรงเรียน ภายในเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2

ซึ่งบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวข้อศึกษาได้แก่

1. ปัญหาสิ่งแวดล้อม
2. การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา
3. การแก้ไขปัญหา
4. การรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา



Next ➔

ภาพที่ 4.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำแนะนำก่อนใช้งาน

บทเรียนนี้ใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงธุรกิจ

เว็บไซต์รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) รหัสวิชา : ว22103
จัดทำโดย นายพรสัทธ์ อยู่ตระกูล

ให้นักเรียน ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "ปัญหาสิ่งแวดล้อม"
3. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา" และทำแบบฝึกหัด
4. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การแก้ปัญห"
5. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญห"
6. ให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม เล่นเกมลัดตอบคำถาม
7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

← Back Next →

ภาพที่ 4.2 คำแนะนำก่อนใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

4.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

ผลการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.93	0.24	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.93	0.24	ดีมาก
รวม	4.93	0.24	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มีคุณภาพโดยรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเทคนิคด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ มีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 4.93, S = 0.24$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา ได้ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่สับสน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
5. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
8. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
10. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.93	0.24	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.93$, $S = 0.24$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, $S = 0.00$) รองลงมา คือ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่สับสน บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, $S = 0.57$)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร	4.92	0.29	ดีมาก
1.1 ขนาดตัวอักษรสวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง	4.89	0.33	ดีมาก
2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 รูปแบบและตัวอย่างอ่านง่าย ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านเสียง	5.00	0.00	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	5.00	0.00	ดีมาก
4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.93	0.24	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.93$, $S = 0.24$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านย่อย พบว่าด้านย่อย ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน 2 ด้านคือ ด้านเสียง และ ด้านปฏิสัมพันธ์ ($\bar{X} = 5.00$, $S = 0.00$) รองลงมาคือ ด้านตัวอักษร ($\bar{X} = 4.92$, $S = 0.29$) ส่วนด้านย่อยที่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด คือ ด้านภาพนิ่ง ($\bar{X} = 4.89$, $S = 0.33$) ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

4.2.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ทดลองการใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จำนวน 42 คน

ตารางที่ 4.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
ระหว่างเรียน	42	30	24.26	80.87	80.87/87.62
หลังเรียน	42	30	26.29	87.62	

จากตารางที่ 4.5 พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₁/E₂) เท่ากับ 80.87/87.62 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จำนวน 42 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	df	t	Sig
ก่อนเรียน	42	30	20.55	5.50	41	-8.94*	0.00
หลังเรียน	42	30	26.48	3.11			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อใช้เป็นแหล่งในการเรียนรู้ ทบทวน ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้ง่ายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ" อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 370 คน กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการจับสลากห้องเรียนมา จำนวน 2 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างห้องละกลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 42 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 42 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในการจัดการเรียนรู้ และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประเมิน 6 ด้าน 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหาสาระ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ 6) ด้านการวัดผลและประเมินผล มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาในการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับ

4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อ จำนวน 10 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 10 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 - 1.00 มีค่าความยากง่าย (Difficulty : p) ตั้งแต่ 0.18 - 0.95 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) ตั้งแต่ -0.1 - 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.88

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ และ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและทดลองใช้กับนักเรียน ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบเทคโนโลยี) โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

การดำเนินการหาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา และ องค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา จำนวน 1 แผน รวมเวลา 4 คาบ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วนเหมาะสมและความ สอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการหาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ โดยการนำแผนการเรียนรู้ที่ได้ประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อได้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

การดำเนินการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดย กำหนดจุดประสงค์ และหัวข้อที่ต้องการประเมิน และ สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำแบบประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ และ นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนามาประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อและดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 42 คน โดย ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้วิจัย

ควบคุมชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดแล้วนำคะแนนที่ได้หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) หลังจากนั้นนักเรียน เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ครบทุกเรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แล้วนำผลคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) แล้วนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 42 คน ทดลองโดยใช้รูปแบบ การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ หลังจากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ 4 คาบเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากให้นักเรียนได้ศึกษาจนครบทุกเรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีทางสถิติ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ และการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยใช้สูตร E_1 / E_2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก $\bar{X} = 4.55$, $S = 0.50$
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพโดยรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.93$, $S = 0.24$) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.93$, $S = 0.24$) และมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.87/87.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 ด้านคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55, S = 0.50$) ซึ่งใช้ทฤษฎีในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามกรอบแนวคิดของ รวีวัตร์ สิริภูบาล (2553 : 19-23) ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับแผนการสอน มีความถูกต้องด้านวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมในส่วนของกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ รวมถึงขั้นตอนการวัดและประเมินผล การประเมินผลแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เราสามารถสังเกตได้จากการมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน เขียนองค์ประกอบแต่ละส่วนได้ถูกต้องและชัดเจน แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกันกับเนื้อหากระบวนการการสอนสามารถใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับช่วงวัย ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่เราได้กำหนดไว้ และสามารถบันทึกผลหลังสอนได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้รับข้อเสนอแนะในการให้ปรับปรุงแก้ไขในการกำหนดวิธีการจัดกิจกรรมและหัวข้อกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นกระบวนการดังกล่าวจึงทำให้แผนการจัดการเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิวัฒน์ มานพ (2559: 53) ที่ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$) มีคุณภาพในระดับดีมาก

5.2.2 ด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. คุณภาพของของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.93, S = 0.24$) เทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.93, S = 0.24$) และภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามหลักของ ADDIE Model (Simone, et. al. 2002;) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 :131-136) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 3) ขั้นตอนทำการการพัฒนา (Development) 4) ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation) 5) ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) จึงทำให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรลลวร พิสิฐกุลธรรกิจ (2558) ที่ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแบบ ADDIE Mode ทำให้บทเรียนซึ่งประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.78, s = 0.27$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิวัฒน์ มานพ (2559: 53) ซึ่งได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามกรอบแนวคิด ADDIE Model ทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$)

5.2.3 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_1/E_2 โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.87/87.62 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยผลการทดลองจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้มีการอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีการบอกวัตถุประสงค์เอาไว้อย่างชัดเจนก่อนเรียน อีกทั้งยังมีการกล่าวถึงพื้นฐานความรู้เดิมที่เรียนมา สามารถช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้น

ในส่วนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้มีการเสนอแนวทางการเรียนรู้โดยเรียงลำดับตามหัวข้อในการเรียนเรียงลำดับก่อนหลังจากง่ายไปหายาก ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน และเพื่อเป็นการกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียนจะให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากที่เรียนเนื้อหาต่างๆไปแล้ว ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และไม่รู้สึกเบื่อหน่าย มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ที่เรียนมา ว่าเข้าใจในเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกหัดโดยยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นๆ จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่องการคิดแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วินัย เพ็งบุญโย (2559 : 187) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.17/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิวัฒน์ มานพ (2559: 53) ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.08/83.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

5.2.4 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 20.55 และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 26.48 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะเริ่มจากให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและให้นักเรียนบอกว่าปัญหาจากสถานการณ์นั้นเกิดขึ้นอย่างไร และจะแก้ไขอย่างไร ด้วยการให้นักเรียนใช้แนวการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H และยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาอื่นๆ ภายในโรงเรียนหรือชุมชน เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เก่าและเพื่อศึกษาความรู้ใหม่ โดยจะสามารถศึกษาหาความรู้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้นเพราะนักเรียนจะได้สัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งทำให้มีความน่าสนใจ นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย ทุกที่ทุกเวลา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้ในการเรียนรู้ การทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

นอกจากนี้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งประกอบไปด้วยสื่อต่างๆ เช่น ภาพ เสียง และวิดีโอ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรณัฐ พรหมมา (2554 : 102) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาชิรญาณ์ เกษสุวรรณ (2554 : 89-90) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาโปรแกรมนำเสนอข้อมูลผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เป็นอย่างดี เนื่องจากต้องใช้สื่อเทคโนโลยีหลายรูปแบบใน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในรายวิชาหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในห้องเรียนพิเศษได้ ซึ่งจะทำให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น
3. ก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ครูผู้สอนควรอธิบายและชี้แจงทำความเข้าใจให้นักเรียนเข้าใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ รวมถึงรู้จักหน้าที่และบทบาทตนเอง นักเรียนมีอิสระในการคิดภายใต้ขอบเขตของเนื้อหา ครูผู้สอนมีหน้าที่คอยอำนวยความสะดวก พร้อมแนะนำเพิ่มกรณีที่นักเรียนมีปัญหาไม่สามารถแก้ไขได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ตามความเหมาะสม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรใช้กิจกรรมหรือเทคนิควิธีในการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ร่วมกับการใช้ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิจัยเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เพื่อสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2538. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช. 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- ชนาธิป พรกุล. 2557. การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทวี. พรินท์.
- ชนินทร์ชัย อินทิตราภรณ์ และคณะ. 2540. พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพฯ : ไอ. คิว. บุคเซ็นเตอร์.
- ชลทิพย์ จันท์จำปา และคณะ. 2562. การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 18(3) : 36-44
- ชวาล แพรัตกุล. 2552. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1) : 7-19.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. 2545. คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เซ็นเตอร์
- ชาญชัย ยมดิษฐ์. (2548). เทคนิควิธีการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: บริษัทหลักพิมพ์จำกัด.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ณัฐกร สงคราม. 2554. การออกแบบและพัฒนาวัสดุพิมพ์เพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐพร สิงห์มณี, ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และมาลัย ทวีสุข. 2558. ผลการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นึ่งโดยใช้เกมเป็นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 14(3) : 592-598
- ญาณพล ยิ่งยืน และศรีดา ตันทะอธิพานิช. 2546. อินเทอร์เน็ต...เข้าใจง่าย. กรุงเทพฯ : เอทีเอ็นโปรดักชั่น จำกัด.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2545. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทิพย์สุนันธ์ พันธุ์กิ่ง, ธนินทร์ รัตนโอฬาร และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2558. การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานเรื่องการเรียนรู้การเขียนผังงาน. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 14(3) : 244-251

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทิตินา แชมมณี. 2551. **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อจัดการระบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ด้านสุนทรภาพการพิมพ์.
- ธนเทพพร เดชประสาท. 2558. “การประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการส่งเสริมกระบวนการเขียนเรียงความแก่ครูผู้ธรรมในหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุนทรศาสตร์เพื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เนตร หงส์ไกรเลิศ. 2545. “ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้น และมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (โสตทัศนศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. 2539. “จากหลักสูตรสู่แผนการสอน.” **สารพัฒนาหลักสูตร.** 15(125) : 32-33.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. 2556. **Game Baesd Learning.** [Online]. Available : <http://antawe1.blogspot.com/2013/12/games-based-learning.html>
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2559. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ. 2559. **การวัดและการประเมินผลการศึกษา.** เอกสารประกอบการสอน : คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- พร้อมเพื่อน จันทน์นวล และนิภาพร เฉลิมนรินทร์. 2560. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม Kahoot เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วรรณคดีไทย.** **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.** 15(2) : 92-100
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : แฮร์ส ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. 2557. **สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุทธรักษ์ มูลเมือง และสุชีวา วิชัยกุล. 2557. **ภัยบนอินเทอร์เน็ต.** [Online]. Available : <http://computer.bcnv.ac.th/hnwy-kar-reiyn-ru3>
- เพ็ญพิศุทธิ์ ใจสนิท. (2555). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** เชียงราย: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ไพโรจน์ คะเชนทร์. 2556. **การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.** [Online]. Available : http://chan2.obec.go.th/wattungpelschool/manage/upload_file/Q4dmha2J9Mp20150521195846.pdf.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภาสกร ไหลสกุล. 2558. **DMA Magazine.** กรุงเทพฯ : บริษัท มีเดีย ริช แอสโซซิเอท จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมตตา เรื่องวังสรรค์. 2557. “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพลงผู้ปิดทองหลังพระ สารนาฏศิลป์.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). **มันดีมีเดียและไฮเปอร์มีเดีย**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. **การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวัตร์ สิริภูบาล. 2551. “แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ.” **วารสารวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ**. 11(2) : 19-23.
- ราชกิจจานุเบกษา. 2560. **พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560**. [Online]. Available : <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/A/010/24.PDF>.
- ราตรี เพ็ริยพานิช. 2547. **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- รุจิร ภูสาระ. 2545. **การเขียนแผนการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : บ๊อค พอยท์.
- โรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ". 2561. **แบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้**. [Online]. Available : https://drive.google.com/drive/folders/0B_sCofli5WcXVrVm84RjFpY0U
- ฤทัยพัฒน์ พุดลา. 2553. “การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษโดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.” ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วชิราพร พุ่มบานเย็น. 2545. **เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส. 141
- วรวรรณ วัฒนวงศ์. 2557. “การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์และแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกและความสุขที่เกิดขึ้นจากการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางสติปัญญาต่างกัน.” **วารสารศรีนครินทร์วิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)**. 6(11) : 163-174
- วัลลวร พิสิษฐกุลธุรกิจ. 2558. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำสั่งวนซ้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” วิทยาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. **การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- วันวิสา ดาดี. 2553. **ทฤษฎี Game Based Learning**. [Online]. Available : <http://nuybeam.blogspot.com/2010/08/game-based-learning.html>
- วินัย เพ็งภูญญ 2559. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และ อมลวรรณ วีระธรรมโม. (2549). การสอนเพื่อพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา : เทมการพิมพ์.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ศยามน อินสะอาด. 2561. การออกแบบ e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น 2561.
- ศรัญญา ผาเป้า. 2551. “ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศศิวิมล พชรศิลป์ และอัญชลี ทองเอม. 2558. “การพัฒนาการเรียนรู้อัจฉริยะภาษาญี่ปุ่น โดยใช้เกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ศานต์ พานิชิต, พิมพ์พรรณ ทิพย์แสง, อมรรัตน์ ฉิมพลีนภานนท์, สุภาพร บางใบ และปัญญา เทียนนาวา. 2560. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้ผ่านเกมในวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้ Cisco aspire networking academy edition”. **วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ**. 2(1) : 79-89.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2549. **อีเลิร์นนิ่งระดับปริญญาผู้ขึ้นมามากมาย: การศึกษาออนไลน์ในสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2548**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.
- ศุภวิชญ์ นามบัตร. 2561. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตร่วมกับแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบเว็รกักรูป ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 17(3) : 72-80
- สกุล สุขศิริ. 2550. “ผลสัมฤทธิ์ของสื่อการเรียนรู้แบบ Game based learning.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาศึกษาการมนุษย์และองค์การ. คณะพัฒนาศึกษาการมนุษย์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สุชาติ แสนพิช. 2558. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. **Veridian E-Journal, Slipakorn University**. 8(2) : 1413-1426
- สุพล วัจศิลป์. 2536. **ความหมายของการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.].
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545. **21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ คำมูล. 2549. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพฯ : อี เค บุ๊คส์.
- สุวิทย์ คำมูล. 2550. **กลยุทธ์การสอนวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สมชาย รัตนทองคำ. 2554. **เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลด้านการศึกษา**. [Online]. Available : <https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/54/13eva.pdf>.
- สรณัฐ พรหมมา. 2554. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579**. กรุงเทพฯ : บริษัท พริกหวานกราฟิก จำกัด.
- เสาวลักษณ์ ยิ้มประเสริฐ, อัครพงศ์ สุขมาตย์ และบุญจันทร์ สีสันต์. 2560. การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับบทเรียนแท็บเล็ต เรื่อง ข้อมูลและคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 16(2) : 10-17
- อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี. 2551. **ความรู้พื้นฐานอีเลิร์นนิ่ง**. กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย. เอกสารอัดสำเนา .
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2546. **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- อาชิรญาณ์ เกษสุวรรณ. 2554. **การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**.ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมที่ 6.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อริวัฒน์ มานพ. 2559. "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย". **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 15(3) : 53-59.
- เอกนถ บงท่าไม้. 2558. “การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตเชิงสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา.” **Veridian E-Journal**. 8(2) : 1241-1259.
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, สุกรี รอดโพธิ์ทอง และวิชุดา รัตนเพียร. 2541. “แนวทางการพัฒนาการสอนวิชา คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.” **วารสารครุศาสตร์**. 27(1) : 90-101
- Alessi, S. & Trollip, S. 1985. **Computer based instruction : Methods and development**. New Jersey : Prentice – Hall.
- Alessi, M.S., Trollip, R. S. 2 0 0 1 . **Multimedia for Learning ; Methods and Development**. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.
- Edgar Dale. 1969. **Audiovisual Method in Teaching**. 3rd ed. New York : Holt Rinehart, and Winston.
- Good. Carter. V. 1973. **Dictionary of Education**. New York : Mc Graw – Hill Book Company. Inc.
- Prensky, M. 2001. **Digital Game-based learning**. New York : McGraw-Hill.
- Malone, T.W. 1981. **What makes computer games fun ?**. *Byte* 6 : 258 – 277.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ข้อมูล

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา

เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

- ก.1 ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- ก.2 หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเครื่องมือวิจัย
- ก.3 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ประเมินแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1 ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2562 ให้ดำเนินการดังนี้

นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล รหัสประจำตัว 60603049 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” (The Development of Problem Based E-Learning on Analysis of Problem Situations for Grade 8 of Krathumban Wiset Samuttakhun School)” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลิกิจวัณณะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิติพงศ์ มะโน)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.2 หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินเครื่องมือวิจัย



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ อว 7004/ 2251 วันที่ 8 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินแผนการสอน

เรียน รศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

ด้วยนายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่องการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยมี รศ.ดร.พรรณณี สীগิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินแผนการสอนและแบบทดสอบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล มีความสมบูรณ์ พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / 2251



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการสอน

เรียน ผศ.ดร.นฤมล ชูเมือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการสอน

ด้วยนายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่องการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-359-9163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อว 7004 / 2251

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายสรารุธ วงษ์จู้

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่องการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล มีความสมบูรณ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-359-9163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ประเมินแบบทดสอบ



อว 7004 / 2251

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการสอนและแบบทดสอบ
เรียน นางสาวสุพัตรา โพธิ์สวัสดิ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการสอนและแบบทดสอบ

ด้วยนายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาการศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่องการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกงวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และรศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการสอนและแบบทดสอบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-359-9163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ข.1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- ข.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- ข.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- ข.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

รหัสวิชา ว22103 วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 4 คาบ
 ผู้สอน นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน

ว 4.1

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยระบบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 2/3

ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H) (K)
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา (P)
3. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และสรุปกรอบของปัญหา (P)
4. กระตือรือร้นในการเรียนรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ทำให้ทราบถึงประเด็นปัญหา รวมทั้งเงื่อนไขหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเขียนสรุปเป็นกรอบของปัญหาจะช่วยให้ปัญหานั้นมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งกรอบของปัญหานี้ถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะเป็นขอบเขตในการศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาต่อไป การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เป็นการมุ่งหาแนวทางหรือวิธีการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหอย่างเหมาะสม ข้อมูลที่สืบค้นอาจมาจากหลายศาสตร์ และมีวิธีการสืบค้นข้อมูลหลายวิธี อย่างไรก็ตามควรสืบค้นจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และต้องมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สาธารณการเรียนรู้

1. ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น มีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร
2. การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้นรวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการสื่อสาร | <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการคิด |
| <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input type="checkbox"/> อยู่อย่างพอเพียง | <input type="checkbox"/> ซื่อสัตย์สุจริต |
| <input checked="" type="checkbox"/> มุ่งมั่นในการทำงาน | <input type="checkbox"/> มีวินัย | <input type="checkbox"/> รักความเป็นไทย |
| <input checked="" type="checkbox"/> ใฝ่เรียนรู้ | <input type="checkbox"/> มีจิตสาธารณะ | |

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนออนไลน์ เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อวัดความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน ผ่าน url นี้ <https://forms.gle/h2vdvGqaXrLpTHpC6>
2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาทั่วไปที่เกิดขึ้นในโรงเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมวิเคราะห์ว่ามีสาเหตุและปัจจัยอะไรที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้น และส่งผลกระทบต่อนักเรียนอย่างไรบ้าง

ตัวอย่างปัญหา

- รถติดช่วงเย็นหลังเลิกเรียน
- น้ำท่วมโรงเรียน
- ขยะที่ล้นถังขยะ

ขั้นสอน

1. ครูแนะนำความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H) โดยขอบเขตของการตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหานั้น ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถตั้งคำถามครอบคลุมหลัก 5W1H (ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด) ในประเด็นต่าง ๆ เช่น

ใคร (Who)

ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง

ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง

ใครน่าจะเป็นคนทำให้สถานการณ์นี้เกิดขึ้นมากที่สุด-เพราะเหตุใด

เหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะไร (What)

มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง - เกี่ยวข้องกันอย่างไร
อะไรน่าจะเป็นหลักฐานที่สำคัญที่สุด - เพราะเหตุใด

ที่ไหน (Where)

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดที่ใดมากที่สุด - เพราะเหตุใด

เมื่อไหร่ (When)

เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร - เพราะเหตุใด
เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

เพราะเหตุใด (Why)

เหตุใดต้องเป็นคนนี้
เพราะเหตุใดจึงเกิดขึ้น

อย่างไร (How)

เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

2. ให้นักเรียนใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการใช้สื่อ และให้นักเรียนเข้าใช้งาน
3. ชี้แจงข้อตกลงการใช้งานและวิธีการเข้าใช้งานสื่อโดยเริ่มจากการเข้าเบราเซอร์ Google chrome ตาม url นี้ bit.ly/32hU9MW
4. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและสืบหาความรู้จากเว็บไซต์อื่นๆ
5. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้เทคนิค 5W1H ในการแก้ไขปัญหา
6. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H) โดยจำลองสถานการณ์ 3 สถานการณ์ ใน Google Classroom ตาม url นี้ <https://forms.gle/QyY4BcdXtU3wHJdRA>

ขั้นสรุป

1. ครูอธิบายและสรุปเนื้อหาของ สถานการณ์ 3 สถานการณ์ที่ให้นักเรียนทำ พร้อมอธิบายเหตุผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนออนไลน์ เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อวัดความรู้หลังจากที่นักเรียนได้เรียน ผ่าน url นี้ <https://forms.gle/mk1F5FdfkPHdLpk8>
3. ร่วมกันสรุปบทเรียน เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H) และครูคอยให้คำปรึกษาในข้อสรุปให้สมบูรณ์

8. ชิ้นงาน / ภาระงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้เทคนิค 5W1H ในการแก้ไขปัญหา

ใบงานที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
2. เว็บไซต์ออนไลน์ [https:// bit.ly/32hU9MW](https://bit.ly/32hU9MW)
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
2. เว็บไซต์ [https:// bit.ly/32hU9MW](https://bit.ly/32hU9MW)

10. การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
1. บอกความหมายของเทคนิคการใช้คำถาม 5W1H ในการแก้ไขปัญหาได้ (K)	คะแนนจากใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้เทคนิค 5W1H ในการแก้ไขปัญหา	ใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้เทคนิค 5W1H ในการแก้ไขปัญหา	ได้คะแนนมากกว่า 5 คะแนนขึ้นไป
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา (P)	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดี
3. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และสรุปกรอบของปัญหา (P)	คะแนนจากใบงานที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H)	ใบงานที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา (เทคนิค 5W1H)	ตอบคำถามถูกต้อง 2 ใน 3 สถานการณ์
4. กระตือรือร้นในการเรียนรู้ (A)	การสังเกต	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระตือรือร้นในการเรียนรู้)	ผ่านเกณฑ์ระดับดี

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(พรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. การบูรณาการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (เฉพาะที่เกิดในแผนการจัดการเรียนรู้)

- บูรณาการหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล (Worldclass Standard School)
- IS 1 การศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ (Research and Knowledge Formation)
 - IS 2 การสื่อสารและการนำเสนอ (Communication and Presentation)
 - IS 3 การนำองค์ความรู้ไปใช้บริการสังคม (Social Service Activity)
- บูรณาการกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- หลักความพอประมาณ
:.....
 - หลักความมีเหตุผล
:.....
 - หลักภูมิคุ้มกัน
:.....
 - เงื่อนไขความรู้
:.....
 - เงื่อนไขคุณธรรม
:.....
- บูรณาการกับประชาคมอาเซียน
- บูรณาการกับค่านิยม 12 ประการ
- มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
 - ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม
 - กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
 - ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม
 - รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม
 - มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ หวังดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน
 - เข้าใจ เรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง
 - มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
 - มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
 - รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของ
 - พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น มีไว้พอกิน พอใช้ ถ้า
 - เหลือก็แจกจ่ายจำหน่ายและพร้อมที่จะขยายกิจการเมื่อมีความพร้อมเมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดี
 - มีความเข้มแข็งทั้งร่างกายและจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความ

ละอายเกรงกลัวต่อบาปตามหลักของศาสนา

- คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมและของชาติมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง
- บูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ (ระบุ)
- บูรณาการ DLIT

- ใช้ Google Classroom เพื่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 – 2/10

- ใช้ Google Drive ในการเก็บผลงานนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล มีความคิดเห็น ดังนี้

1) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ดีมาก
- ดี
- พอใช้
- ควรปรับปรุง

2) การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ที่ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ได้จริง
- ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4) ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนกลุ่มบริหารวิชาการ

บันทึกหลังการสอน

1. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะ

.....

.....

2. ปัญหาที่ควรแก้ไข/พัฒนา

.....

.....

3. วิธีดำเนินการแก้ไข/พัฒนา

.....

.....

4. ผลการแก้ไข/พัฒนา

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. นักเรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ด้วยตนเองได้ด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์และปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมายให้ได้ด้วยตนเองทุกขั้นตอน	นักเรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ด้วยตนเอง และปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมายได้ทุกขั้นตอน	นักเรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ตนเองได้ด้วยตนเองและปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมายได้บางขั้นตอน
2. นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ ตั้งแต่ 13 ข้อขึ้นไป	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ ระหว่าง 5 ข้อ แต่ไม่ถึง 12 ข้อ	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ และตอบคำถามได้น้อยกว่า 5
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และสรุปกรอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ ตั้งแต่ 13 ข้อขึ้นไป	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและตอบคำถามได้ ระหว่าง 5 ข้อ แต่ไม่ถึง 12 ข้อ	นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาได้ และตอบคำถามได้น้อยกว่า 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ : มีความรับผิดชอบ

ความหมาย / คะแนน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ดีมาก 4	สามารถส่งงานตามกำหนดเวลานัดหมาย หรือ ก่อนเวลานัดหมายได้อย่างสม่ำเสมอ
ดี 3	ส่งงานช้ากว่าตามกำหนดเวลานัดหมาย แต่มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน และมีเหตุผลเพียงพอ
พอใช้ 2	ส่งงานช้ากว่ากำหนดโดยไม่ได้มีการติดต่อครูผู้สอน และมีเหตุผลไม่เพียงพอ
ปรับปรุง 1	ไม่ส่งงาน

คุณลักษณะ : กระตือรือร้นในการเรียนรู้

ความหมาย / คะแนน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
ดีมาก 4	<ul style="list-style-type: none"> - มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน - ตั้งใจฟังและมีการตอบคำถาม - มีความสนใจในการสืบหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ - แสดงความคิดเห็นเมื่อครูสอบถาม - ร่าเริง แจ่มใส มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ - ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเพื่อน
ดี 3	ขาดคุณลักษณะอย่างน้อย 2 ประเด็น
พอใช้ 2	ขาดคุณลักษณะอย่างน้อย 3 ประเด็น
ปรับปรุง 1	ขาดคุณลักษณะมากกว่า 3 ประเด็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี2 รหัสวิชา ว22103

ผู้วิจัย : นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

นิยามคำศัพท์ของการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

หมายถึง การเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีข้อดีหลายประการ ซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยการหาคุณภาพของแผนของการจัดการเรียนรู้ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้และความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งองค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมสาระ/เนื้อหา ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ด้านทักษะ กระบวนการ (P) ด้านคุณลักษณะเจตคติค่านิยม (A)
3. ด้านเนื้อหาสาระ หมายถึง ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/เนื้อหา และความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน และเร้าความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
5. ด้านสื่อการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีความหลากหลายและน่าสนใจ
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ หมายถึง ความถูกต้อง ความเหมาะสมของการวัดและการประเมินผล ประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ (K, P, A) และประเมินได้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา เวลาเรียน 4 คาบ จำนวน 1 แผน

ส่วนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ซึ่งกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดีมาก
4	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดี
3	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ พอใช้
1	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม หากมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาประเมิน

นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

รายวิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) รหัสวิชา ว22103

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควร ปรับปรุง 1
1.	<p>ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>1.1 ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล)</p> <p>1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ (ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สาระ/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล)</p>	.....	.....	.....	.....	.....
2.	<p>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมกับสาระ/เนื้อหา</p> <p>2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ด้านทักษะ กระบวนการ (P) ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)</p>	.....	.....	.....	.....	.....
3.	<p>ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>3.1 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของสาระ/เนื้อหา</p> <p>3.2 ความถูกต้องของสาระ/เนื้อหา</p>	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควร ปรับปรุง 1
4.	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 4.2 กิจกรรมเร้าความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ด้านสื่อการเรียนรู้ 5.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา 5.2 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลายและน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
6.	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ 6.1 ความถูกต้องของการวัดและการประเมินผล 6.2 ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล 6.3 ประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ (K, P, A) 6.4 ประเมินได้สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระ	.....	.....	.....	.....	.....
ผลรวมคะแนน		.....	.....	.....	.....	.....
คะแนนเฉลี่ย		.....			

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง การคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2 รหัสวิชา ว22103 (ด้านเนื้อหา)

ผู้วิจัย : นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

นิยามคำศัพท์ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

หมายถึง ตรวจสอบด้านเนื้อหา หมายถึง การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาของความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้นบนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ หมายถึง เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูความเหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์ ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. การปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และ ความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

3. โครงสร้างของบทเรียน หมายถึง โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน การออกจากเนื้อหาในโปรแกรมสะดวก

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพเนื้อหาบทเรียนบนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ด้านเนื้อหาของบทเรียน

2. แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ซึ่งกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดีมาก
4	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดี
3	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ พอใช้
1	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาแล้ว เห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม หากมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนลงใน ช่องว่างที่กำหนดให้

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาประเมิน

นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย
เรื่อง การคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี2 รหัสวิชา ว22103 (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.	ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา					
	1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
	1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่สับสน	.....	.....	.....	.....	.....
	1.3 ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
	1.4 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
	1.5 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
	1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
	1.7 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
	1.8 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
	1.9 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
	1.10 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหามีความชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี2 รหัสวิชา ว22103 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ผู้วิจัย : นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” อำเภอกะทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

นิยามคำศัพท์ของแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

หมายถึง องค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษรปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียง ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนในใบงาน แบบฝึก และโครงสร้างบทเรียน แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. การพิจารณาการนำเสนอมีลต์มีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์
2. การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึก และการปฏิสัมพันธ์ในใบงาน
3. การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหา ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ซึ่งกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดีมาก
4	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดี
3	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ พอใช้
1	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสม หากมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่กรุณาประเมิน

นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี2 รหัสวิชา ว22103 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.	ด้านตัวอักษร					
	1.1 ขนาดตัวอักษรสวยงาม	.....	.....	.....	.....	.....
	1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
	1.3 ความเหมาะสมของสี ตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....
	1.4 ความถูกต้องของหลักภาษา	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ด้านภาพนิ่ง					
	2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
	2.2 รูปแบบและตัวอย่างอ่านง่าย ชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
	2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ ในการสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ด้านเสียง					
	3.1 ความเหมาะสมของดนตรี ประกอบ	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ด้านปฏิสัมพันธ์					
	4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ ง่ายและสะดวก	.....	.....	.....	.....	.....
	4.2 ความเหมาะสมของการ เชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการ เรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับ พฤติกรรม
1.1 นักเรียน สามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาและ แยกแยะสาเหตุ ของปัญหาได้	1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากมนุษย์ ก. ขยะในแม่น้ำลำคลอง ข. คิวพิษที่เกิดจากรถยนต์ ค. เพลิงไหม้ที่เกิดจากการหาของป่า ง. น้ำท่วม	ด้านความ เข้าใจ
	2. ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับการออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา ก. ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน ข. สื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานให้เข้าใจตรงกัน ค. ให้ปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วตามขั้นตอน ง. เพิ่มระยะเวลาในการทำงาน	ด้านความ เข้าใจ
	3. ผังงานเป็นเครื่องมือที่ควรนำมาช่วยในขั้นตอนใด ของกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. การรวบรวมข้อมูล ข. การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ค. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ง. การทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	ด้าน ความจำ
	4. ขั้นตอนใดที่ต้องทำหลังจากการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ก. รวบรวมข้อมูล ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ง. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหา	ด้าน ความจำ
	5. ข้อใดคือขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. รวบรวมข้อมูล ข. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ง. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหา	ด้าน ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับ พฤติกรรม
1.1 นักเรียน สามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาและ แยกแยะสาเหตุ ของปัญหาได้	6. การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะช่วย ผู้ปฏิบัติงานในเรื่องใดมากที่สุด ก. ช่วยลดภาระในการทำงาน ข. <u>การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน</u> ค. การมีความสุขในการทำงาน ง. ทำให้ได้บุคลากรที่ดีที่สุดในการทำงาน	ด้าน ความจำ
	7. ข้อใดเป็นขั้นตอนที่ต้องทำหลังจากการสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว ก. <u>ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน</u> ข. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ค. รวบรวมข้อมูล ง. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน	ด้าน ความจำ
	8. ข้อใดไม่ใช่เทคโนโลยีในการจัดการสิ่งแวดล้อม ก. ให้นยนต์ดูดซับตะกั่วในการบำบัดน้ำเสีย ข. <u>เขื่อนผลิตไฟฟ้า</u> ค. ไซโคลน เรืองแยกอนุภาคน้ำปนเปื้อนออกจากกระแสอากาศ ง. บ่อฝังกลบขยะมูลฝอย	ด้านความ เข้าใจ
	9. ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาของบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาแตกต่างกัน เนื่องจากข้อใด ก. <u>ความรู้และประสบการณ์</u> ข. ความชอบและความสนใจ ค. ความรักและความรู้ ง. ความรักและความรู้	ด้านความ เข้าใจ
	10. ถ้าท้องถิ่นของนักเรียนมีสภาพแวดล้อมแห้งแล้งเป็นที่โล่งกว้าง แดดจัด ควรใช้ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียนตามข้อใด ก. ผลิตแก๊สธรรมชาติ ข. ทำเครื่องสูบน้ำพลังงานลม ค. <u>ทำหมูแดดเดียว จำหน่าย</u> ง. ทำหมอนึ่งไอน้ำสำหรับประกอบอาหาร	ด้านการนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับพฤติกรรม
2.1 นักเรียนมีความรู้ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา	11. ถ้านักเรียนต้องการจะรวบรวมข้อมูลในการทำชิ้นงาน ควรทำตามข้อใด ก. วิเคราะห์ พิจารณาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ข. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข วิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ค. สรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา ง. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ	ด้านความเข้าใจ
	12. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ก. ตรงความต้องการ ข. รวบรวมข้อมูลได้ตรงประเด็น ค. ประหยัดเวลา ง. เชื่อถือได้	ด้านความเข้าใจ
	13. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ก. การกำหนดแหล่งข้อมูล ข. การสัมภาษณ์ ค. การสังเกตการณ์ ง. การศึกษาเอกสาร	ด้านความเข้าใจ
	14. การพิจารณาว่าแหล่งที่มาของข้อมูลนั้นมีความน่าเชื่อถือนั้นสามารถสังเกตได้จากสิ่งใด ก. วันที่ในการเผยแพร่ข้อมูล ข. แหล่งข้อมูลมาจากหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง ค. นักข่าวหรือผู้สื่อข่าว ง. ข้อมูลจากหนังสือหรือตำราเก่าที่ใช้อ้างอิง	ด้านการวิเคราะห์
	15. ข้อใดกล่าวถูกต้องมากที่สุดเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล ก. รวบรวมข้อมูลจากข่าวลือที่เล่าต่อกันมาจากคนวงใน ข. รวบรวมข้อมูลจากข่าวที่ได้จากนักข่าวอิสระ ค. รวบรวมข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและสื่อสังคมออนไลน์ ง. รวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งที่มา และนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาความน่าเชื่อถือ	ด้านการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับพฤติกรรม
2.1 นักเรียนมีความรู้ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา	16. ถ้านักเรียนต้องการค้นหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต นักเรียนควรคำนึงถึงสิ่งใดในการค้นหาข้อมูล ก. คำสำคัญ ข. วันเวลา ค. แหล่งที่มา ง. ถูกทุกข้อ	ด้านความเข้าใจ
3.1 นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดกรอบของปัญหา 5W1H ได้	17. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ 5W1H ก. เป็นวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ ข. เป็นเทคนิคการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ค. เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา ง. เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหา	ด้านความจำ
	18. ข้อใดไม่ใช่หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ 5W1H ก. What (อะไร) ข. Which (สิ่งไหน) ค. Who (ใคร) ง. How (อย่างไร)	ด้านความจำ
	19. ข้อใดคือรายละเอียดของ Why ก. ปัญหานี้เกิดกับใคร ข. เกิดปัญหาอะไร ค. จะแก้ปัญหานี้อย่างไร ง. ทำไมจึงเกิดปัญหานี้	ด้านความจำ
	20. ข้อใดคือรายละเอียดของ How ก. ปัญหานี้เกิดกับใคร ข. เกิดปัญหาอะไร ค. จะแก้ปัญหานี้อย่างไร ง. ทำไมจึงเกิดปัญหานี้	ด้านความจำ
	21. ถ้านักเรียนประสบปัญหาควรทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก ก. ดำเนินการแก้ปัญหา ข. วางแผนการแก้ปัญหา ค. วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียด ง. ขอร้องให้ผู้อื่นช่วยแก้ปัญหาให้	ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันฯ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับ พฤติกรรม
3.2 นักเรียน สามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H ได้	สถานการณ์ปัญหาที่ 1 ช่วงเวลาตอนเย็นของทุกวันทางโรงเรียนได้จัดให้นักการภารโรงเก็บกวาดขยะแต่ปัญหาที่พบคือ ขยะจำนวนมาก ไม่ได้อยู่ในถังขยะที่ทางโรงเรียนจัดไว้ให้ แต่กลับไปอยู่ตามทางเดิน ซ่องใต้โต๊ะม้าหินอ่อนและตามศาลาพัก ทำให้นักการภารโรงต้องทำการตามเก็บขยะทั้งหมด จากการสังเกตของนักการภารโรง พบว่า นักเรียนชอบซื้ออาหารมานั่งกินบริเวณ ม้าหินอ่อนและศาลาพัก และเวลาจะกลับบ้านก็เอาขยะยัดใส่ในช่องด้านล่างของโต๊ะ หรือไม่ก็ปล่อยทิ้งไว้ โดยทางนักการภารโรงได้แจ้งปัญหานี้กับทางผู้อำนวยการโรงเรียน และในวันต่อมาผู้อำนวยการโรงเรียนจึงได้ขอความร่วมมือนักเรียนให้นำขยะไปทิ้งที่ถังขยะ ไม่เอามาใส่ไว้ใต้โต๊ะ หรือตามศาลา หลังจากเย็นวันนั้น ขยะตาม โต๊ะม้าหินอ่อน ศาลาและถนน ก็ลดลง	ด้านการนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้
	22. ข้อใดไม่ใช่ปัญหาของสถานการณ์นี้ ก. ถังขยะมีปริมาณน้อย ข. นักเรียนไม่ยอมทิ้งขยะลงถัง ค. โรงเรียนเกิดความไม่สะอาด ง. นักการภารโรงต้องตามเก็บขยะ	ด้านการ วิเคราะห์
	23. ข้อใดเป็นสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. ม้าหินอ่อนมีจำนวนมากเกินไป ข. ลมพัดเอาขยะออกมาตามถนน ค. โต๊ะม้าหินอ่อนมีช่องด้านล่าง ทำให้นักเรียนทิ้งขยะลงไป ง. นักเรียนทิ้งขยะไว้ใต้โต๊ะม้าหินอ่อนและศาลา	ด้านการ วิเคราะห์
	24. ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อใด ก. ช่วงเวลาเข้าก่อนเข้าเรียน ข. ช่วงเวลาพักกลางวัน ค. ช่วงเย็นเวลาเลิกเรียน ง. ช่วงเวลาจัดกิจกรรม	ด้านความ เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับ พฤติกรรม
3.2 นักเรียน สามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H ได้	25. ปัญหาเกิดขึ้นที่ใด ก. โรงอาหาร ข. ห้องเรียน ค. โต๊ะม้าหินอ่อน ศาลาพัก ถนน ง. สนามกีฬา	ด้านความ เข้าใจ
	26. บุคคล/กลุ่มบุคคลใด ไม่เกี่ยวข้อง กับปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. นักเรียน ข. นักการภารโรง ค. ผู้อำนวยการโรงเรียน ง. ครูอาจารย์	ด้านการ วิเคราะห์
	สถานการณ์ปัญหาที่ 2 โรงอาหารในโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีร้านอาหารจำนวน 10 ร้าน แต่เกิด ปัญหา การบริการอาหารในช่วงพักกลางวันให้แก่ นักเรียน ม.ต้น และ ม.ปลาย ซึ่งมีจำนวนมาก ในเวลาเดียวกัน นอกจากนั้นนักเรียนยังใช้ เวลาในการรอซื้ออาหารนานและมีการฝากซื้ออาหารกันด้วย ถึงแม้ว่า แม่ค้าจะบริการรวดเร็วเพียงใด แม่ค้าก็จะต้องรอภาชนะจากพนักงาน ล้างจานที่นำภาชนะไปล้างนอกโรงอาหาร จึงทำให้ภาชนะใส่อาหาร บางร้านไม่เพียงพอที่จะให้บริการ	ด้านการนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้
	27. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. แม่ค้าให้บริการล่าช้า ข. มีการฝากซื้ออาหารของนักเรียนบางคน ค. นักเรียนพักกลางวันเวลาเดียวกัน ง. ภาชนะไม่เพียงพอต่อการใช้งาน	ด้านการ วิเคราะห์
	28. ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อใด ก. ช่วงเวลาเข้าก่อนเข้าเรียน ข. ช่วงเวลาพักกลางวัน ค. ช่วงเวลาเลิกเรียน ง. ช่วงเวลาจัดกิจกรรม	ด้านความ เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	แบบทดสอบ	ระดับ พฤติกรรม
3.2 นักเรียน สามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาด้วยเทคนิค 5W1H ได้	29. ปัญหาเกิดขึ้นที่ใด ก. โรงอาหาร ข. ห้องเรียน ค. บริเวณโต๊ะอาหาร ง. สนามกีฬา	ด้านความ เข้าใจ
	30. บุคคล/กลุ่มบุคคลใด ไม่เกี่ยวข้อง กับปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. พนักงานล้างจาน ข. นักเรียน ค. แม่ค้า ง. นักการภารโรง	ด้านความ เข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ค.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- ค.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ค.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิ
- ค.4 การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

คนที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน		คะแนนรวม (X_1) (เต็ม 30 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (X_2) (เต็ม 30 คะแนน)
	15	15		
1	12	14	26	29
2	15	12	27	30
3	14	13	27	29
4	15	12	27	29
5	14	14	28	30
6	13	12	25	28
7	14	10	24	27
8	12	12	24	25
9	13	13	26	27
10	13	11	24	27
11	13	12	25	26
12	12	12	24	26
13	11	13	24	25
14	11	13	24	27
15	13	11	24	26
16	12	10	22	24
17	10	13	23	26
18	10	10	20	22
19	12	8	20	23
20	12	8	20	22
21	12	10	22	23
22	12	10	22	23
23	14	13	27	28
24	13	10	23	25
25	11	12	23	26
26	12	12	24	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

คนที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน		คะแนนรวม (X ₁) (เต็ม 30 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (X ₂) (เต็ม 30 คะแนน)
	15	15		
27	13	12	25	26
28	10	10	20	23
29	15	13	28	30
30	13	13	26	28
31	13	12	25	27
32	12	13	25	26
33	12	12	24	27
34	13	12	25	28
35	13	12	25	27
36	13	10	23	25
37	12	15	27	30
38	11	10	21	23
39	13	12	25	26
40	12	12	24	26
41	13	12	25	26
42	14	12	26	27
รวม			$\sum X_1 = 1,019$	$\sum X_2 = 1,104$

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ แสดงดังต่อไปนี้

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังตารางที่ ค.4 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน (N = 42) ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน (A = 30) พบว่า $\sum X_1 = 1019$ และจากแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน (B = 30) พบว่า $\sum X_2 = 1104$ นำมาแทนในสูตร E₁/ E₂

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{\sum X_1}{NA} \times 100 \\
 &= \frac{1019}{(42)(30)} \times 100 \\
 &= 80.87
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{\sum X_2}{NB} \times 100 \\
 &= \frac{1104}{(42)(30)} \times 100 \\
 &= 87.62
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ที่คำนวณได้เท่ากับ 80.87/87.62

ค.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ ค.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre-test)	คะแนนหลังเรียน (Post-test)
1	23	29
2	24	30
3	25	30
4	14	24
5	19	27
6	14	25
7	13	30
8	21	24
9	20	27
10	13	26
11	26	30
12	17	25
13	26	30
14	25	28
15	19	28
16	12	22
17	19	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre-test)	คะแนนหลังเรียน (Post-test)
18	11	22
19	25	29
20	17	26
21	24	25
22	28	28
23	25	28
24	30	28
25	27	28
26	26	29
27	26	27
28	17	28
29	21	26
30	14	20
31	23	26
32	27	28
33	22	23
34	12	20
35	15	25
36	22	21
37	20	24
38	10	19
39	23	29
40	27	30
41	26	30
42	15	28
รวม	863	1112
เฉลี่ย	20.55	26.48
S	5.50	3.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ค.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิ**

ตารางที่ ค.3 ผลการวิเคราะห์การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
1	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	2.1	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
14	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	2.1	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
16	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์ การเรียนรู้	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
24	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
33	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
34	3.1	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
35	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
38	3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ ค.3 แสดงผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 37 ข้อ โดยทุก ๆ ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เท่ากับ 0.67 - 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.4 การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และ ความเชื่อมั่นทั้ง
ฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนทางการเรียน

ตารางที่ ค.4 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

ข้อ ที่	กลุ่ม สูง (H)	กลุ่ม ต่ำ (L)	ความยากง่าย (ค่า p อยู่ระหว่าง 0.2-0.8)		ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r มากกว่า 0.2)		การนำไปใช้
			p	แปลความ	r	แปลความ	
1	11	9	0.92	ง่ายมาก	0.51	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
2*	11	10	0.95	ง่ายมาก	0.28	จำแนกพอใช้	ใช้ได้
3*	11	9	0.92	ง่ายมาก	0.51	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
4*	11	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.46	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
5	3	4	0.31	ค่อนข้างยาก	-0.1	ไม่ดี	ไม่ควรใช้
6*	5	2	0.31	ค่อนข้างยาก	0.31	จำแนกดี	ใช้ได้
7*	9	3	0.55	ปานกลาง	0.55	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
8	8	7	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.1	ไม่ดี	ไม่ควรใช้
9*	11	6	0.83	ง่ายมาก	0.7	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
10*	9	2	0.5	ปานกลาง	0.63	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
11*	11	3	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.81	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
12*	10	4	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.59	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
13*	8	1	0.38	ค่อนข้างยาก	0.65	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
14*	8	3	0.5	ปานกลาง	0.46	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
15*	8	2	0.45	ปานกลาง	0.55	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
16*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
17	10	3	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.65	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
18*	9	5	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
19*	10	4	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.59	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
20*	10	4	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.59	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
21	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
22*	9	3	0.55	ปานกลาง	0.55	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
23*	11	7	0.86	ง่ายมาก	0.65	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
24	10	3	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.65	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
25*	10	1	0.5	ปานกลาง	0.79	จำแนกดีมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อ ที่	กลุ่ม สูง (H)	กลุ่ม ต่ำ (L)	ความยากง่าย (ค่า p อยู่ระหว่าง 0.2-0.8)		ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r มากกว่า 0.2)		การนำไปใช้
			p	แปลความ	r	แปลความ	
26*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
27*	10	5	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.53	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
28*	9	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.48	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
29*	10	1	0.5	ปานกลาง	0.79	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
30*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
31*	11	7	0.86	ง่ายมาก	0.65	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
32*	10	4	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.59	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
33	2	2	0.18	ยากมาก	0	ไม่มีอำนาจจำแนก	ไม่ควรใช้
34*	8	4	0.55	ปานกลาง	0.38	จำแนกดี	ใช้ได้
35*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
36*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้
37*	11	5	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.74	จำแนกดีมาก	ใช้ได้

หมายเหตุ : เครื่องหมาย * หมายถึง ข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย จำนวน 30 ข้อ

จากตารางที่ ค.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีจำนวน 37 ข้อ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระทุมแบบ “วิเศษสมุทคุณ” ที่ผ่านการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ทั้งหมด 42 คน ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามแผนผังข้อสอบ (test blueprint) จำนวน 30 ข้อ (ข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือข้อที่มีเครื่องหมาย * ระบุไว้ในเลขข้อ) โดยผลการหาความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.18 – 0.95 และอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -0.1 – 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.88

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา
เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เรื่อง การคิดแก้ปัญหา

The image shows a screenshot of a web browser displaying a Google login page. The page is titled 'ยินดีต้อนรับ' (Welcome) and shows the email address 'pornsumrit@wsk.ac.th'. Below the login form, there is a large watermark of a university seal. The page also displays a course landing page for 'เว็บไซต์รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี 2' (Website of the course Design and Technology 2). The course is titled 'ครุสไปร์' (CruSpire) and is organized by 'นายพรสัทธ์ อยู่ตระกูล' (Mr. Pornsathit Uthakul). The course is a 2-credit course for the first semester. The landing page also features a video player showing a video titled 'สื่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ชุดที่ 1 การคิดแก้ปัญหา ยินดีต้อนรับ' (E-learning course materials set 1: Problem-solving, Welcome). The video player shows a progress bar at 0:00 / 1:30. Below the video player, there is a section titled 'ติดต่อ' (Contact) with contact information for the course.

ภาพที่ ง.2 แสดงหน้าแรกของบทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

บทที่ 1 มาแก้ปัญหาทันเถอะ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี
 มาตรฐาน ว-41 เป็นใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยระบบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม. 2/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นทางเลือกอันดีและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงาน และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

← Back **ถัดไป** Next →

ติดต่อ

คุณพรสิริภุชงค์ อปุตรภุชงค์ (ครูสุโปตร์)
 โรงเรียนกรรณสูตพัฒน์ "วิเศษกรรณสูต"
 เลขที่ 442/20 ตำบลกรรณสูตพัฒนา อำเภอกรรณสูต
 จังหวัดสุพรรณบุรี 74110
 E-mail : pornumrit@wsk.ac.th



เว็บไซต์รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี 2
 รหัสวิชา : ว22103
 ผู้จัดทำ : นายพรสิริภุชงค์ อปุตรภุชงค์

**บทเรียนนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น
 มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงธุรกิจ**

ภาพที่ ๓.3 แสดงหน้ามาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำแนะนำก่อนใช้งาน ? ⚙️ 💡

คำแนะนำก่อนใช้งาน

บทเรียนนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงธุรกิจ

เว็บไซต์รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี2) รหัสวิชา : ว22103

จัดทำโดย นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล

ให้นักเรียน ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "ปัญหาสิ่งแวดล้อม"
3. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา" และทำแบบฝึกหัด
4. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การแก้ไขปัญหา"
5. ให้นักเรียนศึกษาเรื่อง "การรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา"
6. ให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม เล่นเกมสื่อดอบคำถาม
7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน



◀ Back ⚙️ Next ▶

ติดต่อ

ครูพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล (ครูสไปร์)
 โรงเรียนกรรพัตน์แบบ "วิเศษวิทยาคม"
 เลขที่ 402/30 ตำบลลาดหญ้า อำเภอเมืองสุพรรณบุรี
 จังหวัดสุพรรณบุรี 74190
 E-mail : porntumrit@wsk.ac.th



เว็บไซต์รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี 2
 รหัสวิชา : ว22103
 จัดทำโดย นายพรสัมพันธ์ อยู่ตระกูล



บทเรียนนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น
 มิใช่เพื่อประโยชน์เชิงธุรกิจ

ภาพที่ ๑.4 แสดงหน้าคำแนะนำและขั้นตอนการใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 1 มาแก้ปัญหาทีละก้าว



มาแก้ปัญหาทีละก้าว: (Problem Solving) จุดประสงค์ของบทเรียน

1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและสรุปกรอบของปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา



← Back 1 / 11 Next →

ภาพที่ ง.5 แสดงหน้าจุดประสงค์ของบทเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน



นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน
ตามลิงค์ด้านขวาก่อนนะครับ



ลงมือทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียน



← Back 2 / 11 Next →

ภาพที่ ง.6 แสดงหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.8 แสดงหน้าบทเรียนที่เป็นภาพนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบทดสอบหลังเรียน



ลงมือทำแบบทดสอบหลังเรียน **วัดความรู้ความเข้าใจ**
หลังเรียน **โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียนกันนะครับ**

← Back 11 / 11

ภาพที่ ง.10 แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพรสัมฤทธิ์ อยู่ตระกูล
วัน-เดือน-ปี	29 มิถุนายน 2532
สถานที่เกิด	จังหวัด สมุทรสาคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 27/1 หมู่1 ตำบลบางสะแก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม 75120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) โปรแกรมวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ปีการศึกษา 2563 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ปัจจุบัน ตำแหน่ง ข้าราชการครู โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้