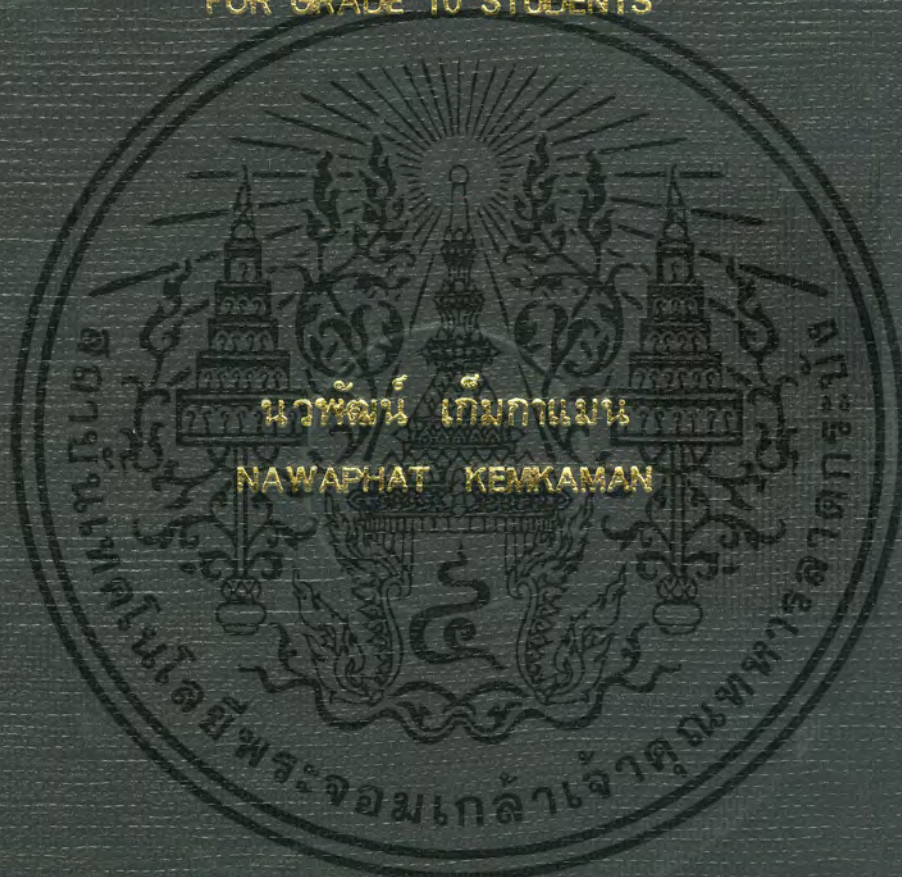


ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECT OF FLIPPED CLASSROOM INSTRUCTION
WITH e-LEARNING COURSEWARE ON ACHIEVEMENT
OF INFORMATION TECHNOLOGY II SUBJECT
FOR GRADE 10 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-016

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECT OF FLIPPED CLASSROOM INSTRUCTION
WITH e-LEARNING COURSEWARE ON ACHIEVEMENT
OF INFORMATION TECHNOLOGY II SUBJECT
FOR GRADE 10 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ KMITL-2015-ED-M-224-016 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EFFECT OF FLIPPED CLASSROOM INSTRUCTION
WITH e-LEARNING COURSEWARE ON ACHIEVEMENT
OF INFORMATION TECHNOLOGY II SUBJECT
FOR GRADE 10 STUDENTS



THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2015-ED-M-224-016



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Effect of Flipped Classroom Instruction
with e-Learning Courseware on Achievement
of Information Technology II Subject
for Grade 10 Students

นักศึกษา
รหัสประจำตัว

นายณวัฒน์ เก็มกาแมน
56603241

ปริญญา
สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
คอมพิวเตอร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.กฤษณา คิตติ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศวาณิช

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี	พิมดี	ดร.กษณา คิตติ
ดร.กฤษณา คิตติ	คิตติ	ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศวาณิช
ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศวาณิช	ต้นดวงศวาณิช	ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	เพ็ชรแสงศรี	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ
สถานที่สอบ

30 เมษายน 2558 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป
ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นักศึกษา	นายณวัฒน์ เก็มกาแมน
รหัสประจำตัว	56603241
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.กฤษณา คิติดี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ปีการศึกษาที่ 2/2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 4 ห้อง จำนวนห้องละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 3) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 4) แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test Independent Group

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.37$) 2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.37/81.93 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Effect of Flipped Classroom Instruction with e-Learning Courseware on Achievement of Information Technology II Subject for Grade 10 Students
Student	Mr. Nawaphat Kemkaman
Student ID.	56603241
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Dr.Krissana Kiddee
Thesis Co-Advisor	Dr.Somkiat Tuntiwongwanich

ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to develop and examine quality of flipped e-Learning classroom instruction plan on Selection Structures 2) to develop and examine efficiency of e-Learning courseware on Selection Structures for grade 10 students and 3) to compare learning efficiency between the students who learned with flipped classroom instruction with e-Learning courseware and with conventional method. The sample of the study comprised grade 10 students at Suankularb Wittayalai Rangsit school who enrolled the course Information Technology II in the academic year 2/2014 collected by Cluster Random Sampling method for 3 of 4 class that are 45 students per class. The research instrument included 1) flipped e-Learning classroom instruction plan on Selection Structures 2) conventional classroom instruction plans on Selection Structures 3) e-Learning courseware on Selection Structures 4) quality evaluation form for the instruction plan and 5) learning achievement test. The statistics used in data analysis was arithmetic mean, standard deviation and t – test independent group.

The results showed that 1) the quality of flipped e-Learning classroom instruction plan on Selection Structures in the course of Information Technology II was at a high level ($\bar{x} = 4.37$) 2) the efficiency of e-Learning courseware on Selection Structures in the course of Information Technology II for grade 10 students (E_1/E_2) was at 80.37/81.93, and 3) the students who learned through flipped classroom instruction with e-Learning courseware demonstrated significantly higher achievement than the students who learned with the conventional method at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.กฤษณา คิตติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยได้มอบทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดาผู้ล่วงลับของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

นวพัฒน์ เก็มกาแมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	11
2.2 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	19
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom).....	22
2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware).....	26
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	40
2.6 การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้.....	41
2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียน	73
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	74
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
5.1 สรุปผลการวิจัย	76
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	79
5.3 ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	86
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	98
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	101
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	104
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	109
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	114
ภาคผนวก ช ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	119
ภาคผนวก ซ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	122
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก. .	139
ประวัติผู้เขียน.....	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	20
2.2 ตัวชี้วัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก.....	21
2.3 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ชั้นเรียนระหว่างการสอนแบบเดิมกับการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน....	23
2.4 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่.....	49
3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและตัวชี้วัด.....	57
3.2 แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
3.3 รูปแบบการทดลอง.....	70
4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	73
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	74
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	75
ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	102
ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา.....	105
ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ... ..	107
จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	110
จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r).....	112
ฉ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	115
ฉ.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.....	117

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	7
2.1 การจัดสรรเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน.....	23
3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้.....	58
3.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	62
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	64
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
ฅ.1 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	140
ฅ.2 แสดงหน้ารายการเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	140
ฅ.3 แสดงหน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	141
ฅ.4 แสดงหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	141
ฅ.5 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	142
ฅ.6 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	142
ฅ.7 แสดงหน้าแบบทดสอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	143
ฅ.8 แสดงหน้ารวมคะแนนหลังการทำแบบทดสอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	143

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะรัฐมนตรีแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน โดยการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง มุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัย สอดแทรกการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการใฝ่รู้ พัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ ปลูกฝังการพร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น และจิตใจที่มีคุณธรรม ซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย พัฒนาคนด้วยการเรียนรู้ในศาสตร์วิทยาการให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับแนวโน้มการจ้างงานและเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน สร้างจิตสำนึกให้คนไทยมีความรับผิดชอบต่อสังคม และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อมุ่งสร้างกระแสสังคมให้การเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน มีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่านตั้งแต่วัยเด็ก และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัย ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554 : 23) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพ และการศึกษาคือชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่มีเป้าหมายในการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทยและสากล สามารถเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข จึงมุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะการทำงานเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ และศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204)

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นรายวิชาพื้นฐาน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ได้จัดการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชาเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้อื่นใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสนเทศ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 โดยมีสาระการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมภาษาซี การศึกษาหลักการและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือการออกแบบโปรแกรม ความเป็นมาของภาษาคอมพิวเตอร์ โครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ ลักษณะเด่นและด้อยของภาษาคอมพิวเตอร์ ประเภทข้อมูล องค์ประกอบของคำสั่ง การคำนวณและเปรียบเทียบ ขั้นตอน ในการทำงานของตัวดำเนินการคำนวณ คำสั่งต่างๆ ในภาษาคอมพิวเตอร์ ฟังก์ชันเบื้องต้น ปฏิบัติการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ออกแบบโปรแกรม และเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน ง 3.1 ได้แก่ เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม และใช้ตัวชี้วัดช่วงชั้น ได้แก่ ม.4-6/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา และ ม.4-6/7 พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาสามารถออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมใช้งาน รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ งานได้

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 โดยการวิเคราะห์ เอกสาร การสังเกตการสอน และการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่า การจัดการจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการแบบ บรรยายผ่านสื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งครูเป็นผู้บรรยายทฤษฎีเพียงผู้เดียว การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับ นักเรียน หรือการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ยังไม่เด่นชัด เมื่อครูสอนจนครบเนื้อหา จากนั้นจึงมอบหมายให้นักเรียนทำงานส่งท้ายคาบ ซึ่งเมื่อถึงเวลาท้ายคาบจะเหลือเวลาน้อยมาก ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่จะทำงานส่งไม่ทันกำหนดเวลา จึงจำเป็นต้องกลับไปทำต่อที่บ้านให้เสร็จ แล้วส่งใน คาบถัดไป เมื่อนักเรียนกลับไปทำที่บ้าน เนื่องจากเป็นวิชาเขียนโปรแกรม นักเรียนส่วนใหญ่จะคัดลอก ไฟล์กันมาส่ง ซึ่งครูก็ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนได้ลงมือเขียนโปรแกรมด้วยตนเองหรือไม่ อย่างไร จากประสบการณ์ของผู้วิจัย เนื่องจากวิชาการเขียนโปรแกรมเป็นวิชาปฏิบัติการให้นักเรียน คิด วิเคราะห์และลงมือเขียนโปรแกรมออกมา ถ้าจัดการเรียนรู้แบบเน้นครูเป็นศูนย์กลาง หรือแบบ บรรยายทำให้นักเรียนขาดปฏิสัมพันธ์ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจเรียน ขาดการค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเอง และไม่มีแรงดึงดูดที่จะทำให้นักเรียนสนใจ หรือรู้สึกสนุกกับการเรียนรู้ ดังนั้นทำให้นักเรียนที่ ไม่สนใจในคาบจะไม่สามารถเขียนโปรแกรมได้สำเร็จ และจะกลับไปคัดลอกไฟล์จากเพื่อนที่ ทำสำเร็จมาส่ง และเวลาในคาบเรียนที่เหลือจากการสอนทฤษฎีเพียงน้อยนิด ไม่เพียงพอให้นักเรียนได้ คิดแก้โจทย์ปัญหาที่ครูได้ให้เขียนโปรแกรมด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จากการวิเคราะห์เอกสารของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ในปีการศึกษา 2554-2556 จึงจำเป็นต้องหาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ที่จะช่วยแก้ไขปัญหานี้ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ดีขึ้น

จากแนวคิดของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งกล่าวถึงการจัดการ เรียนรู้ แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ยอมรับว่าบุคคลหรือนักเรียนมีความแตกต่างกัน ทุกคนสามารถ เรียนรู้ได้ และการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ทุกเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 6) สอดคล้องกับรายวิชา การเขียนโปรแกรมที่มีเนื้อหามุ่งให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้หรือกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง ซึ่ง องค์ความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันไป และนำเอาองค์ความรู้หรือกฎเกณฑ์ของ ตนเองไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก็จะเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในยุคดิจิทัลเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เข้ามามีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีสอน วิธีเรียน วิธีชีวิต และการทำงานของครูและนักเรียนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อสังคมมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในการสื่อสารและการทำงานเข้าด้วยกันแล้ว ทำให้เกิดการศึกษาท่างไกลผ่านระบบเครือข่าย ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและการเรียนรู้ ทำให้ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายในสังคมปัจจุบัน ไม่สามารถถ่ายทอด และเรียนรู้กันหมดสิ้น ความรู้เหล่านั้นสามารถถ่ายทอด และเผยแพร่ออกมาสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ได้อย่างง่ายดาย สร้างการเรียนรู้ให้เกิด ได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับทั่วโลก ดังนั้นการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนเรียนต่าง ๆ เป็นเรื่องสะดวกสบายสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา จึงสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า “ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)”

การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เป็นวิธีที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจ จดบันทึก และตั้งคำถามก่อนล่วงหน้า และในชั้นเรียนครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อยอดจากเนื้อหา หรือถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนล่วงหน้าแล้วเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเพิ่มขึ้น และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยตนเอง จากกิจกรรมทางการเรียนที่ครูจัดประสบการณ์ขึ้นมา นั้น นักเรียนสามารถที่จะช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ดี เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการคิดของนักเรียนที่เคยเรียนตามคำสั่งครูหรือทำงานให้เสร็จตามกำหนด เป็นการเรียนเพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ส่งผลต่อนักเรียนที่เอาใจใส่การเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันจะเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติ รวมทั้งเป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จัก การจัดเวลาของตนเอง ซึ่งเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะนำมาเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน มีอยู่หลากหลายไม่ว่าจะเป็น เว็บไซต์ พอดคาสต์ วิดีทัศน์ หรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนยุคดิจิทัลที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก ซึ่งไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2556 : 101) ได้เปรียบเทียบปัญหาการใช้เทคโนโลยีในบริบทประเทศไทยว่า เปรียบเสมือนไก่ได้พลอย เนื่องจากไม่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ และยังไม่สามารถทำให้นักเรียนเล็งเห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนทางการศึกษามากขึ้น การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนรู้จะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะสนับสนุนการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดซึ่งเป็นจุดอ่อนของการศึกษาไทยในปัจจุบันที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหา มากกว่าเน้นกระบวนการ

สื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีอยู่มากมาย ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) เป็นสื่อหนึ่งที่แพร่หลายในการนำมาจัดการเรียนรู้ เป็นการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตในการถ่ายทอด บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพในการเรียนรู้จะมีความสำคัญเนื่องจากการทดแทนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านรูปแบบการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการออกแบบตามหลักการเรียนรู้ หลักการออกแบบ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียน สื่อการเรียนรู้แบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับครูในการบูรณาการเทคโนโลยีและการสื่อสารเข้าไปในการจัดการเรียนรู้ (จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556 : 1) จากความสำคัญและประเด็นปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นวัยที่มีความสนใจ อยากรู้อยากเห็น กล้าคิดกล้าแสดงออก มีความคิดริเริ่ม และมีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่นักเรียนทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกและง่ายดายทุกที่ทุกเวลา ผู้วิจัยจึงต้องการใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้จัดการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ครูได้สร้างขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองที่บ้าน จากนั้นในคาบเรียนครูกับนักเรียนร่วมทำกิจกรรมเพื่อต่อยอดความรู้ในเนื้อหาที่ตนเองได้ไปศึกษามา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น รู้จักสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการบริหารเวลาของตนเอง ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และปลูกฝังให้นักเรียนมีจิตสำนึกที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้วยตนเองต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

1.4.1 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (flipped classroom) ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Bergmann and Sams (2012 : 17-41) เพื่อจะสร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้านหรือ Mastery Learning องค์ประกอบสำคัญที่เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนกันอย่างเป็นระบบมี 4 องค์ประกอบ คือ

1. การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อเรียนเนื้อหาโดยอาศัยวิธีการที่หลากหลายทั้งการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเอง เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่าง ๆ

2. การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) โดยครูผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนจากสื่อหรือกิจกรรมหลายประเภทเช่น การใช้สื่อ พอดคาสต์ วิดีทัศน์ หรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3. การสร้างองค์ความรู้ที่มีความหมาย (Meaning Making) โดยผู้เรียนเป็นผู้บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างกระดานความรู้ อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายแบบออนไลน์ (Social Networking & Discussion Boards)

4. การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration & Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดทำเป็นโครงการ (Project) และผ่านกระบวนการนำเสนอผลงาน (Presentations) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น

1.4.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบ ADDIE Model (Simone, et. al. 2002 : 10) มีขั้นตอนดังนี้

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

1.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2550 : 138)

1.4.4 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ซึ่งได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมี 6 องค์ประกอบด้วยกันคือ

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

1.4.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. จำ (Remembering)
2. เข้าใจ (Understanding)
3. ประยุกต์ใช้ (Applying)

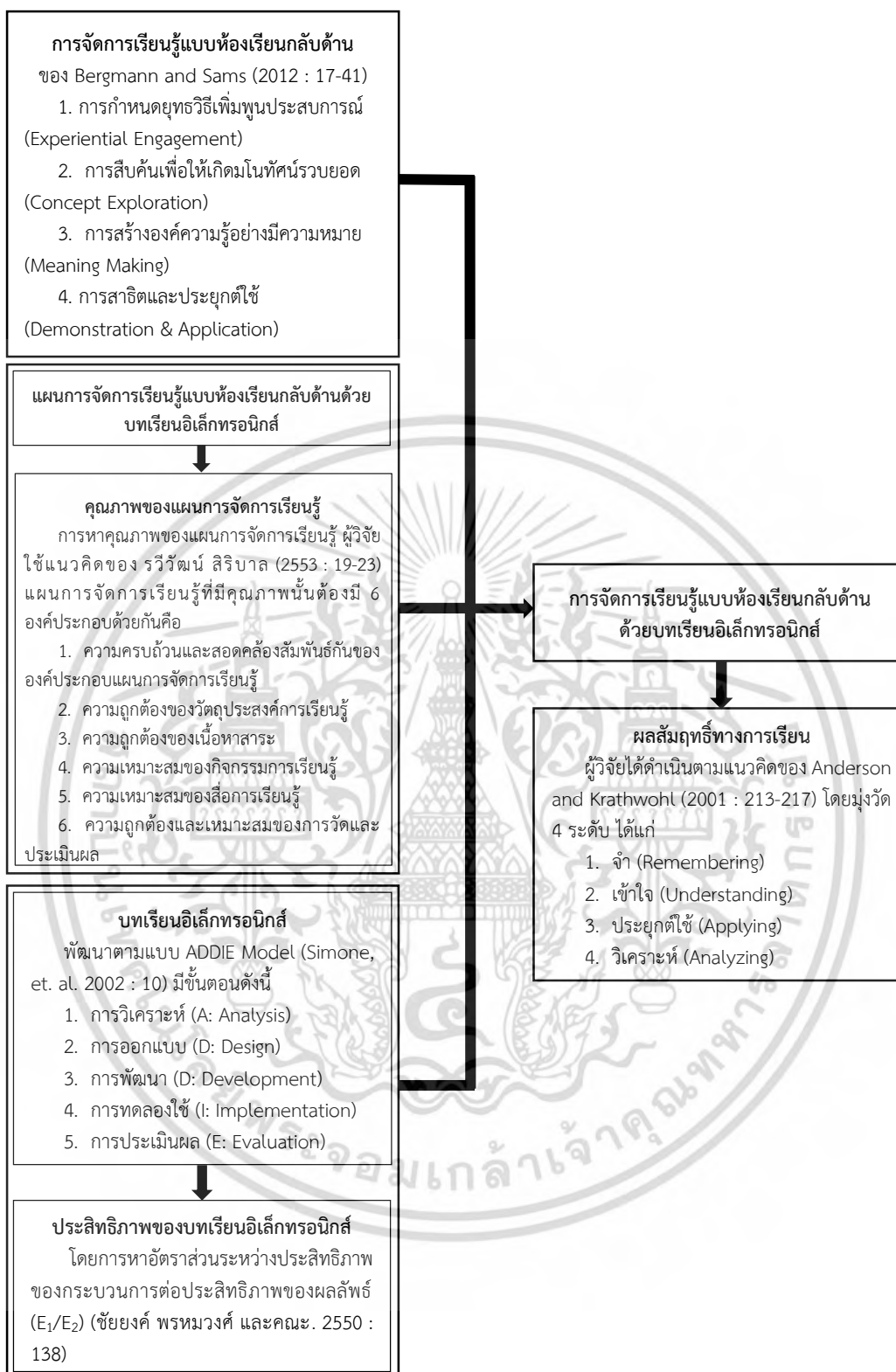
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ในที่นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Anderson and Krathwohl 4 ระดับ คือ จำเข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก นักเรียนจะต้องจำตัวแปรและโครงสร้างของภาษาซี และต้องเข้าใจว่าตัวแปรและคำสั่งโดยนำมาประยุกต์ใช้และวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ของโจทย์ที่แตกต่างกันได้ โดยวัดความสามารถดังกล่าวจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 180 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน จำนวนห้องเรียนละ 45 คน รวม 135 คน
 - ห้องที่ 1 : กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 - ห้องที่ 2 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 - ห้องที่ 3 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่
 - คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
2. ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่
 - ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
3. ตัวแปรที่ศึกษาในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ได้แก่
 - ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

1.5.3 เนื้อหา

- เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้
- หน่วยที่ 1 คำสั่ง if
 - หน่วยที่ 2 คำสั่ง if-else
 - หน่วยที่ 3 คำสั่ง switch-case

1.5.4 ระยะเวลา

- ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2/2557 โดยกำหนดระยะเวลาในการทดลอง 6 คาบ คาบละ 50 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ครูจะมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนจะศึกษาทำความเข้าใจ จดบันทึก และตั้งคำถามที่สงสัยไว้ล่วงหน้า แล้วในชั้นเรียนจริงครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อยอดจากเนื้อหา หรือถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนสงสัยจากการไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.6.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่นำเสนอเนื้อหาสาระหรือบทเรียนในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือที่เรียกว่าสื่อประสม (Multimedia) ที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับนักเรียน โดยเป็นการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต เครื่องฉาย อินเทอร์เน็ต หรือสัญญาณดาวเทียม เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้หรือเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองที่ไหนก็ได้ และสามารถใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา

1.6.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาไปบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ครูได้พัฒนาขึ้น ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนจะศึกษา ทำความเข้าใจ จดบันทึก และตั้งคำถามที่สงสัยไว้ล่วงหน้า แล้วในชั้นเรียนจริงครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อยอดจากเนื้อหา หรือถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนสงสัยจากการไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.6.4 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ โดยมีครูเป็นผู้ให้ความรู้แบบบรรยาย การสาธิต และการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน การนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอ มีการทำกิจกรรมและการวัดผลเป็นรายบุคคล

1.6.5 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลการประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเกี่ยวกับความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องในประเด็นต่อไปนี้ 1) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) วัดดูประสงค์การเรียนรู้ 3) เนื้อหาสาระ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่าง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือ E_1/E_2 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยคิดจากคะแนนผลการเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.6.7 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

1.6.8 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก โดยวัดความสามารถเหล่านี้ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2
- 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)
- 2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware)
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2.6 การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้
- 2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ของหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง กิจกรรมพัฒนานักเรียน คุณภาพนักเรียน/มาตรฐาน การจัดหลักสูตร แนวดำเนินการ ผลที่คาดหวัง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-10)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.3.2 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของนักเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

2.1.4.1 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1.4.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.1.4.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.4.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.4.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

2.1.4.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.4.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.4.2.3 มีวินัย

2.1.4.2.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.4.2.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.1.4.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.4.2.7 รักความเป็นไทย

2.1.4.2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

2.1.5.1 ภาษาไทย

2.1.5.2 คณิตศาสตร์

2.1.5.3 วิทยาศาสตร์

2.1.5.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

2.1.5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.5.6 ศิลปะ

2.1.5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.5.8 ภาษาต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอกซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.6 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการจัดการเรียนรู้ และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพนักเรียน

2.1.6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.1.6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

2.1.7 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.7.1 ภาษาไทย ประกอบด้วยความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อ การสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่าภูมิปัญญา ไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

2.1.7.2 คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุมีผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ

2.1.7.3 วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์

2.1.7.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ประกอบด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

2.1.7.5 สุขศึกษาและพลศึกษา ประกอบด้วยความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7.6 ศิลปะ ประกอบด้วยความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะ สุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

2.1.7.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

2.1.7.8 ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วยความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้

2.1.8 กิจกรรมพัฒนานักเรียน

กิจกรรมพัฒนานักเรียน มุ่งให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคมสามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกิจกรรมพัฒนานักเรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1.8.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อมสามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพสามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจนักเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนานักเรียน

2.1.8.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกันเอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกชั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับบุคลิกภาวะของนักเรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น

2.1.8.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคมมีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

2.1.9 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

2.1.9.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.1.9.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มี

ความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

2.1.9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

2.1.10 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนานักเรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของนักเรียน ดังนี้

2.1.10.1 ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง

2.1.10.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2.1.10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2.1.11 การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทางการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาสการศึกษา ตามอรรถาศัยสามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม กับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

2.1.12 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนานักเรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ครูพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่ม สาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมาย

2.1.12.1 หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากไม่มีการแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2.1.12.2 กระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนาเพราะจะสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.12.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ครูต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ และบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

2.1.12.4 บทบาทของครูและนักเรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งครูและนักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

2.1.12.4.1 บทบาทของครู

(1) ศึกษาวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำทลายความสามารถของนักเรียน

(2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้านความรู้ และทักษะ กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

(3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมาย

(4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

(5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

(6) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของนักเรียน

(7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนานักเรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง

2.1.12.4.2 บทบาทของนักเรียน

(1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

(3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปล้ำที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

(4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

(5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1.13 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ นักเรียนและครูสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

2.1.13.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

2.1.13.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน เสริมความรู้ให้ครูรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

2.1.13.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

2.1.13.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

2.1.13.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

2.1.13.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้นักเรียน เนื้อหาที่มีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สามารถสรุปได้ว่าหลักสูตรจะเน้นสมรรถนะผู้เรียน 5 ด้านคือ เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี ทำให้การจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน ควรเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน มีอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โทร. 0-2552-1414 หรือ 0-2552-1415

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยมีลักษณะการสอน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ความรู้เกิดจากการลงมือกระทำ ผู้สอนสอนแบบบรรยายน้อยลง เน้น ให้ผู้เรียนเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

2.2 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

2.2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถ นำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

2.2.1.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2.2.1.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

2.2.1.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.2.1.4 การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.2.2 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

จากหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งกลุ่มสาระมุ่งเน้นที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2551 : 204) ผู้วิจัยเลือกเรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนเป็นเวลา 6 คาบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือการออกแบบโปรแกรม โครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ ประเภทข้อมูล องค์ประกอบของ คำสั่ง การคำนวณและเปรียบเทียบขั้นตอนในการทำงานของโอเปอร์เรชั่นในภาษาคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้คำสั่งและฟังก์ชันเบื้องต้น ปฏิบัติการ เขียนโปรแกรมแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมใช้งานรวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

2.2.4 มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

ง 3.1 ม.4-6/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา

ง 3.1 ม.4-6/7 พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์

2.2.5 โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวนเวลาที่เรียน	น้ำหนักคะแนน
-	-	-	- ปฐมนิเทศ - ทดสอบก่อนเรียน	1	-
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ภาษา C	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 5-6	- ประวัติความเป็นมาของภาษา c - ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของภาษา c	4	5
2	การออกแบบผังงาน	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 5-6	- การออกแบบผังงาน - สัญลักษณ์ในการออกแบบผังงาน(Flowchart) - การแก้ปัญหาโดยใช้ผังงาน(Flowchart)	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวนเวลาที่เรียน	น้ำหนักคะแนน
3	การใช้งานโปรแกรม Dev C++	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 6	- การใช้งานโปรแกรม Dev C++ - คำสั่งต่างๆในโปรแกรม Dev C++ - การบันทึกงานในโปรแกรม Dev C++	4	5
4	การเขียนโปรแกรมคำนวณ	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 6	- ตัวแปรในภาษา c - การประกาศตัวแปร สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ - เขียนโปรแกรมคำนวณทางคณิตศาสตร์	6	10
5	การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 6	- คำสั่ง if - คำสั่ง if-else - คำสั่ง switch-case	6	10
6	การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ (Loop)	มฐ. ง3.1 ตัวชี้วัด ม.4-6 ข้อ 6	- รูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ (Loop) - การเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่ง (Loop) for	6	10
รวมคะแนนระหว่างภาค				30	60
คะแนนสอบกลางภาค					20
คะแนนสอบปลายภาค					20

ตารางที่ 2.2 ตัวชี้วัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ตัวชี้วัด	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	1. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if ได้
	2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if ได้
	3. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if-else ได้
	4. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if-else ได้
	5. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก switch-case ได้
	6. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก switch-case ได้

สำหรับเนื้อหาในหน่วยที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เป็นเนื้อหาส่วนที่นักเรียนควรจะต้องฝึกฝนการคิด วิเคราะห์ เพื่อแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกัน ผ่านการทำกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือผ่านการพูดคุยแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมชั้นและครู ซึ่งรูปแบบกิจกรรมดังกล่าวเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาในหน่วยที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มาเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย โดยใช้ระยะเวลาในการเรียน 6 คาบเรียน

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom)

2.3.1 แนวคิดของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

แนวคิดการจัดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน ของ Bergmann and Sams (2012 : 17-41) เริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 2007 เมื่อครูระดับมัธยมศึกษาสอนวิชาเคมี 2 คน คือ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหานักเรียนที่จำเป็นต้องขาดเรียนบ่อยครั้ง จนทำให้เรียนไม่ทันเพื่อน โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เกิดจากข้อสังเกต 2 ประการ ดังนี้

2.3.1.1 ครูไม่ค่อยมีเวลาว่าง หรือนักเรียนไม่ได้ต้องการความช่วยเหลือจากครูเพื่อให้ครูบอกเนื้อหาตลอดเวลา เพราะนักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้

2.3.1.2 เมื่อครูบันทึกวีดิทัศน์การสอน และให้นักเรียนดูวีดิทัศน์นั้นเป็นการบ้านแล้วใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับชี้แนะ ช่วยเหลือนักเรียนให้เข้าใจแก่นแท้ของเนื้อหา หรือความรู้ที่สำคัญ จากข้อสังเกตและความต้องการที่จะช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าของสื่อเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน เช่น YouTube อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ จึงเกิดแนวคิดการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

2.3.2 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

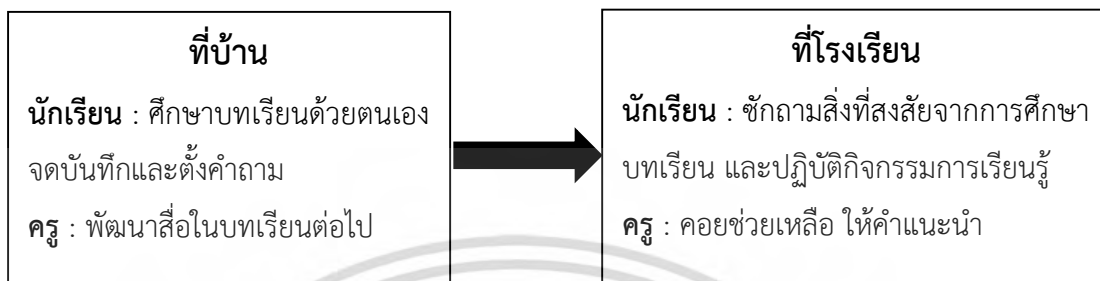
2.3.2.1 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

2.3.2.1.1 การปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากเดิมสิ่งที่ทำในชั้นเรียนเอาไปทำที่บ้าน และสิ่งที่มอบหมายไปทำที่บ้านมาทำในชั้นเรียน กล่าวคือ ในการจัดการเรียนรู้รูปแบบเดิมนั้น ครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาต่าง ๆ ในชั้นเรียน แล้วมอบหมายงานให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน ในขณะที่ทำการบ้านนั้นนักเรียนอาจจะมีข้อสงสัย ไม่เข้าใจ แต่ไม่มีคนตอบข้อสงสัย หรือคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ จึงไม่สามารถทำการบ้านได้ ในการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านนั้น การบรรยายของครูจะถูกถ่ายทอดเป็นสื่อมัลติมีเดียหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน เมื่อมาเข้าชั้นเรียนในวันรุ่งขึ้นนักเรียนจะซักถามประเด็นข้อสงสัยต่าง ๆ จากการศึกษาสื่อมัลติมีเดียหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จากนั้นก็ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ และตอบข้อสงสัยในระหว่างทำงานนั้น

2.3.2.1.2 การปรับจุดเน้นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ จากการให้ความสำคัญที่ครูไปให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และจะทำให้บทบาทและความสำคัญในชั้นเรียนเปลี่ยนไปจากครูและการบรรยายของครูเป็นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ แนะนำให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมและการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2.2 การจัดสรรเวลา

การจัดสรรเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสามารถสรุปด้วยภาพที่ 2.1 และสามารถเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ชั้นเรียนระหว่างการสอนแบบเดิมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยตารางที่ 2.3



ภาพที่ 2.1 การจัดสรรเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
(ที่มา : วิจารณ์ พานิช. 2556 : 25)

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ชั้นเรียนระหว่างการสอนแบบเดิมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ห้องเรียนกลับด้าน

การจัดการเรียนรู้แบบเดิม		กลับด้านห้องเรียน	
กิจกรรม	เวลา	กิจกรรม	เวลา
การนำเข้าสู่บทเรียน (Warm-up)	5 นาที	การนำเข้าสู่บทเรียน (Warm-up)	5 นาที
ตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับการบ้านที่นักเรียนได้รับมอบหมาย	20 นาที	ถาม-ตอบ เกี่ยวกับบทเรียนที่นักเรียนไปศึกษา	10 นาที
บรรยายเนื้อหาใหม่	30-45 นาที	ช่วยเหลือ นักเรียนทำงาน/ กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	75 นาที
ช่วยเหลือนักเรียนทำงาน/ กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	20-35 นาที		

(ที่มา : วิจารณ์ พานิช. 2556 : 27)

2.3.2.3 สื่อการจัดการเรียนรู้

สื่อการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน คือ การให้บทเรียนกับนักเรียนไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน ซึ่งบทเรียนในที่นี้อาจหมายถึง เนื้อหาที่เป็นรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งครูจะจัดเตรียมเนื้อหาไว้แล้ว

โอกาสในการเข้าถึงสื่อของนักเรียน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน คือ นักเรียนต้องมีโอกาสอย่างสม่ำเสมอและเท่าเทียมกันในการกลับไปศึกษาบทเรียนด้วยตนเองที่บ้าน ครูจะต้องเตรียมบทเรียนไว้ในหลาย ๆ ลักษณะ เพื่อให้นักเรียนมีทางเลือก เช่น ใส่ไว้บนเว็บไซต์ Server ของโรงเรียน หรือนักเรียนสามารถนำ Flash Drive มาบันทึกข้อมูลไปดูกับเครื่องเล่นหรือคอมพิวเตอร์ส่วนตัว หรือ ใส่ไว้ในเครือข่ายสังคมออนไลน์ของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการศึกษบทเรียนของนักเรียน

จุดโน้ต : จดบนกระดาษ โพสต์ข้อความในบล็อก หรือส่งอีเมล

ตั้งคำถาม : เป็นคำถามที่สงสัยจากการศึกษบทเรียน เพื่อมาถามครูในชั้นเรียน

2.3.2.4 การวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลภายใต้รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านนั้น มีทั้งการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) เพื่อพัฒนาและสร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน และการประเมินผลรวบยอด (Summative Assessment) เพื่อตัดสินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายหรือไม่ การวัดและประเมินผลมีความยืดหยุ่นหลากหลายทั้งรูปแบบ วิธีการและระยะเวลา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง

2.3.2.4.1 วัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2.3.2.4.2 วัดผลและประเมินผลซ้ำได้

2.3.2.4.3 ใช้เทคโนโลยีช่วยในการวัดผลและประเมินผล

2.3.2.4.4 ใช้ผลการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

2.3.3 การเรียนแบบห้องเรียนกลับตามศักยภาพของนักเรียน

การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในระยะเริ่มแรกนั้น แม้จะมีความยืดหยุ่น และยืดหยุ่นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบเดิม แต่ก็ยังมีลักษณะการให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ตามที่หลักสูตรกำหนด ไม่ว่านักเรียนนั้นจะมีความพร้อมหรือไม่ กล่าวคือทุกคนได้รับมอบหมายให้ดูวิดีโอที่สั้นเรื่องเดียวกัน ในคืนเดียวกัน เมื่อมาถึงชั้นเรียนในวันรุ่งขึ้น จะต้องทำกิจกรรมแบบเดียวกัน ปฏิบัติการทดลองเหมือนกัน เมื่อถึงเวลาสอบทุกคนเข้าสอบวัน เวลาเดียวกัน ซึ่งทำให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยที่เกิดปัญหาในการเรียนรู้ ด้วยเหตุดังกล่าว จึงได้มีการปรับเปลี่ยนและพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านตามศักยภาพของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถดูวิดีโอที่สั้นเรื่องต่าง ๆ ตามช่วงเวลาหรือลำดับที่เป็นไปตามศักยภาพของตนเอง แต่ละคนอยู่ในจุดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ไม่จำเป็นต้องไปถึงสิ่งที่หลักสูตรกำหนดพร้อม ๆ กัน กิจกรรมในชั้นเรียนจึงไม่จัดไว้เป็นลำดับที่ตายตัว นักเรียนทำกิจกรรมที่หลากหลาย เข้าเร็วแตกต่างกันออกไป โดยใช้สื่ออนาชาชนิดในการเรียนรู้ บางคนทำการทดลอง บางคนสืบค้นข้อมูล บางคนค้นคว้าออนไลน์ บางคนทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ บางคนทำงานตามลำพัง ครูจะคอยดูแลช่วยเหลือ แต่จะไม่เป็นผู้ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องรับผิดชอบในการเรียนรู้เป็นของตนเอง ทั้งนี้ครูต้องศึกษาและมีความเข้าใจองค์ประกอบของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านตามศักยภาพ ดังนี้

2.3.3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน พิจารณาว่าจุดประสงค์ใดที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ ค้นคว้าหาคำตอบ (Inquiry) ด้วยตนเองได้ และจุดประสงค์ใดที่ครูต้องสอนโดยตรง (Direct Instruction)

2.3.3.2 ต้องแน่ใจว่านักเรียนเข้าถึงสื่อการสอน

2.3.3.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมในชั้นเรียน

2.3.3.4 จัดทำแบบทดสอบหลาย ๆ ชุด หลายลักษณะ เพื่อประเมินนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ข้อดีของการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน

2.3.4.1 เพื่อเปลี่ยนวิธีการสอนของครู จากการบรรยายหน้าชั้นเรียนหรือจากครูสอนไปเป็นครูฝึก ฝึกการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมอื่นในชั้นเรียนให้แก่ศิษย์เป็นรายบุคคลหรืออาจเรียกว่าเป็นครูตัวต่อตัว

2.3.4.2. เพื่อใช้เทคโนโลยีการเรียนที่เด็กสมัยใหม่ชอบ โดยใช้สื่อ ICT ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นการนำโลกของโรงเรียนเข้าสู่โลกของนักเรียนซึ่งเป็นโลกยุคดิจิทัล

2.3.4.3. ช่วยเหลือเด็กที่มีงานยุ่ง เด็กสมัยนี้มีกิจกรรมมาก ดังนั้นจึงต้องเข้าไปช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทสอนที่สอนด้วยวีดิทัศน์อยู่บนอินเทอร์เน็ตช่วยให้เด็กเรียนไว้ล่วงหน้าหรือเรียนตามชั้นเรียนได้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นการฝึกเด็กให้รู้จักการจัดเวลาของตนเอง

2.3.4.4. ช่วยเหลือเด็กเรียนอ่อนให้ชวนขวยหาความรู้ ในชั้นเรียนปกติเด็กเหล่านี้จะถูกทอดทิ้งแต่ในห้องเรียนกลับด้านเด็กจะได้รับการเอาใจใส่จากครูมากที่สุดโดยอัตโนมัติ

2.3.4.5. ช่วยเหลือเด็กที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเอง เพราะเด็กสามารถฟัง-ดูวีดิทัศน์ได้เองจะหยุดตรงไหนก็ได้ กรอกลับ (Review) ก็ได้ตามที่ตนเองพึงพอใจที่จะเรียน

2.3.4.6. ช่วยให้เด็กสามารถหยุดและกรอกลับครูของตนเองได้ ทำให้เด็กจัดเวลาเรียนตามที่ตนเองพอใจ เบื่อก็หยุดพักได้ สามารถแบ่งเวลาในการดูเป็นช่วงได้

2.3.4.7. ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับการที่เรียนแบบออนไลน์ การเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านยังเป็นรูปแบบการเรียนที่นักเรียนยังคงมาโรงเรียนและนักเรียนพบปะกับครู ห้องเรียนกลับด้านเป็นการประสานการใช้ประโยชน์ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์ และการเรียนระบบพบหน้า ช่วยเปลี่ยนและเพิ่มบทบาทของครูให้เป็นทั้งพี่เลี้ยง (Mentor) เพื่อน เพื่อนบ้าน (Neighbor) และผู้ทรงคุณวุฒิ (Expert)

2.3.4.8. ช่วยให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น หน้าที่ของครูไม่ใช่เพียงช่วยให้ศิษย์ได้ความรู้หรือเนื้อหา แต่ต้องกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ (Inspire) ให้กำลังใจ รับฟังและช่วยเหลือ ส่งเสริมนักเรียนซึ่งเป็นมิติสำคัญที่จะช่วยเสริมพัฒนาการทางการเรียนของเด็ก

2.3.4.9. ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกันเอง จากกิจกรรมทางการเรียนที่ครูจัดประสบการณ์ขึ้นมานั้น นักเรียนสามารถที่จะช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ดี เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของนักเรียนที่เคยเรียนตามคำสั่งครูหรือทำงานให้เสร็จตามกำหนด เป็นการเรียนเพื่อตนเองไม่ใช่คนอื่น ส่งผลต่อเด็กที่เอาใจใส่การเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันจะเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติ

2.3.4.10. ช่วยให้เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ตามปกติแล้วในชั้นเรียนเดียวกันจะมีเด็กที่มีความแตกต่างกันมาก มีความถนัดและความชอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการสอนแบบห้องเรียนกลับทางจะช่วยให้ครูเห็นจุดอ่อนจุดแข็งของนักเรียนแต่ละคน เพื่อด้วยกันก็เห็น และช่วยเหลือกันด้วยจุดแข็งของแต่ละคน

2.3.4.11. เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการห้องเรียน ช่วยเปิดช่องให้ครูสามารถจัดการชั้นเรียนได้ตามความต้องการที่จะทำ ครูสามารถทำหน้าที่ของการสอนที่สำคัญในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างคุณภาพแก่ชั้นเรียน ช่วยให้เด็กรู้อนาคตของชีวิตได้ดีที่สุด

2.3.4.12. เปลี่ยนคำสนทนากับพ่อแม่ ประสานความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง ซึ่งการรับทราบและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.13. ช่วยให้เกิดความโปร่งใสในการจัดการศึกษา การใช้ห้องเรียนแบบกลับทางโดยนำสาระคำสอนไปไว้ในวีดิทัศน์นำไปเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต เป็นการเปิดเผยเนื้อหาสาระทางการเรียนให้สาธารณชนได้ทราบ สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ปกครองทราบ

สรุปการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนด้วยตนเอง ก่อนการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนจะศึกษาทำความเข้าใจ จดบันทึก และตั้งคำถามที่สงสัยไว้ล่วงหน้า แล้วในชั้นเรียนจริงครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกจากเนื้อหา หรือถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนสงสัยจากการไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware)

2.4.1 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

จินตวิรัช คล้ายสังข์ (2556 : 10) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการ กลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของ Learning Object ซึ่งเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก ประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยมีลักษณะเด่นคือ เนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และปรับแก้ สามารถใช้ซ้ำ และแบ่งปันแลกเปลี่ยนเนื้อหา ระหว่างกัน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 4-5) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดทำมีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดทำมีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียนโดยนักเรียนที่เรียนจาก e-Learning Courseware นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึง จากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตระกูลพันธ์ ยุชมพู่ (2555 : 14 - 15) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์และทรัพยากรในระบบอินเทอร์เน็ตที่ออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยใช้เทคโนโลยีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสาร สารสนเทศต่างๆ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ มีลักษณะที่ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 279) ได้ให้ความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้การสื่อสารทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมและสายโทรศัพท์ มีการใช้เว็บในการนำเสนอ บทเรียนออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านทางกรรสนทนา อีเมล เว็บบอร์ด และการประชุมทางไกล

สุจิตรา สิทธิศาสตร์ (2553 : 10) ได้ให้ความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต สัญญาณโทรศัพท์ โทรทัศน์ หรือดาวเทียม โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือมัลติมีเดียอื่นๆ โดยอาศัยระบบเครื่องมือสื่อสารระหว่างครู นักเรียนและเพื่อนร่วมชั้น เพื่อติดต่อปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา เช่น อีเมล หรือ เว็บบอร์ด เป็นต้น เป็นสื่อสำหรับรายบุคคล มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจเนื้อหา ตามความสามารถของตน และทบทวนฝึกฝนได้ตามความพอใจ สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

สรุปได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่นำเสนอเนื้อหาสาระหรือบทเรียนในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือที่เรียกว่าสื่อประสม (Multimedia) ที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับนักเรียน โดยเป็นการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือสัญญาณดาวเทียม เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้หรือเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองที่ไหนก็ได้ และสามารถใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา

2.4.2 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้ระบุงค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 2 - 4) ได้กล่าวว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

2.4.2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม แบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.4.2.1.1 การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก มีจุดเด่นที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และครูผลิตเนื้อหาได้ด้วยตนเอง

2.4.2.1.2 การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์แบบง่ายๆ เพื่อประกอบบทเรียน ครูสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง

2.4.2.1.3 การใช้บทเรียนคุณภาพสูงในการนำเสนอเนื้อหา จะต้องมีทีมงาน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2.4.2.2 ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ เป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการจัดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับ

แหล่งข้อมูล ให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาจัดการและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางด้าน
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเอกสารนี้เห็นว่าสมควร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิตินักเรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนนักเรียน โดยสามารถเรียกใช้เครื่องมือผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยแบ่งเครื่องมือเป็น 6 กลุ่ม

2.4.2.2.1 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล วารสาร การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวท์บอร์ด

2.4.2.2.2 เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity Tools) ประกอบด้วย บัญชีการปฏิบัติการณ์ การสืบค้นภายในรายวิชา การแนะนำการเรียน

2.4.2.2.3 เครื่องมือสนับสนุนนักเรียน (Student involvement Tools) ประกอบด้วย การจัดการกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของนักเรียน แฟ้มสะสมงานนักเรียน

2.4.2.2.4 เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration Tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การลงทะเบียนเรียน

2.4.2.2.5 เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course delivery Tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือครู การประเมินผลออนไลน์ การติดตามนักเรียน การทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

2.4.2.2.6 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบเทมเพลตรายวิชา การจัดการหลักสูตร การปรับแต่งมุมมองของหน้าจอ การออกแบบการสอน การใช้เนื้อหาพร้อมและการใช้ซ้ำ

2.4.2.3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ติดต่อสอบถามปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและครู และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้แก่ แชนท์ อีเมล ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ เครือข่ายสังคมออนไลน์ บล็อก

2.4.2.4. การประเมินผลการเรียน อาจจะมีการวัดผลก่อนเรียน (Pre-test) เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วอาจจะมีการสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ซึ่งรูปแบบข้อสอบดังกล่าวอาจจะเป็น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ หรือแบบจับคู่ ให้ครูได้เลือกใช้ตามความสะดวก

นอกจากนี้อาจจะเป็นกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ เช่น จำนวนครั้งที่เข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์ การเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรืออภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 30 – 40) ได้กล่าวว่า การออกแบบพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เนื้อหา มีความสมบูรณ์จะต้องมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่สำคัญได้แก่

1.1 โหมดเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบให้สวยงามและเป็นไปตามหลักของการออกแบบเว็บเพจที่ดี โหมดเพจจะต้องมีองค์ประกอบที่จำเป็น ดังนี้

1.1.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning Courseware โดยรวม

1.1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อนักเรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ

1.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์

1.1.4 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ

1.1.5 วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1.6 เคาน์เตอร์เพื่อนับจำนวนนักเรียนที่เข้ามาเรียน
- 1.2 หน้าแสดงรายชื่อวิชา จะแสดงหลังจากที่นักเรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว
- 1.3 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา ซึ่งประกอบไปด้วย
 - 1.3.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning Courseware เฉพาะรายวิชา
 - 1.3.2 รายชื่อครู
 - 1.3.3 รายชื่อนักเรียน
 - 1.3.4 ประมวลรายวิชา
 - 1.3.5 ห้องเรียน
 - 1.3.6 เว็บเพจสนับสนุนการเรียน
 - 1.3.7 ความช่วยเหลือ
 - 1.3.8 รายวิชาอื่นๆ
 - 1.3.9 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย
 - 1.3.10 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ
 - 1.3.11 สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น
 - 1.3.12 การออกจากระบบ

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นกันสำหรับ e-Learning Courseware ได้แก่ การบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ครู (Instructor) นักเรียน (Student) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator)

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) องค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของ e-Learning Courseware ก็คือ การจัดให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับครู วิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิอื่นๆ รวมทั้งนักเรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อการใช้งาน ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาซึ่งเครื่องมือที่ควรจัดหาให้นักเรียนได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์ หมายถึงลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น เว็บบอร์ด (Web board) หรือการติดต่อแบบเวลาเดียวกัน เช่น การแชท (Chat) หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ครูสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิการเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับครู หรือนักเรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้นักเรียนครูสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียนรายบุคคลเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4 - 15) ได้กล่าวว่า การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ประกอบด้วยระบบย่อย อย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระ (Content management) เนื้อหาสาระที่นำเข้าสู่ระบบ e-Learning มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยเรียกว่า Learning Object ระบบบริหารเนื้อหาสาระทำหน้าที่ประกอบ Learning Object เข้าด้วยกันเป็น Module รายวิชาหรือหลักสูตร ระบบบริหาร ด้วยเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1.1 แม่แบบเนื้อหา (Course template) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูใช้จัดโครงสร้างของเนื้อหา

1.2 เครื่องมือออกแบบการสอน (Instructional Design Tool) สนับสนุนให้ครูสามารถสร้างลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

1.3 เครื่องมือการจัดการสภาพลักษณะของเนื้อหา (Customized Look and Feel Tool) สำหรับครูใช้จัดสภาพลักษณะของเนื้อหา เช่น การเปลี่ยนแปลงสี กราฟิก แถบป้ายชื่อสถาบัน ระบบการนำทาง

1.4 เครื่องมือการจัดการเนื้อหาสาระให้มีคุณสมบัติที่แลกเปลี่ยนและใช้ซ้ำได้ (Content Sharing/Reuse)

2. ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร (Course Management) ทำหน้าที่ในการจัดการกับเนื้อหาสาระที่จัดเก็บมาจัดการเป็นรายวิชาและหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถาบัน

3. ระบบประเมิน ใช้ในการประเมินตนเองของนักเรียน การประเมินจากครู และจากการประเมินร่วมของกลุ่มต่างๆ

4. ระบบการติดต่อสื่อสาร การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ผ่านช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ที่สำคัญ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือการสื่อสารในมิติประสานเวลา (Synchronous Mode) เช่น เรียลไทม์แชท (Real-Time Chat) การประชุมด้วยวีดิทัศน์ (Video Services) กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Whiteboard) การร่วมใช้โปรแกรม (Application Sharing) และการสื่อสารในมิติต่างเวลา (Asynchronous Mode) เช่น อีเมล (E-mail) บล็อก (Blog)

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบได้ดังนี้

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระคือเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยสร้างเป็นรูปแบบของ Learning Object โดยใช้การถ่ายทอดด้วยข้อความ ข้อความเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ภาพ เสียง วีดิโอ ไฟล์เอกสาร เป็นต้น

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ เช่น ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา การแลกเปลี่ยนไฟล์ การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การจัดการรายวิชา การติดตามนักเรียน

3. การติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย กระดานข่าว กระดานสนทนา อีเมล

4. การประเมินผลการเรียน เป็นการวัดระดับการเรียนรู้ ผ่านการทำแบบทดสอบ งานที่ได้รับมอบหมาย การประเมินความพึงพอใจการใช้บทเรียน และความถี่ที่เข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์

2.4.3 ประเภทและลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทและลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 49 - 65) ได้กล่าวว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ออกแบบลักษณะที่นักเรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง และสังเกต การบรรยาย หรือการสาธิตต่าง ๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนรู้ของตน ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะนี้ จะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอจะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับ คือ เน้นตัวอักษรเป็นหลัก เน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย ๆ

2. แบบฝึกหัด (Drill and Practice) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ หรือทักษะ โดยความรู้และทักษะนั้น ๆ จะเป็นความรู้และทักษะพื้นฐาน

3. แล็บเสมือนจริง (Virtual Lab) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ ที่นักเรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ เช่น การสอนวิธีการใช้กล้องส่องมองส่วนประกอบของสัตว์ประเภทต่างๆ

4. เกม (Game) หมายถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำทาสุนัขและเพลิดเพลิน อาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ ซึ่งก็จะเรียกว่า เกมการจำลอง ซึ่งรูปแบบเกม อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อนักเรียนเล่นเกมหลาย ๆ ครั้งนักเรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้นั้นได้

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2550 : ออนไลน์) ได้สรุปเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีวิธีการใช้ 3 ลักษณะคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบไปด้วย ข้อความภาพ กราฟ โดยมียุทธศาสตร์นำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความหรือรูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ต ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการหาสู่เว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

นอกจากนี้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 16) ได้แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึงการนำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริมกล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว นักเรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากวีดิทัศน์การใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะนี้เท่ากับว่า ครูเพียงต้องการหาทางเลือกใหม่ให้นักเรียนสำหรับการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่นักเรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (Complementary) หมายถึงการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ครูยังออกแบบเนื้อหาให้นักเรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน นักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบันบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ในต่างประเทศ จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครู ในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอทางบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูโดยสมบูรณ์ได้

วรวิธรา วงศ์สวัสดิ์ (2555 : ออนไลน์) ได้แบ่งประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

1. CAI (Computer-Assisted) หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

2. WBI (Web-Based Instruction) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Based Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line ในที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning หมายถึง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วีดิโอ มัลติมีเดียอื่นๆ

4. e-Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

5. e-Training หมายถึง กระบวนการการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นกระบวนการจัดการฝึกทักษะ เพิ่มพูนสาระความรู้ ที่เน้นให้ผู้เข้ารับการอบรมนั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เข้าอบรมมีอิสระในการเข้าศึกษา เรียนรู้ตามเวลา โอกาสที่ผู้ฝึกอบรมต้องการโดยเนื้อหาขององค์ความรู้จะถูกออกแบบมาให้ศึกษาเรียนรู้ได้โดยง่าย ในรูปแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยสื่อที่เป็นข้อความรูป หรือ อาจมี ภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Learning Object หมายถึง การจัดรูปแบบสาระการเรียนรู้เป็นหน่วยที่เป็นอิสระใช้เวลาสำหรับการเรียนรู้ เป็นช่วงสั้นๆ ประมาณ 2 ถึง 15 นาที และถึงแม้ว่าจะเป็นการเรียนรู้แบบหน่วยย่อยก็ตาม Learning Object จะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งในแต่ละเนื้อหาจะประกอบชื่อเรื่อง คำอธิบาย คำสำคัญ วัตถุประสงค์ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล ประการหนึ่งคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาการแบ่งประเภทและลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่า ประเภทและลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งได้หลายรูปแบบที่แตกต่างกัน

2.4.4 การออกแบบและสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางการออกแบบและสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 21) ได้กล่าวถึง บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware) ที่ดีควรออกแบบและสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยคำนึงถึงลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere, Anytime หมายถึง e-Learning Courseware ต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของนักเรียนได้จริง คือการที่นักเรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของนักเรียน

2. Multimedia หมายถึง e-Learning Courseware ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของนักเรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. Non-Linear หมายถึง ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย e-Learning Courseware จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่นักเรียน

4. Interaction หมายถึง e-Learning Courseware ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนโต้ตอบกับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1 e-Learning Courseware ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งนักเรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2 e-Learning Courseware ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่นักเรียน ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ซักถาม แสดงความคิดเห็นกับครู วิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือเพื่อนๆ

5. Immediate Response หมายถึง e-Learning Courseware ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผล และการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่นักเรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน หรือแบบทดสอบหลังเรียนก็ตาม

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 35) ได้กล่าวถึงกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามการจัดการเรียนรู้ 9 ขั้นตามแนวทางของกาเย่ (Gagne's Nine Events of Instruction) ซึ่งเป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกแบบบทเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงการสร้างกลยุทธ์ในการนำเสนอหลักการใหม่ๆ ให้นักเรียนในการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน

ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชั้นสร้างความสนใจจากนักเรียน
2. ชั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แก่นักเรียน
3. ชั้นทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
4. ชั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูล อาจอยู่ในรูปของหัวข้อย่อยๆ หรือที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน
5. ชั้นให้คำแนะนำแก่นักเรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย
6. ชั้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ชั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้และในส่วนที่นักเรียนไม่รู้และต้องการความรู้เพิ่มเติม
8. ชั้นวัดผลการจัดการเรียนรู้ว่านักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
9. ชั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้นั้นคงทน

Mayer (2005 อ้างใน จินตวิริ์ คล้ายสังข์. 2556 : 36-40) ได้กล่าวว่า หลักการออกแบบ e-Learning โดยมีหลักการ 4 หลักการดังนี้

1. การประยุกต์ใช้หลักการมัลติมีเดีย จากทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ (Cognitive Theory) พบว่าประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้จากการใส่ภาพประกอบลงไป ซึ่งการใส่ภาพควบคู่กับข้อความนั้นจะส่งผลให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น แนวทางในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย

1.1 หลักการที่ว่าด้วยความต่อเนื่อง คำบรรยายและภาพควรจะมีปริมาณที่เท่าๆ กัน มีช่วงเวลา ตำแหน่งและพื้นที่ที่เหมาะสม มากกว่าจะทำให้ต่อเนื่องตืดๆ กันไป

1.2 หลักการที่ว่าด้วยการนำสื่อประสมที่นอกประเด็นมาใช้ ไม่ควรมีภาพประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง

1.3 การออกแบบ e-Learning Courseware ควรออกแบบให้ภาพประกอบ คำพูด ให้เข้ากับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

2. การประยุกต์ใช้หลักการแยกความสนใจ หลักการนี้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนต้องแยกความสนใจในการเรียนระหว่างข้อมูลที่ต่างกันและรวมข้อมูลเหล่านั้นในใจที่หลัง การเรียนวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยการจำอย่างมากในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกันในใจ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงรูปแบบที่ทำให้นักเรียนต้องแยกความสนใจระหว่างข้อมูลแหล่งต่างๆ และเอามารวมกันในใจอีกที ควรปรับเนื้อหาเสียใหม่โดยรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไว้ด้วยกัน และคำนึงถึงลักษณะนักเรียนเป็นสำคัญด้วย

3. การประยุกต์ใช้หลักการประสาทสัมผัส อุปสรรคสำคัญในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นคือความสามารถในการจดจำ ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ใช้ The Modality Effect ซึ่งก็คือการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบเสียงและภาพ จะช่วยทำให้เพิ่มความสามารถในการจดจำและลดผลกระทบจากการที่รับรู้มากเกินไป

4. ประยุกต์ใช้หลักการความซ้ำที่ไม่จำเป็น ความซ้ำซ้อนขององค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะเกิดขึ้นเมื่อข้อมูลที่เหมือนกันถูกนำเสนอในรูปแบบของการนำเสนอที่หลากหลาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างกัน หรือเป็นการเพิ่มรายละเอียดที่เกินความจำเป็นลงไป ในบทเรียนที่นำเสนอ โดยรูปแบบของ ความซ้ำซ้อนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

4.1 ความแตกต่างของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกัน เช่น การนำเสนอตัวอักษร มีเสียงบรรยายเหมือนกับตัวอักษรที่นำเสนอ ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการโฟกัสและทำให้ขาด ความสนใจในบทเรียน

4.2 เพิ่มรายละเอียดที่เกินความจำเป็นลงไป การทำให้ข้อมูลมีความละเอียดเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจำและทำความเข้าใจได้เท่าที่ควร เพราะโดยธรรมชาติของมนุษย์สามารถจดจำ แผนภาพหรือ คำสำคัญ (Keyword) ได้ดีกว่าทำความเข้าใจกับเนื้อหาทั้งหมด

กระบวนการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบ ADDIE Model ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กัน แพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ (Simone, et. al. 2002)

หลักการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE ดังแสดงในภาพที่ 2-1 เป็นรูปแบบการ สอนที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยหลักการ ของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและ พัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบ CAI, WBI/WBT หรือ e-Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด อีกทั้งยังเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย จากนั้นนำข้อมูล ที่ได้ไปตรวจปรับ (Feedback) การทำงานในขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด โดยคำว่า ADDIE มาจาก ตัวอักษรตัวแรกของขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การทดลองใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) มีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify Title and Define General Objective) ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้ผลดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ วิชาทฤษฎีที่เน้น ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เมื่อพิจารณาหัวเรื่องได้แล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติก็คือ การกำหนด วัตถุประสงค์ทั่วไปของหัวเรื่องดังกล่าว ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง ขอบเขต และมโนคติของเนื้อหา ที่จะนำเสนอเป็นบทเรียน วัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดขั้นนี้จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ในขั้นต่อไปว่าควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านใด นักเรียนจึงจะบรรลุผล

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน (Audience Analysis) การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัวไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของ นักเรียนได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์นักเรียนเกี่ยวกับ ข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ ความสามารถและ ความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้ สอดคล้องกับกลุ่มนักเรียนอย่างแท้จริง

1.3 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน (Technology Analysis) เป็นการศึกษาและ พิจารณาเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียนประกอบด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ

1.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Analysis) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญใน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียนให้ดำเนินการไป ตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน โดยบ่งบอกถึงสิ่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่บทเรียนคาดหวังจากนักเรียน ว่านักเรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาภายหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้โดยที่พฤติกรรมดังกล่าวนักเรียนยังไม่เคยทำมาก่อนและต้องเป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือสังเกตได้เพื่อที่จะได้ประเมินว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ คำที่ใช้ระบุพฤติกรรมควรใช้คำเฉพาะ

1.5 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ขั้นตอนนี้มีความสำคัญและใช้เวลามากในการได้มาซึ่งเนื้อหาบทเรียน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหาให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด

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

2.1 การออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง (Lesson Flowchart and Storyboard Design) บทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของ บทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรม ย่อยๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็น บทนำเรื่อง จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยข้อความ ภาพ คำถามคำตอบ รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ การออกแบบบทดำเนินเรื่องจะยึดตัวบทเรียนเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป การออกแบบบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและเป็นระบบ อีกทั้ง ยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลังอีกด้วย

2.2 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การจัดพื้นที่ของจอภาพของคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียนและส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนไม่ให้เกิดความเมื่อยล้าหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย

2.3 การออกแบบการจัดการบทเรียน (Lesson Management) เป็นการออกแบบส่วนของการจัดการบทเรียน นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียน การพิสูจน์สิทธิ การนำเสนอบทเรียน การวัดและประเมินผลการเรียน การติดตามผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน การบันทึกข้อมูลของนักเรียน และการจัดการบทเรียน

3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ จำนวน 3 ขั้นตอน

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

3.1.1 ข้อความ เป็นสื่อที่เข้าใจง่าย อ่านง่าย แปลความหมายตรงกัน และออกแบบง่ายกว่าภาพ ข้อความจึงจัดเป็นสื่อพื้นฐานของมัลติมีเดีย

3.1.2 เสียง ประกอบด้วย เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงอื่นๆ ซึ่งเมื่อรวมกันอย่างเหมาะสมแล้ว จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ สร้างความเข้าใจและชวนให้ติดตาม

3.1.3 ภาพนิ่ง ได้แก่ภาพบิตแมพ และภาพเว็ทเตอร์กราฟิกภาพบิตแมพ เป็นภาพที่เกิดจากกลุ่มของบิตที่ใช้แทนภาพและสี โปรแกรมจะมีภาพต่างๆ เก็บไว้ให้นำออกมาใช้หรือปรับแต่งแก้ไขโดยเป็นภาพที่เกิดจากการสแกนของเครื่องสแกนเนอร์ ส่วนภาพเว็ทเตอร์กราฟิก เป็นภาพที่เก็บเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของการสร้างแบบแปลน โดยใช้วิธีการแบ่งหรือขนาดของภาพในการสร้าง มีสเกลละเอียดและเที่ยงตรง เหมาะสำหรับวาดภาพโครงสร้างหรือรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ

3.1.4 ภาพเคลื่อนไหว เป็นภาพที่เกิดจากการนำภาพที่เกิดอย่างต่อเนื่องมาแสดงติดต่อกัน โดยทั่วไปจะเรียกภาพเคลื่อนไหวว่า แอนิเมชัน ซึ่งหมายถึง ภาพที่สร้างขึ้นใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ โดยอาศัยเทคนิคการนำภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาเรียงต่อกันเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหว

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

3.1.5.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พฤติกรรมที่ให้เรียนแสดงออก เช่นด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย หรือเจตพิสัย ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้น เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการ แล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่เด่นชัดและเหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป

3.1.5.2 กำหนดชนิดของข้อสอบ ชนิดของข้อสอบที่เหมาะสมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ เนื่องจากง่ายต่อการตัดสินผล

3.1.5.3 เตรียมงานและเขียนข้อสอบฉบับร่าง ซึ่งต้องเขียนให้มากกว่าที่ต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่คิดว่าถูกต้องและเหมาะสมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ แล้วนำข้อที่ผ่านไปใช้สอบจริงและวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบอีกครั้งหลังจากสอบเสร็จ

3.1.5.4 วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จควรมีการตรวจทานในด้านความยากง่ายของคำถาม ตรวจสอบรูปแบบภาษาที่ใช้ เนื้อหาข้อสอบ คำสั่ง เฉลยและจะต้องผ่านการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบก่อน โดยทำการทดสอบกับกลุ่มที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว

3.2 การสร้างบทเรียน เริ่มจากการดำเนินการสร้างตามบทนำเนินเรื่องทีละเฟรม จนครบทุกเฟรม โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพจน์บทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกัน การจัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน และจัดหน้าจอภาพตามทีออกแบไว้

3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำการติดตั้ง และบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้เพื่อแนะแนวทางการเรียน

4. การทดลองใช้ (Implementation) เมื่อได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินและแก้ไขปรับปรุงเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้ วิธียึดเป็นแนวทางปฏิบัติ โดยทั่วไปคือการนำไปใช้รายบุคคลกับนักเรียนกลุ่มย่อยประมาณ 2-3 คนก่อน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนเกี่ยวกับคำสั่งที่ใช้ เนื้อหาบทเรียน คำถาม แบบทดสอบก่อนและหลังบทเรียน และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปใช้อีกครั้งกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียนจริงอย่างน้อย 10 คนขึ้นไปเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในขั้นต่อไป

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนในภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 10 คน ซึ่งอาจใช้วิธีการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนหรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบก่อน หรือหลังบทเรียนเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าการออกแบบและสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะมีลักษณะที่คล้ายๆ กัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะดี มีประสิทธิภาพและเหมาะกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านได้ จะมาจากการเริ่มต้นด้วยการออกแบบที่ดี โดยให้นักเรียนเข้าถึงได้ง่าย มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ สามารถดึงดูดให้นักเรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ ดังนี้
 ฅนอมพร เลหาจรสแสง (2545 : 18 – 20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า การเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี เพราะครูจะสามารถใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการเรียนรู้ที่ลดการบรรยายและสามารถเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้ครูสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรการเรียนของนักเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้นักเรียนติดตามการเรียนของนักเรียนได้

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใยมงมมได้ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดกในการเข้าถึงของนักเรียนอีกด้วย

4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อองตนในด้านของลำดับการเรียนได้ ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่านักเรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้นักเรียนรู้ตามจังหวะของตน

5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และกับเพื่อน ๆ ได้เนื่องจาก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมายเช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบที่หลากหลาย นอกจากนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันทีเพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และไม่วกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศในทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการจัดการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียนในวงกว้างขึ้น เพราะนักเรียนจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

8. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างในสถาบันอื่น ๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ ซึ่งจะพบเมื่อต้นทุนการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เท่าเดิม แต่ปริมาณนักเรียนมีปริมาณเพิ่ม มากขึ้นหรือขยายวงกว้าง การใช้ออกไปเท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 163) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนและแบ่งปันกันได้ทั่วโลก

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนแบบการแก้ปัญหา การเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง

4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาเพื่อลดช่องว่างและสร้างความเท่าเทียมกันแก่นักเรียนทุกคน

5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สร้างความยืดหยุ่นในการเรียนทั้งในลักษณะบทเรียน การทบทวนเนื้อหาบทเรียน การทำกิจกรรม รวมถึงการเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ โดยที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาว่างฟังการบรรยายของครูเหมือนการเรียนในห้องเรียน

6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเดินทางไปเรียนในประเทศห่างไกลหรือผู้ไม่มีโอกาสได้เข้าเรียนในสถาบันอุดมศึกษาระบบปิด

7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนผ่านเครือข่ายทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

สรุปได้ว่าประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ ครูสามารถนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เรียนให้มีความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เหมาะสำหรับผู้เรียนที่อยากเรียนรู้ด้วยตนเองตามจังหวะของตนเอง และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยทำให้เวลาที่ใช้การทำกิจกรรมในห้องเรียนมีเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และกับเพื่อนร่วมชั้น เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อนโดยทั่วไปนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 80/80 และจะต้องกำหนดค่า E_1 และ E_2 ให้เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบ และการแปลความหมาย สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 137)

ร้อยละ 95-100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90-94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85-89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)
ร้อยละ 80-84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่า ร้อยละ 80	หมายถึง	บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการจัดการเรียนรู้นักเรียน แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไปถึงจะส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุดข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดคร่าว ๆ ได้ดังนี้

1. บทเรียนสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้สูง (ระหว่างร้อยละ 95-100)
2. บทเรียนสำหรับเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ ความคิดรวบยอด และเนื้อหาพื้นฐาน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95
3. บทเรียนที่มีเนื้อหายากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90
4. บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85
5. บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไป ไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่แพร่หลาย และได้รับการยอมรับว่าเป็นเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ตรงที่สุด โดยที่ E_1 และ E_2 ได้จากคะแนนดังต่อไปนี้

E_1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

E_2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) สำหรับสูตรที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138)

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

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

เมื่อ E_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
E_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.6 การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ นั้น เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อความมั่นใจและความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ครูมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการช่วยเหลือแนะนำนักเรียนและผู้กำกับ ควบคุมดูแลกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องสาระ ระยะเวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมของนักเรียน เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งการมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมส่งผลให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็น ระบบ ตามขั้นตอน และวิธีการที่กำหนดไว้ จนเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ขึ้นภายในตัวนักเรียน ตามที่ครูต้องการโดยยึดมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลัก (รวีวัฒน์ สิริบาล. 2553 : 19-23)

แผนการจัดการเรียนรู้จึงต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบ และรายละเอียดที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สะดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบ

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ง่าย แต่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ตีมีคุณภาพก็จำเป็นต้องใช้การพินิจวิเคราะห์อย่างรอบคอบ โดยเฉพาะกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมีคุณภาพอาจใช้เกณฑ์บางประการเป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่ ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

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

2.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับข้อมูลและเนื้อหาความรู้ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยาก อันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของนักเรียน

2.2 ทักษะพิสัย หรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้านทักษะและความสามารถทางด้านบังคับกลไกของร่างกายในการปฏิบัติงานต่างๆ ของนักเรียน

2.3 จิตพิสัย หรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับและปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้นสูงสุดของนักเรียนแต่ละคน

3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเนื้อความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขาวิชานั้นๆ รวมทั้งมีความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในช่วงชั้นนั้นๆ อย่างแท้จริง

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณาเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ขั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การเร้าและสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

4.2 ขั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระ และแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดี และมากเพียงใด ในขั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมนักเรียนให้เกิดพฤติกรรมครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและพบคำตอบ ตามแนวทางการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเรื่องง่ายๆ ไปสู่เรื่องยากๆ ทั้งนี้ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

4.3 ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้จากการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและต่อยอดให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่างๆ ครบถ้วนและถูกต้องสอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดแน่นได้มากยิ่งขึ้นเพียงใด

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ตรวจสอบพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

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

5.3 ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาที่สูญเสียไป

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

สรุปได้ว่าการพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพนั้นจะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องในประเด็นต่อไปนี้ 1) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) เนื้อหาสาระ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล

2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

Eysenck, et. al. (1972 : 6) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องการทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาอันพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดโดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

กุหลาบ สีหาพงษ์ (2550 : 39) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล อันเป็นผลเนื่องมาจากการได้รับการพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นคุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

นิลรัตน์ ทศช่วย (2547 : 58) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว เป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ตามความสามารถเฉพาะบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งอาจได้จากการสังเกต การตรวจการบ้าน เกรด หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้เสนอจุดมุ่งหมายในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

กุหลาบ สีหาพงษ์ (2550 : 39) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชาเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29-30) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่นพฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อตรวจสอบความสามารถในการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆของนักเรียน

2.7.3 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่างกักัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้ หรือความสามารถที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้มากน้อยปานใด

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (2542 : 34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถด้านต่างๆ เมื่อได้รับประสบการณ์ทักษะ และสมรรถภาพที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนศึกษาบทเรียนนั้นจบแล้ว แบบทดสอบที่ใช้วัดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

อรนุช ศรีสะอาด (2547 : 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

เชาว์ อินโย (2543 : 51) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ภายหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แล้ว หรือการฝึกอบรมแล้วทดสอบประเภทนี้จะมีจุดมุ่งหมายในการสร้างหลายประการ เช่น วัดความพร้อมทางการเรียนหรือเพื่อการวินิจฉัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่เกิดจากการได้รับการจัดการเรียนรู้มาแล้ว โดยจะวัดให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ครูได้กำหนดไว้

2.7.4 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พนม ลีมาอารีย์ (2538 : 259-261) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกประเภทเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวัด

1.1 แบบทดสอบเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแต่เพียงด้านเดียวหรือเฉพาะวิชา เช่น การอ่าน การพูด การฟัง เลขคณิต เป็นต้น

1.2 แบบทดสอบเพื่อประเมินสัมฤทธิ์ในการเรียนรวม ซึ่งจะทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้ทำการทดสอบหลายวิชา เช่น แบบทดสอบภาษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เรียกว่าชุดของแบบทดสอบ

1.3 แบบทดสอบเพื่อการทำนาย สร้างขึ้นเพื่อประเมินคุณสมบัติเฉพาะของบุคคล ว่ามีความพร้อมมากน้อยเพียงใด

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อการวินิจฉัย เพื่อวัดความรู้ส่วนใดส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

2. จำแนกตามลักษณะของข้อสอบ

2.1 แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้สอนผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นใช้เอง เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากที่คนได้สอนบทเรียนจบแล้ว

2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีหลักเกณฑ์โดยยึด

เอกสารนี้เป็นการนำเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษา วิจัย และเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้สนใจในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้า หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้นิพนธ์

เอกสารนี้เป็นการนำเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษา วิจัย และเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้สนใจในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้า หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้นิพนธ์

หลายอย่างหรือหลายครั้ง ปรับปรุงจนมีคุณภาพดี มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นหลักในการเปรียบเทียบ

3. จำแนกตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้รับการทดสอบกระทำ

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการศึกษา เพื่อวัดความรู้ทักษะ การนำไปใช้ของผู้รับการทดสอบหลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว ว่ามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

3.1.1 แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อสร้างความสำเร็จเป็นส่วนรวม มิได้แยกออกจากด้านใดด้านหนึ่ง

3.1.2 แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพื่อทราบว่าทำไมผู้รับการทดสอบจึงไม่บรรลุผลสำเร็จเท่าที่ควร เป็นแบบทดสอบที่ได้ใช้ในการค้นหาสาเหตุของความล้มเหลวเพื่อที่จะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขปรับปรุงบุคคลให้ดีขึ้นต่อไป แบบทดสอบชนิดนี้วัดความสามารถเฉพาะด้าน เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้านเลขคณิต ก็จะมีชุดของแบบทดสอบที่วัดความสามารถวัดความแตกต่างในทางเลขคณิต เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น อันจะช่วยให้จัดการสอนซ่อมเสริมแก่ผู้รับการทดสอบได้อย่างถูกต้อง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้านอาชีพ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการคัดเลือกและจัดจำแนกบุคคลขององค์การ ในการรับบุคคลเข้าทำงานเนื้อหาของแบบทดสอบชนิดนี้อาจจะเป็นภาษาทั้งหมด ซึ่งขึ้นอยู่กับอาชีพที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบและในการตอบแบบทดสอบนั้นอาจให้ผู้รับการทดสอบตอบปากเปล่าหรือเขียนตอบก็ได้ ขึ้นอยู่กับอาชีพที่นำมาเป็นแบบทดสอบ

3.2.1 แบบทดสอบตัวอย่างของงาน (Job-Sample Tests) แบบทดสอบนี้จะให้ผู้รับการทดสอบปฏิบัติจริงในงานนั้น ๆ เช่น การทดสอบเพื่อขอรับใบขับขี่รถยนต์ผู้รับการทดสอบจะต้องทำการขับขี่รถยนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ถูกเลือกขึ้นมา ซึ่งคาดว่าผู้รับการทดสอบจะประสบจริงบนท้องถนน เป็นต้น

3.2.2 แบบทดสอบข้อเท็จจริงด้วยการเขียน (Written Information Tests) แบบทดสอบชนิดนี้จะประกอบด้วยข้อคำถามที่ถามความรู้ในข้อเท็จจริงทั้งหลาย ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนั้น จะใช้การทดสอบที่เป็นรายกลุ่มและรายบุคคลและผู้รับการทดสอบจะตอบด้วยการเขียนตอบ

3.2.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Trade Tests) แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะสำหรับผู้รับการทดสอบที่อ่าน-เขียนหนังสือไม่ได้ ส่วนคำถามที่ใช้ในการถามนั้นจะถามเฉพาะความรู้ และวิธีการในการทำงานของอาชีพนั้น ๆ เท่านั้น

ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของผู้สอน หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่า นักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขาหรือจากผู้สอนผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการจัดการเรียนรู้ในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่ได้สอนไปแล้ว และจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้

เชาว์ อินโย (2543 : 51) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น (Teacher-Made Test) หรือที่เรียกว่า Classroom Test เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้วัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนในห้องเรียน เมื่อใช้แล้วก็ทิ้งไป ถ้ามีการสอนใหม่ก็อาจจะนำข้อสอบเดิมมาใช้หรือปรับปรุงใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างอย่างตามหลักวิชาการ มีการวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไข จนเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐาน

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยทำการกำหนดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวัดแบบทดสอบจัดอยู่ประเภทแบบทดสอบเพื่อประเมินสัมฤทธิ์ในการเรียนรวม และเมื่อจำแนกตามลักษณะของข้อสอบจัดอยู่ในประเภทแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น เมื่อจำแนกตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้รับการทดสอบกระทำจัดอยู่ในประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการศึกษา

2.7.5 แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากสิ่งที่ไม่เคยทำได้มาก่อนให้สามารถทำได้และเกิดประสิทธิผลขึ้น ดังนั้น จึงเรียกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งว่า ประสิทธิภาพ ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Performance Test หรือ Achievement Test ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ Effectiveness Test แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะสามารถแสดงผลได้ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ในทางปฏิบัตินิยมนำเสนอในเชิงคุณภาพมากกว่า เช่น หลังจาการศึกษาบทเรียนแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบก่อนการเรียน ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะหมายถึง ค่าระดับคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียนหลังจาการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบแล้ว ตามแนวทางดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 109)

1. แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน ดังสมมติฐาน เช่น

1.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าร้อยละ 85 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน

2. แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่ม ดังสมมติฐาน

2.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวนร้อยละ 85 ก่อนเรียนสูงกว่าหลังจากเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเปรียบเทียบก่อนการเรียนเมื่อพิจารณาวิธีการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในเชิงคุณภาพ จะพบว่ามีความสัมพันธ์กับแบบแผนการทดลองและสมมติฐานที่ตั้งขึ้นไว้

3. แนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน ดังสมมติฐาน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมีเดีย กับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบไฮเปอร์มีเดีย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีค่าสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. แนวทางการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ ดังสมมติฐาน เช่น

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนในระบบศูนย์การเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในเขตกรุงเทพมหานคร กับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ต่างจังหวัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาแนวทางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีหลากหลายแนวทางแตกต่างกัน ผู้วิจัยได้เลือกตามแนวทางการเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนที่ได้เรียนด้วยกันจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test independent ในการแปลความหมายการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.7.6 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พิชิต ฤทธิจรรณู (2556 : 31-35) ได้ให้ความหมายของคำว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยว่า หมายถึง สมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยหลักการจัดอันดับ (Taxonomy) ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นของ Bloom และคณะ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นการเกิดพฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. นำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของ Bloom และคณะ ไปใช้ในระยะเวลาที่ผ่านมา พบว่า มีข้อจำกัด สรุปได้ดังต่อไปนี้ (วิวัฒน์ ชัตติยมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2549 : 34-42)

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละขั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้

2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละขั้น
4. ไม่สะท้อนแนวความคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

ต่อมาในช่วง ปี 1990s Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ได้ทำการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและปรับปรุง และ

นำเสนอแนวคิดไว้ในหนังสือเรื่อง “A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A”
ไม่วารณี่ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Outcomes” ในปี 2001 ซึ่งการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ที่นำเสนอโดย Anderson and Krathwohl เป็นการปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ทางการด้านพุทธิปัญญา ในสองประเด็น คือ การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา และเพิ่มโครงสร้างจากมิติเดียวเป็นสองมิติ ดังนี้

การปรับเปลี่ยนลำดับขั้นและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา ยังคงมี 6 ระดับเหมือนเดิม แต่ 3 ระดับแรกเปลี่ยนชื่อเป็น จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) และประยุกต์ใช้ (Applying) ส่วน 3 ระดับหลังเปลี่ยนชื่อที่มีลักษณะเป็นคำนามไปเป็นคำกริยา และสลับที่กันระหว่างระดับที่ 5 กับ 6 และสร้างสรรค์ (Creating) เปลี่ยนชื่อมาจาก การสังเคราะห์ (Synthesis) ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Creating)

ระดับและคำศัพท์ใหม่อธิบายได้ดังนี้

1.1 จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1.1 จำได้ (Recognizing)

1.1.2 ระลึกได้ (Recalling)

1.2 เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูด ตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ

1.2.1 ตีความ (Interpreting)

1.2.2 ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

1.2.3 จำแนกประเภท (Classifying)

1.2.4 สรุป (Summarizing)

1.2.5 อนุมาน (Inferring)

1.2.6 เปรียบเทียบ (Comparing)

1.2.7 อธิบาย (Explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ดำเนินงาน (Executing)

1.3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างของส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.4.1 บอกความแตกต่าง (Differentiating)

1.4.2 จัดโครงสร้าง (Organizing)

1.4.3 ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

1.5 ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.5.1 ตรวจสอบ (Checking)

1.5.2 วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

1.6 สร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.6.1 สร้าง (Generating)

1.6.2 วางแผน (Planning)

1.6.3 ผลิต (Producing)

จากการศึกษาพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยซึ่งแบ่งเป็น Bloom แบบดั้งเดิม และ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ ผู้วิจัยเลือกใช้ Bloom แบบปรับปรุงใหม่ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 6 ชั้น ได้แก่ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ แต่ผู้วิจัยเลือกระดับชั้นที่ 1-4 มาใช้สำหรับการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บังอร นนทชัย (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุขไพบูลย์วิริยะวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 3 จังหวัดนครราชสีมา โดยการศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หาประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุขไพบูลย์วิริยะวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 3 จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุขไพบูลย์วิริยะวิทยา สังกัด สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขต 3 จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ใบงาน 3) แบบทดสอบ และ 4) แบบสอบถาม ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา คอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.66/83.09 ประสิทธิภาพการเรียนรู้มากกว่า 60 (Epost - Epre \geq 60) โดยค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน (\bar{x} = 66.47) สูงกว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (\bar{x} = 17.90) แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นรวมทั้งมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรัญญา มียะ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e- Learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสตรีวิทยา 2 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ภาคเรียนที่ 2/2553 จำนวน 500 คน 10 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.75 และแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 94.67/90.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

จตุพร ตันตริงสี (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้หลักการของ ADDIE Model วิชา การใช้โปรแกรมกราฟิกมีวัตถุประสงค์เพื่อวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก 2) ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น 4) หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการวิจัยใช้หลักการของ ADDIE Model โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาด จำนวน 30 คนที่ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนได้ทำการหาคุณภาพบทเรียนโดยหาค่าความเที่ยงตรง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากนั้นทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ หลังจากประเมินและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปผลการวิจัยซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.25$ และ S.D. = 0.68) ผลการประเมินความพึงพอใจโดยนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.29$ และ S.D. = 0.60) และผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลการวิเคราะห์อยู่ในระดับ 81.20/87.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ป็นสื่อเสริมและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

มัลลวีร์ ตันวินิตกุล (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับแบบปกติในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม PowerPoint หนูทำได้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบผลการเรียนกิจกรรม PowerPoint หนูทำได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับแบบปกติ ประชากรที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดยางสุทธาราม สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2/2550 จำนวน 142 คน 4 ห้องเรียน และทำการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้แผนการทดลองแบบ The Posttest-Only Control Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จำนวน 4 แผน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม PowerPoint หนูทำได้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบฉลาดรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.45/85.67 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีคะแนนผลงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร สุตบนิต (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) และแบบปกติ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง และแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยโสธรพิทยาคม อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คนได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง และแบบปกติ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 แผน 14 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Hotelling's T2 (Dependent Sample and Independent Samples) ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped Classroom) มีความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Classroom) มีความรับผิดชอบต่อการเรียน เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิชาภา บุรีกาญจน์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษา โดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านที่มีผลต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชา สุขศึกษาโดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิริรัตนาร จังหวัดกรุงเทพมหานครฯ จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น กลุ่มทดลองจำนวน 30 คนซึ่งใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้วิชาสุขศึกษาตามแนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้าน และกลุ่มควบคุมซึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้อา สุขศึกษาแบบปกติจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือแผนการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษา โดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้าน ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 8 คาบ รวม 8 สัปดาห์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบวัดการความรับผิดชอบ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test) รวมถึงค่าสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปร Analysis of Covariance (ANCOVA) ผลการวิจัยสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้ แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านมีผลต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น จากผลการวิจัยดังนี้ 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสุขศึกษาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Wade (2003 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง Teaching Information Literacy Skills Using Computer Assisted Instruction ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อประสมที่มีการ โต้ตอบในห้องเรียนที่มีครูเป็นผู้แนะนำในการฝึกทักษะ รวมถึงการมีทัศนคติที่มีต่อการฝึกทักษะ ความสามารถในการใช้ข้อมูลการระบุข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล ในการวิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนสาย ภาษาในระดับชั้น ม.3 ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทรกในการสอน ปกติ และในกลุ่มที่ 2 ทำการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ระยะแรกของการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนยังไม่มี ความชำนาญในทักษะการใช้ข้อมูล การระบุข้อมูลและ การเข้าถึง แต่ในระยะหลังนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นเรื่อยๆ สามารถใช้ข้อมูล การระบุข้อมูลและการ เข้าถึง ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และถูกต้องแม่นยำเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สอนในชั้นเรียนปกติ นอกจากนี้ นักเรียนและผู้สอนยังมีทัศนคติที่ดีต่อการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเข้ามาช่วยในการฝึกทักษะอีกด้วย

Spark (2011 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องโรงเรียนกลับด้านสำหรับการเลื่อนบทเรียน โดย Khan Academy โดยสรุปได้ว่า ผู้เขียนรายงานเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้านที่ผู้ปกครองสามารถช่วยเหลือบุตรหลานในการทำบ้าน โดยเป็นรูปแบบที่ครูทำการบรรยาย ออนไลน์แล้วให้นักเรียนเข้าถึงที่บ้าน และใช้เวลาในชั้นเรียนในการฝึกปฏิบัติ ทำโครงการกลุ่ม หรือทำ การบ้าน แต่มีนักวิจารณ์ได้ถกเถียงว่ารูปแบบนี้ทำให้นักเรียนพึ่งพาสื่อการเรียนออนไลน์มากเกินไป และยากต่อการนำไปใช้ในโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี แต่สามารถช่วยให้ ครูครูกำหนดและติดตามนักเรียนเป็นรายบุคคลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Strayer (2012 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องวิธีการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ที่มีอิทธิพลต่อความร่วมมือ นวัตกรรม และการแนะนำงาน โดยสรุปได้ว่า การพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งเป็นประเภทหนึ่งของการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคโนโลยีในการเปลี่ยนสถานที่บรรยายไปยังนอกห้องเรียน และใช้กิจกรรมการเรียนรู้ในการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน งานวิจัยนี้เปรียบเทียบสภาพแวดล้อมของห้องเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ในมหาวิทยาลัยเดียวกัน งานวิจัยนี้ใช้วิธีการศึกษาแบบผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นทรัพย์สินของวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย (College and University Classroom Environment Inventory-CUCEI) โดยการสืบหาสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของห้องเรียนทั้งสองแบบ ใช้การเก็บข้อมูลโดยบันทึกข้อมูล การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนแบบห้องเรียนกลับด้านมีความพึงพอใจน้อยกว่าในเรื่องวิธีการแนะนำโครงสร้างของห้องเรียน และเรื่องการมอบหมายชิ้นงาน แต่มีความพึงพอใจมากกว่าในเรื่องการเปิดกว้างในการเรียนรู้แบบร่วมมือมากขึ้น และเรื่องเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรม และยังเป็นวิธีที่ทำให้มีความมั่นคงและความเชื่อมโยงกับสังคมการเรียนรู้ในห้องเรียน

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจโดยภาพรวมและบทบาทของนักเรียนในระดับมากที่สุด แต่มีนักวิจารณ์บางคนกล่าวว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งพาสื่อการเรียนออนไลน์ และต้องใช้ปัจจัยด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตซึ่งในบางพื้นที่ยังมีจำกัด ส่วนการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจโดยภาพรวมและบทบาทของนักเรียนในระดับมาก ส่วนใหญ่เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนในลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสื่อสำเร็จรูป ประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหาพร้อมกันเบ็ดเสร็จอยู่ในตัว จะเอื้อต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและยังพบว่าภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนรูปแบบการนำเสนอและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้น มีประโยชน์ มีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดเวลาเรียน ช่วยกระตุ้นความสนใจดึงดูดผู้เรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเห็นว่าทั้งสองรูปแบบน่าจะมีความสอดคล้องกัน ถ้านำมาปรับใช้ร่วมกันในการจัดการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจมากและเหมาะกับการนำไปใช้ในรายวิชาที่ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นเวลานาน เช่น วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเมื่อเข้าชั้นเรียนจะมีเวลาฝึกปฏิบัติมากขึ้น เนื่องจากเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองมาแล้วจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจดึงดูดผู้เรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 180 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 4 ห้อง จำนวนห้องละ 45 คน รวม 135 คน ดังนี้

- ห้องที่ 1 : กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- ห้องที่ 2 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
- ห้องที่ 3 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 3 แผน คิดเป็น 6 คาบ
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 3 แผน คิดเป็น 6 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ เนื้อหาและแบบฝึกหัด

4. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดจุดมุ่งหมาย หลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์ วัตถุประสงค์รายวิชา ขอบข่ายของวิชาในส่วนของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและแบบใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแบบปกติ

3. ศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้วิจัยได้ใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Edmodo เป็นเว็บไซต์สำหรับการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

4. วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา และกำหนดเนื้อหา ความคิดรวบยอด และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

5. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

5.1 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามกรอบแนวคิดของ Bergmann and Sams (2012 : 17-41) จำนวน 3 แผน รวม 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

5.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 3 แผน รวม 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

ซึ่งรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นไปตามรูปแบบของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต โดยแบ่งเนื้อหาดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและตัวชี้วัด

เนื้อหา	ตัวชี้วัดช่วงชั้น	จำนวนคาบ	แผนที่
1. คำสั่ง if	ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	2	1
2. คำสั่ง if - else	ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	2	2
3. คำสั่ง switch - case	ง 3.1 ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา	2	3

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมและความสอดคล้อง ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน รายนามแสดงในภาคผนวก ข เพื่อประเมินและตรวจพิจารณาความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมและความสอดคล้อง ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

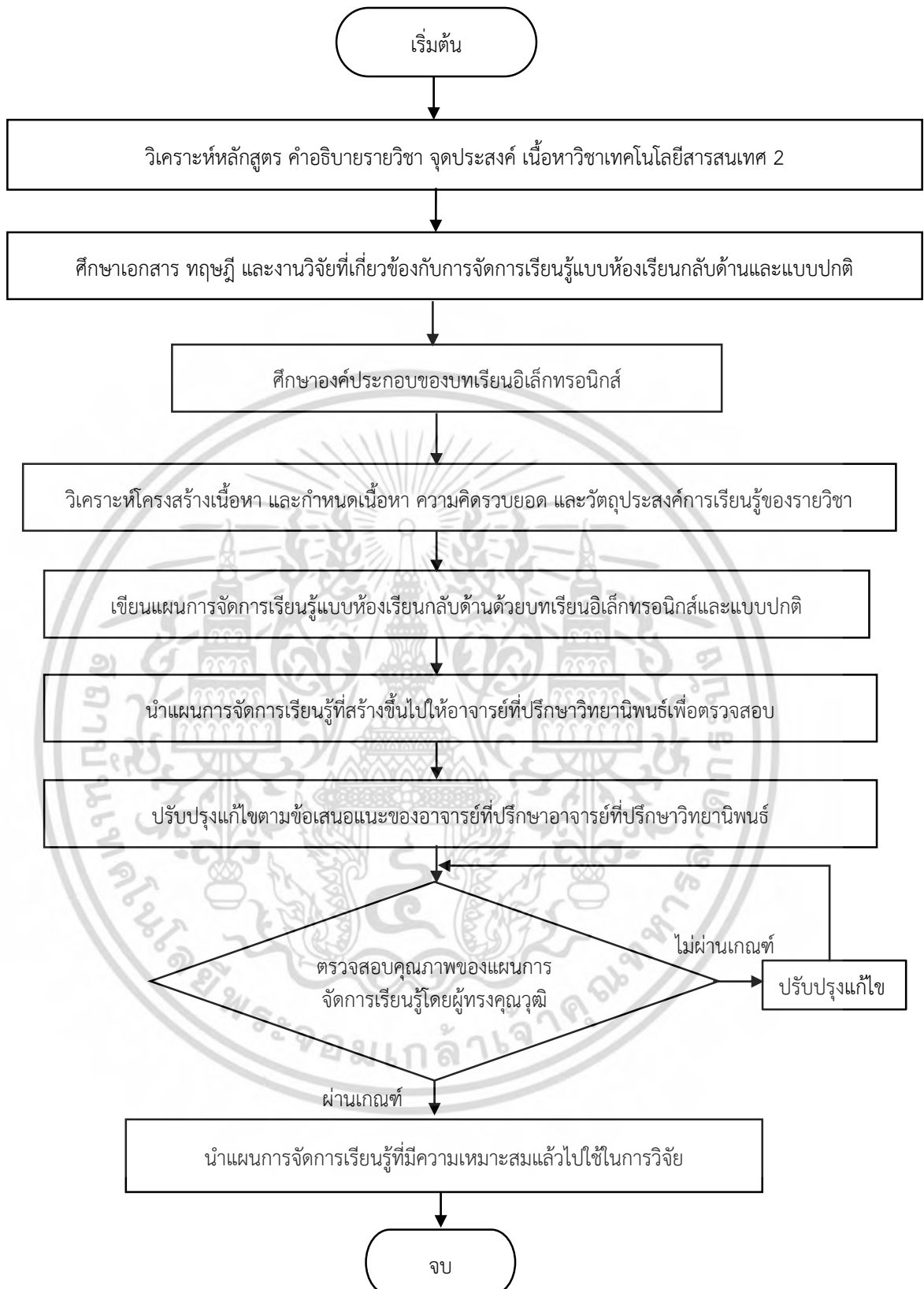
9. นำคะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินมาแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2554 : 59)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
4.50 – 5.00	หมายถึง คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง คุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง คุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีค่า ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ซึ่งคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 4.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

11. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ด้วย ADDIE Model ซึ่งมี ขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ การวัดและประเมินผล วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1.3.1 คำสั่ง if

1.3.2 คำสั่ง if-else

1.3.3 คำสั่ง switch-case

1.4 วิเคราะห์นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ด้านความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ ความสามารถและความสนใจต่อการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างอย่างแท้จริง

1.5 วิเคราะห์เครื่องมือที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบไปด้วย

1.5.1 โปรแกรมตัดต่อภาพ (Adobe Photoshop CS6)

1.5.2 โปรแกรมสร้างภาพการ์ตูน (Adobe Illustrator CS6)

1.5.3 โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (Adobe Flash CS6)

1.5.4 แอปพลิเคชันสำหรับอัดเสียง (Voice Memos)

2. การออกแบบ (Design)

2.1 ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดกลวิธีการนำเสนอ (Strategic Presentation Plan) จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำการใช้บทเรียน การเข้าสู่บทเรียนและการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน

2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งเป็นการออกแบบการสอน โดยผู้วิจัยได้ออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง โดยแบ่งเนื้อหาออกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้การสร้างบทเรียนง่ายขึ้นและป็นระบบ

2.3 สร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่าง (Mock-up) เพื่อนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การพัฒนา (Development)

3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหา (Script Development) โดยผู้วิจัยได้นำมาเขียนลงในกรอบตามแผนการนำเสนอที่ได้วางไว้ ซึ่งเป็นการร่างต้นแบบของการนำเสนอ ก่อนการนำเสนอจริงในแต่ละเฟรม และกำหนดส่วนที่ต้องใช้ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง สี การปฏิสัมพันธ์ต่อผู้เรียน ที่ควรจะมีในแต่ละเฟรม

3.2 จัดลำดับเนื้อหา (Story Board Development) ผู้วิจัยได้กรอบเนื้อหาที่กำหนดเสร็จแล้ว นำมาจัดเรียงตามลำดับการนำเสนอให้สอดคล้องกับที่ได้วางแผนและออกแบบไว้

3.3 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้อง (Content Correctness) โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน วิทยานิพนธ์ในภาคผนวก ข พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องกันของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.53 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก แสดงในภาคผนวก ง

3.4 ผู้วิจัยเริ่มใช้เครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการตัดต่อภาพนิ่งด้วยโปรแกรม (Adobe Photoshop CS6) สร้างภาพการ์ตูนด้วยโปรแกรมสร้างภาพการ์ตูน (Adobe Illustrator CS6)อัดเสียงการบรรยายในเนื้อหาบทเรียนด้วย แอปพลิเคชันสำหรับอัดเสียง (Voice Memos) จากนั้นจึงนำสื่อมารวมสร้างเป็นสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (Adobe Flash CS6)

3.5 ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน วิทยานิพนธ์ในภาคผนวก ข พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.56 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก แสดงในภาคผนวก ง

4. การทดลองใช้ (Implementation)

4.1 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน ระหว่างการทดลองสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง

4.2 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ด้วยการทดลองแบบ 1:3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน ระหว่างการทดลองสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง

4.3 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน ในระหว่างเรียนให้ทำใบงานเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

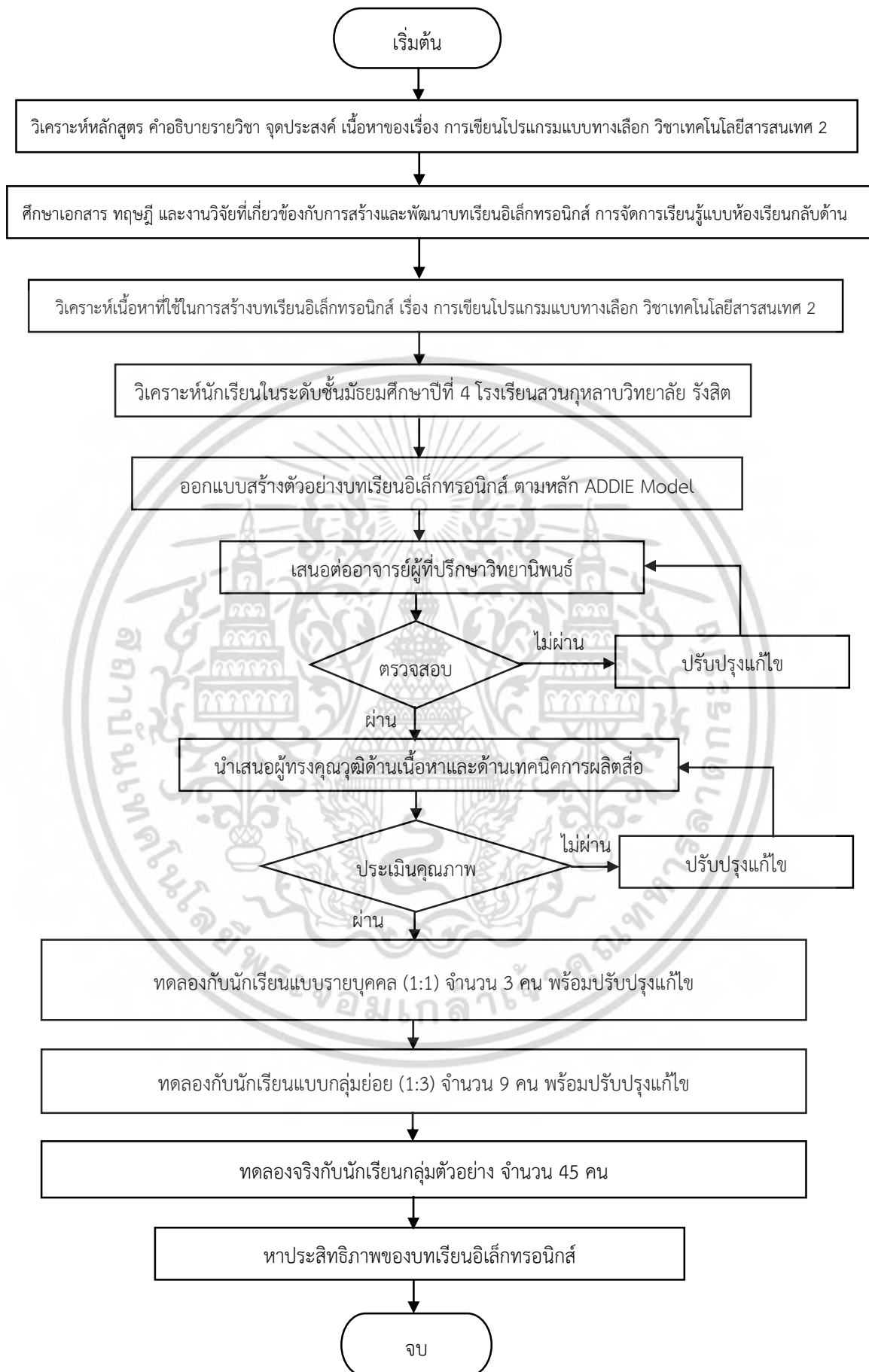
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การประเมินผล (Evaluation)

นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ซึ่งประเด็นที่จะประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) เนื้อหาสาระ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล

2. ระบุนิยามศัพท์เฉพาะของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2554 :59) ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

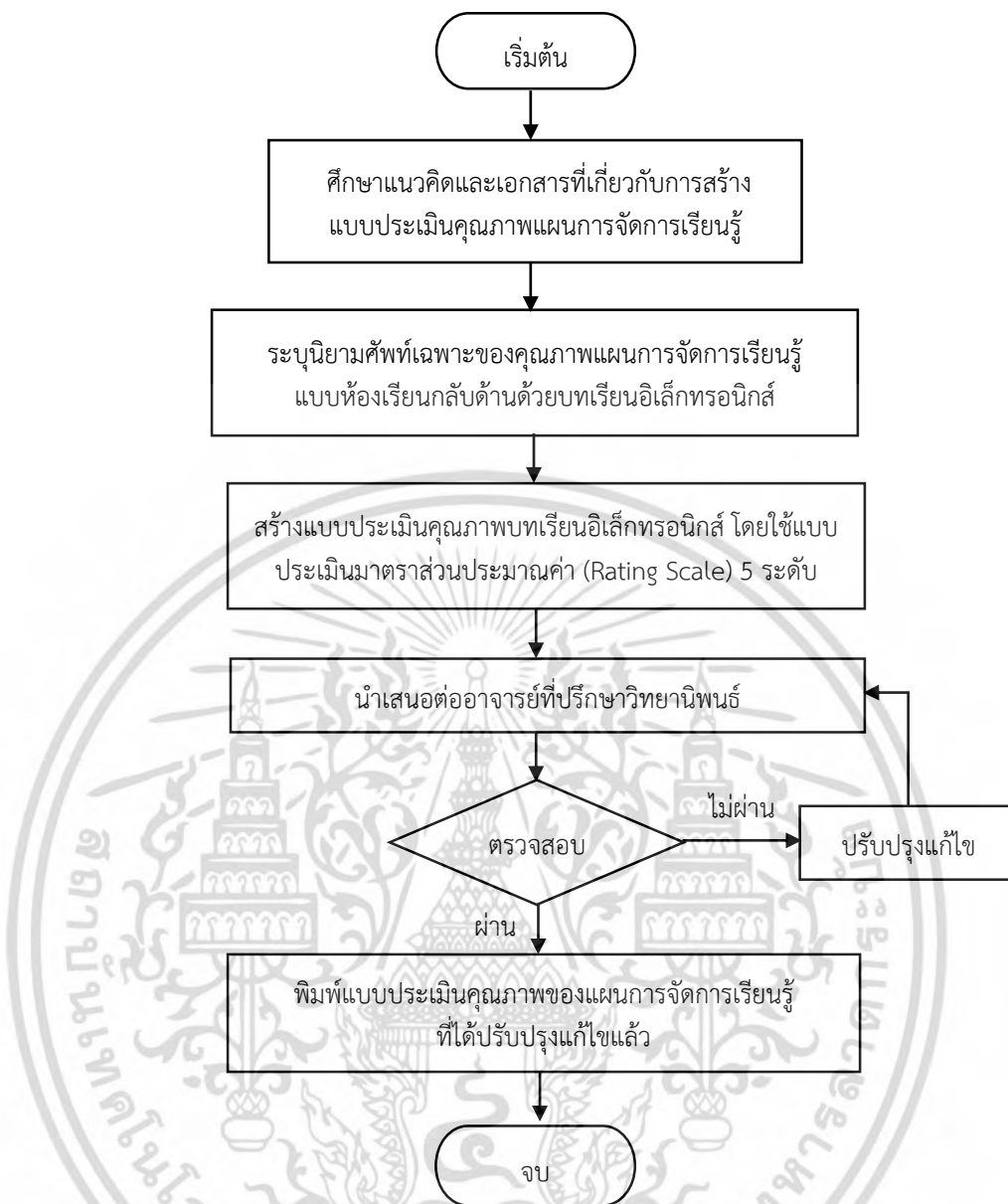
ระดับคะแนนเฉลี่ย		เกณฑ์การประเมิน
4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีค่า ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

4. นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจนและครอบคลุม

5. ปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

6. พิมพ์แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เพื่อเตรียมนำไปใช้ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา บทเรียน บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และระบุเนื้อหาสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัดช่วงชั้น และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ให้มีความครอบคลุมในเนื้อหาวิชา การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยแยกระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดเงื่อนไขในการทดสอบ โดยกำหนดให้มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

4. สร้างแผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก โดยจำแนกตามเนื้อหา ตัวชี้วัด และพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวัดพุทธิพิสัยของ Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) โดยวัดระดับความสามารถด้าน รู้ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ระดับพฤติกรรม			
				จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
คำสั่ง if	1. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if ได้	33.33	6	2	3	-	1
	2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if ได้		4	-	-	3	1
คำสั่ง if-else	3. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if-else ได้	33.33	3	1	2	-	-
	4. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if-else ได้		7	-	-	5	2
คำสั่ง switch-case	5. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก switch-case ได้	33.33	4	2	1	-	1
	6. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก switch-case ได้		6	1	2	2	1
รวม		100	30	6	8	10	6

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ใช้จำนวน 30 ข้อ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน รายนามแสดงในภาคผนวก ข เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และลงความเห็น ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ ไปหา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

8. คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พร้อมทั้งปรับแก้ข้อสอบตามความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผลการพิจารณาพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ไปทดลองใช้กับนักเรียน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาคุณภาพ ความยากง่าย (difficulty: p) และอำนาจจำแนก (discrimination: r) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 141)

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

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย
 r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 H แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N แทน จำนวนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

11. คัดเลือกข้อสอบโดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผลการคำนวณค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่ามีข้อสอบจำนวน 33 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมที่สุดให้เหลือเพียง 30 ข้อ รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ

12. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แบบความคงที่ภายใน (Internal consistency) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 157) ดังนี้

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

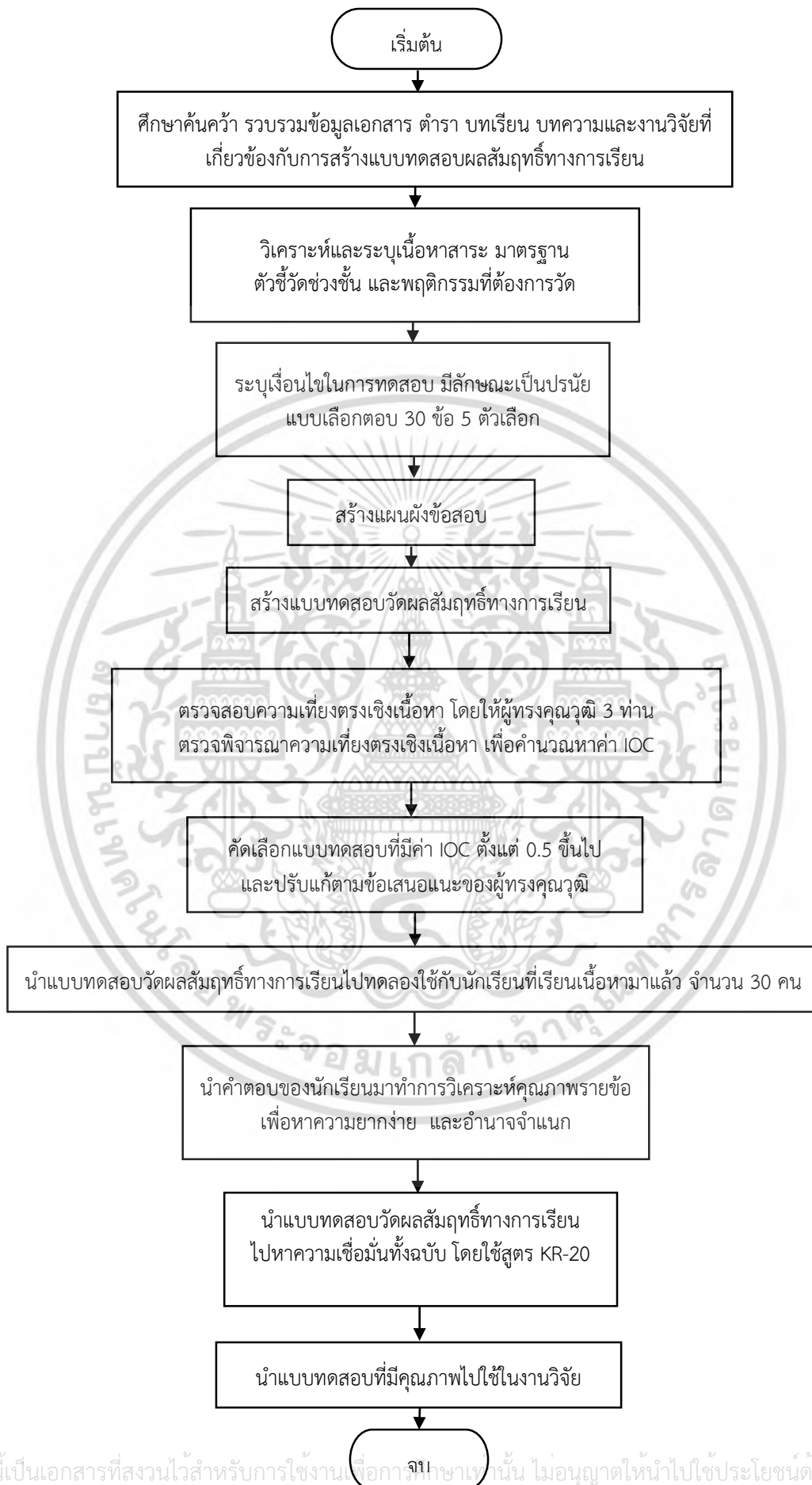
- เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อคำถาม
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 P แทน สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนที่ทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.88

13. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นแล้วไปปรับปรุงจัดฉบับเพื่อเตรียมนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ

3.3.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
2. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
2. ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้ที่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยตนเองที่บ้านแล้วทดลองทำแบบฝึกหัด จากนั้นในคาบเรียนให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อเก็บสะสมคะแนนรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
3. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
4. นำผลการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ E_1/E_2 คือ 80/80

3.3.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2/2557 และการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งทดลอง โดยใช้รูปแบบ Randomized Control Group Post-test Only Design (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 299 - 300) ดังตารางที่ 3.3 โดยมีวิธีการเลือกตัวอย่างดังนี้

1. เลือกตัวอย่างประชากรโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. จัดตัวอย่างเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 กลุ่ม
3. ให้สิ่งทดลอง X_1 กับกลุ่มทดลอง และให้สิ่งทดลอง X_2 กับกลุ่มควบคุม
4. วัดตัวแปรตามหลังให้สิ่งทดลองทั้ง 2 กลุ่ม T_{E1} และ T_{E2} ด้วยเครื่องมือชุดเดียวกัน

ตารางที่ 3.3 รูปแบบการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
RE ₁	-	X ₁	T _{E1}
RE ₂	-	X ₂	T _{E2}

RE ₁	แทน	กลุ่มทดลอง
RE ₂	แทน	กลุ่มควบคุม
X ₁	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
X ₂	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
T _{E1}	แทน	ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
T _{E2}	แทน	ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- 3.4.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 248) โดยใช้สูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของผลคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ผลคะแนนจากการประเมิน
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138) ดังนี้

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เอกสารนี้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับดำ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ t – test Independent Group (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 274) ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันจึงใช้การทดสอบแบบ Pooled variance t-test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติ t
	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 1
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่ม 2
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 1
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่ม 2
	n_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1
	n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 2
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก 2) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.89	0.19	ดีมาก
2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ คุณภาพ
3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.39	ดี
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	4.11	0.19	ดี
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.17	0.58	ดี
รวม	4.37	0.35	ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับดี ($\bar{x} = 4.37$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.89$) รองลงมาได้แก่ ด้านความถูกต้องของเนื้อหาสาระมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$) และด้านความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ด้านความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.11$) ซึ่งสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก โดยรวมมีคุณภาพในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียน	n	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน
แบบทดสอบระหว่างเรียน E ₁	45	30	24.11	80.37	80.37/81.93
แบบทดสอบหลังเรียน E ₂		30	24.58	81.93	

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 24.11 คิดเป็นร้อยละ 80.37 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.58 คิดเป็นร้อยละ 81.93 ซึ่งรวมกันแล้วได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75% แสดงว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นร้อยละ 80.37 (E_1) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.58 คิดเป็นร้อยละ 81.93 (E_2) แสดงว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.37/81.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

กลุ่ม	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.
การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	45	30	24.16	2.85	88	7.69*	.000
การเรียนรู้แบบปกติ	45	30	19.56	2.82			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 24.16 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 19.56 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

5.1.1.2 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

5.1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 180 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 4 ห้อง จำนวนห้องละ 45 คน รวม 135 คน ดังนี้

- ห้องที่ 1 : กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน
- ห้องที่ 2 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
- ห้องที่ 3 : กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน แผนละ 2 คาบ

5.1.4.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหาและแบบฝึกหัด

5.1.4.3 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

5.1.4.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

5.1.4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

5.1.5.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

5.1.5.1.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและตอบแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

5.1.5.1.2 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.5.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

5.1.5.2.1 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

5.1.5.2.2 ให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้ที่หน่วยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยตนเองที่บ้านแล้วทดลองทำแบบฝึกหัด จากนั้นในคาบเรียนให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อเก็บสะสมคะแนนรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5.1.5.2.3 หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5.1.5.2.4 นำผลการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ E_1/E_2 คือ 80/80

5.1.5.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

5.1.5.3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียนและกลุ่มเอกสารนี้ควบคุม 1 ห้องเรียน สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5.3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มควบคุมใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.5.3.3 เมื่อจบการเรียนทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.1.5.3.4 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

5.1.6.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test for Independent Group)

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.1.7.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.37$)

5.1.7.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 80.37/81.93 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.7.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.37$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ โดยใช้กรอบแนวคิดของ รวีวัฒน์ สิริบาล (2553 : 19-23) ซึ่งได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมี 6 องค์ประกอบด้วยกัน ดังนี้ 1) ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ 4) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ 6) ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ได้วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาของรายวิชาเป็นอย่างดี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านตามกรอบแนวคิดของ Bergmann and Sams (2012 : 17-41) เพื่อจะสร้างให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้านหรือ Mastery Learning และให้สอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้และตัวชี้วัดของรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 นอกจากนี้แล้วในขั้นตอนก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณา ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะและได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิจึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบังอร นนทชัย (2548 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุขไพบูรณ์วิริยะวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 3 จังหวัดนครราชสีมา. ซึ่งได้ใช้แนวทางการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพทั้ง 6 องค์ประกอบ เช่นเดียวกับแนวทางการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.88$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัลลวีร์ ต้นวินิตกุล (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับแบบปกติในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ใช้แนวทางการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพทั้ง 6 องค์ประกอบเช่นเดียวกับแนวทางการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$)

5.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.37/81.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดในการพัฒนาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้หลักการดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model เป็นอย่างดี ตั้งแต่การวางแผน การศึกษาและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และออกแบบบทเรียน การพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นขั้นตอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน และการปรับปรุงบทเรียนตามข้อเสนอแนะของ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หลังจากนั้นจึงนำไป ทดลองใช้กับกลุ่มย่อยเพื่อหาจุดบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้ประสิทธิภาพ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร ตันติรังสี (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโดยใช้หลักการของ ADDIE Model วิชชา การใช้โปรแกรมกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.20/87.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80 และ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญญา มีชะ (2553 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนา บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e - Learning) เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ซึ่งได้ใช้หลักการของ ADDIE Model ในการ สร้างและพัฒนาบทเรียนเช่นเดียวกับที่ผู้วิจัยใช้ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.67/90.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือไม่ต่ำกว่า 80/80

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการ เรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนที่ทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ก่อนเข้าชั้นเรียน กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และเน้นการเรียนรู้โดยเกิด จากตัวนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งคำนึงถึงภาระงานที่เพิ่มมากขึ้นของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มี การบ้านหลากหลายวิชาที่ต้องทำส่งในเวลาจำกัด ซึ่งห้องเรียนแบบกลับด้านนั้นได้ให้ระยะเวลาและ การเตรียมการกับผู้เรียน ซึ่งภายในคาบเรียนทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการฝึกฝนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการทำกิจกรรมหรือการมอบหมายงานภาระหน้าที่ให้เสร็จสิ้นภายในชั้น เรียน ทำให้นักเรียนมีเวลาว่างเพิ่มมากขึ้นและสามารถเตรียมความพร้อมก่อนเข้าชั้นเรียนได้อีกทั้งยัง สามารถหาคำตอบให้กับนักเรียนได้อย่างทันที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร สุกชนิด (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิชาภา บุรีกาญจน์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียน กลับด้านที่มีผลต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของ นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ไปประยุกต์ใช้ประกอบเป็นสื่อการสอนในห้องเรียนได้ และยังสามารถให้นักเรียนใช้ในการทบทวนที่บ้านได้
2. ผู้สอนควรให้คำแนะนำและชี้แจงขั้นตอนการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในทางการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
3. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหารายวิชาที่มีเวลาในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่เพียงพอ ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องศึกษาและวางแผนในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยซึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านไปใช้กับรายวิชาอื่นที่เน้นการปฏิบัติ ซึ่งเวลาภายในห้องเรียนไม่เพียงพอในการทำกิจกรรม
2. ควรเพิ่มการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่มให้กับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เกม สถานการณ์จำลอง เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการศึกษาผลการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความพึงพอใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความคงทนในการเรียน เป็นต้น
4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2545. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กุหลาบ สีหาพงษ์. 2550. “การเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.” การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555-2559**. กรุงเทพฯ : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- จตุพร ตันติรังสี. 2554. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้หลักการของ ADDIE Model วิชา การใช้โปรแกรมกราฟิก.” วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จินตวิริ คล้ายสังข์. 2556. **อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2550. **การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมการเรียนการสอน**. [Online]. Available : <http://www.portal.in.th>
- เชาว์ อินโย. 2543. **เอกสารประกอบการสอนวิชา การประเมินผลการเรียน**. เลย : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ตระกูลพันธ์ ยุชฌมภู. 2555. “การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวาริชียงใหม่.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- นิษาภา บุรีกาญจน์. 2557. “ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้แนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้านที่มีผลต่อความรับผิดชอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิลรัตน์ ทศช่วย. 2547. “การเปรียบเทียบเหตุผลเชิงจริยธรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ที่มีความสามารถด้าน เหตุผล และการคิดเชิงวิพากษ์แตกต่างกัน.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บังอร นนทชัย. 2556. “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุขไพบูลย์วิริยะวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 3 จังหวัดนครราชสีมา.” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ. คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2550. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online]. Available : <http://etc5.nara-it.net/WBI03.html>.
- พนม ลิมอารีย์. 2538. การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : แฮสส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2556. วิกฤตการศึกษา : ทางออกที่รอการแก้ไข. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงาน ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มัลลวีร์ ตันวินิตกุล. 2551. “การเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้แผนการจัดการ เรียนรู้แบบฉลาดรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับแบบปกติในกิจกรรมพัฒนา ผู้เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัย การศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2554. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ.
- รวีสรา วงศ์สวัสดิ์. 2555. ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์. [Online]. Available : <http://ravisarawongsawad.wordpress.com/2012/12/04>.
- รวีวัฒน์ สิริบาล. 2553. “แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ.” วารสารวิชาการ กระบวนศึกษาธิการ. 2 (11) : 19 – 23.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชา วัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วรัญญา มีชะ. 2553. “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2.” ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพฯ : เอส.อาร์.พรีนติ้ง แมสโปรดักส์.
- วิวัฒน์ ชัตติยามาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2549. "การปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ของบลูม : Revised Bloom's Taxonomy." วารสารปาริชาติ. 18 (2) : 34-42.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศุภรัสมิ์ ลบทอง. 2554. “การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรังสีวิทยา จังหวัดเชียงใหม่.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุจิตรา สิทธิศาสตร์. 2553. “การพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชาวต่างประเทศ โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุภาพร สุดชนิด. 2556. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2542. **มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2547. **มาตรฐานการศึกษาและตัวบ่งชี้เพื่อประเมินคุณภาพภายนอกในรอบแรก : ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง 2547**. กรุงเทพฯ : จุฑทอง.
- อรนุช ศรีสะอาด. 2547. **การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงงานที่สามารถปฏิบัติได้ในการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนคิด ทำ และแก้ปัญหาเป็น**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Anderson, L.W, and Krathwohl, D.R. 2001. **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman.
- Bergmann, J. and Sams, A. 2012. "Why Flipped Classrooms Are Here to Stay." **Education Week**. 45 (2) : 17-41.
- Eysench, H.J. : Arnold.; and Meili, R. 1972. **Encyclopedia to Psychology vol 1**. London : Herder and Herder.
- Jeremy F. Strayer. 2012. "How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation." **Learning Environments Research**. 15(2) : 171-193.
- Sarah D. Spark. 2011. "Schools "Flip" for Lesson Model Promoted by Khan Academy." **Education Week**. 31(5) : 1-2.
- Simone, R. L., Werner, J. M., and Harris, D. M. 2002. **Human resource development**. 3rd ed. Harbor Drive Orlando : Harcourt College.
- Wade, L.L. 2003. **Teaching information literacy skills using computer-assisted instruction**. [Online]. Available : http://chiron.valdosta.edu/are/Artmascript/vol1no1/wade_am.pdf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
ภาคผนวก ข	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ค	แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
ภาคผนวก ง	แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ภาคผนวก จ	การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ฉ	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
ภาคผนวก ช	ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ภาคผนวก ซ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ฌ	ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบ ทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการคุศาสตร๖ต๖สาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการคุศาสตร๖ต๖สาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา (สควค.) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นายณวัฒน์ เกิ้มกาแมน รหัสประจำตัว 56603241 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (Effect of Flipped Classroom Instruction with E-Learning Courseware on Achievement of Information Technology II Subjet for Tenth Grade Students)” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศ๖วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/4439



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

18 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ด้วย นายณวัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันติวังศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขออนุมัติคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายณวัฒน์ เก็มกาแมน ทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/4437

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

18 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและแบบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เรียน ผศ.ดร.นงเยาว์ อุทุมพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การ
เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ด้วย นายนวพัฒน์ เก็มกามาณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ดันตวิวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ
ด้านและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสม
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนวพัฒน์ เก็มกามาณ มีความสมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างย่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 /4437 วันที่ 18 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เรียน ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร

ด้วย นายณวัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันติววงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายณวัฒน์ เก็มกาแมน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกมาด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4438

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

18 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เรียน อาจารย์เบญจมาศ จุลวงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ด้วย นายนพวัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนพวัฒน์ เก็มกาแมน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 4437

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๖ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบ
ทางเลือกด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์จตุรพิช เกราะแก้ว/ อาจารย์ธีระกานันท์ ปกรษ์ สันโส

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหา

ด้วย นายนวพัฒน์ เก้มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของ
การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิทธิ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรม
แบบทางเลือกด้านเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหาว่ามีความ
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนวพัฒน์ เก้มกาแมน
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4437

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

14 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบ
ทางเลือกด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ภาสกร โชคขจิตสัมพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ

ด้วย นายณวพัฒน์ เก็มกามาณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของ
การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วาณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียน
โปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหา
และด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้
งานวิจัย ของ นายณวพัฒน์ เก็มกามาณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปล
คเว1



ที่ ศธ 0524.04/ 4437

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๘ พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบ
ทางเลือกด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ปริญญา จันทร์แสงรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายนพวัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของ
การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ต้นติววงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียน
โปรแกรมแบบทางเลือกด้านเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เขียนโปรแกรมแบบทางเลือกด้านเทคนิค
การผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ
นายนพวัฒน์ เก็มกาแมน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

มี
17 พย 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0540

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายนิชกุล กิจชัยปกรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายนวพัฒน์ เก็มกามาเนน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ต้นดวงศำวณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนวพัฒน์ เก็มกามาเนน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4437

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

18 พฤศจิกายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เรียน ดร.สุพจน์ เกิดสุวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ด้วย นายนวนพัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิติดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนวนพัฒน์ เก็มกาแมน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0540



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน นางสาวมัทธนา ก้อนสันทัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ด้วย นายนพวัฒน์ เก็มกาแมน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ ต้นติววงศ์วานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายนพวัฒน์ เก็มกาแมน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.083-117-0220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 ผศ.ดร.นงเยาว์ อุทุมพร
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 3 อาจารย์เบญจมาศ จุลวงษ์
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต
รับผิดชอบสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ประสบการณ์สอน 32 ปี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 ผศ.ดร.นงเยาว์ อุทุมพร
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 ดร.สุพจน์ เกิดสุวรรณ
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างข้อสอบ
สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 3 นางสาวมัธนา ก้อนสันทัด
หัวหน้าศูนย์บริการข้อมูลกลาง
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 อาจารย์จตุรพิช เกราะแก้ว
 อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 อาจารย์ภาสกร โชคขจิตสัมพันธ์
 ครูชำนาญการ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต
 รับผิดชอบสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ประสพการณ์สอน 8 ปี
- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 3 อาจารย์ธีระกาญจน์ ปกรซ์ สันโส
 ครูชำนาญการ โรงเรียนจุฬาราชมนตรีวิทยาลัย ปทุมธานี
 รับผิดชอบสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ประสพการณ์สอน 6 ปี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 นายนิชกุล กิจชัยปกรณ์
 นักวิชาการคอมพิวเตอร์
 สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 อาจารย์ปริญญา จันท์แสงรัตน์
 อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 3 อาจารย์ภาสกร โชคขจิตสัมพันธ์
 ครูชำนาญการ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต
 รับผิดชอบสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ประสพการณ์สอน 8 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก
ตารางที่ ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ
ด้าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้					4.89	0.19	ดีมาก
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้					4.33	0.58	ดี
2.1 ตัวชี้วัดหรือครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิด K P A	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ					4.67	0.58	ดีมาก
3.1 สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัด	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้					4.33	0.39	ดี
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้าน K P A	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้					4.11	0.19	ดี
5.1 วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
5.2 สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
5.3 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล					4.17	0.58	ดี
6.1 ภาระงาน มีความเหมาะสม	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
6.2 ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดมากกว่าทำตามแบบที่ครูกำหนด	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
6.3 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ตัวชี้วัด ชัดเจนและเหมาะสม	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
6.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4	3	4	11	3.67	0.58	ดี
รวม	85	81	83	249	4.37	0.35	ดี

จากตารางที่ ค.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกเท่ากับ 4.37 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณารายการประเมินจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ และความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
1. ส่วนนำ							
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
1.2 บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
2. ส่วนเนื้อหา							
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	4	3	4	11	3.67	0.58	ดี
2.4 การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3. ส่วนสรุป							
3.1 บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	5	3	4	12	4.00	1.00	ดี
3.2 แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบฝึกหัด	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของคำถามกับเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
4. ส่วนกราฟิกและการออกแบบ							
4.1 รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 การเรียงลำดับความยากง่ายของบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมถูกต้อง	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.5 เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.6 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
4.7 มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4	3	4	11	3.67	0.58	ดี
รวม	96	82	94	272	4.53	0.45	ดีมาก

จากตารางที่ ง.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.53 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณารายการประเมินจำแนกแบบแยกส่วน พบว่า ส่วนเนื้อหา ส่วนสรุป และส่วนกราฟิกและการออกแบบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และส่วนนำ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2
เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ตารางที่ ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
1. ด้านตัวอักษร (Text)							
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (Image)							
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)							
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในกรอบ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 ความเหมาะสมของจำนวนภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	
4. ด้านเสียง (Audio)							
4.1 ระดับความดังของเสียงสม่ำเสมอ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
4.4 ความถูกต้องของเสียงอธิบายตามหลักภาษา	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)							
5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	5	4	3	12	4.00	1.00	ดี
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5	4	3	12	4.00	1.00	ดี
5.4 ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
6. ด้านการออกแบบ (Design)							
6.1 การออกแบบจอภาพแต่ละกรอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 การออกแบบจอภาพน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	118	119	105	342	4.56	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ ง.2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.56 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายด้าน พบว่า ด้านภาพนิ่ง (Image) ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation) ด้านเสียง (Audio) และด้านการออกแบบ (Design) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านตัวอักษร (Text) และด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มีคุณภาพอยู่ในระดับดี



ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับตัวชี้วัด ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและการสร้างข้อสอบ จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 40 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อ ที่	กลุ่มสูง ตอบถูก (H)	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (L)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ความหมาย ความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (p)	ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
1	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
2	14	13	0.90	ง่ายมาก	0.07	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
4	13	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
5	6	2	0.27	ค่อนข้างยาก	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
6	2	2	0.13	ยากมาก	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
7	8	2	0.33	ค่อนข้างยาก	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
8	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
9	14	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
10	10	7	0.57	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
11	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
12	12	13	0.83	ง่ายมาก	-0.07	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
13	13	10	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
14	15	13	0.93	ง่ายมาก	0.13	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	5	2	0.23	ค่อนข้างยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
16	8	3	0.37	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
17	2	3	0.17	ยากมาก	-0.07	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
18	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
19	10	6	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
20	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์*
21	9	3	0.40	ปานกลาง	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
22	7	2	0.30	ค่อนข้างยาก	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
23	11	2	0.43	ปานกลาง	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์*
24	8	2	0.33	ค่อนข้างยาก	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
25	10	3	0.43	ปานกลาง	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
26	5	0	0.17	ยากมาก	0.33	ปานกลาง	ไม่ผ่านเกณฑ์
27	10	2	0.40	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
28	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
29	6	5	0.37	ค่อนข้างยาก	0.07	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
30	5	1	0.20	ค่อนข้างยาก	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
31	9	5	0.47	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
32	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
33	13	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ที่	กลุ่มสูง ตอบถูก (H)	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (L)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ความหมาย ความยาก ง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (p)	ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
34	10	6	0.53	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
35	13	4	0.57	ปานกลาง	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์*
36	10	4	0.47	ปานกลาง	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
37	9	6	0.50	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
38	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์*
39	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
40	14	6	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*

หมายเหตุ : * หมายถึงข้อที่เลือกนำไปใช้ในแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

จากตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว จำนวน 40 ข้อ และนำไปทดสอบกับผู้ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E ₂) (30 คะแนน)
1	27	24
2	24	24
3	26	22
4	27	29
5	23	27
6	24	24
7	24	27
8	25	30
9	23	27
10	24	28
11	24	27
12	27	26
13	26	23
14	22	24
15	24	26
16	23	26
17	22	21
18	23	23
19	23	20
20	22	27
21	24	27
22	24	22
23	25	22
24	23	22
25	24	23
26	21	25
27	26	28
28	26	29
29	22	23
30	27	27
31	24	25
32	25	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁) (30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E ₂) (30 คะแนน)
33	26	25
34	24	23
35	23	21
36	22	18
37	25	25
38	25	26
39	23	24
40	25	20
41	26	26
42	24	24
43	24	22
44	22	23
45	22	26
รวม	1,085	1,106
เฉลี่ย	24.11	24.58
ร้อยละ	80.37	81.93

จากตารางที่ ฉ.1 แสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E₁) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E₂) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24.11/ 24.58 คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 80.37/ 81.93 แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ๑.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์)
1	14	21
2	18	19
3	24	20
4	17	26
5	23	22
6	14	27
7	20	22
8	16	27
9	21	28
10	17	25
11	16	26
12	19	24
13	22	23
14	20	23
15	21	26
16	21	24
17	20	20
18	24	26
19	19	25
20	15	26
21	22	25
22	22	25
23	18	28
24	19	29
25	14	24
26	21	25
27	20	21
28	21	27
29	21	23
30	22	27
31	23	26
32	19	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (การจัดการเรียนรู้แบบปกติ)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ ด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์)
33	21	20
34	20	22
35	16	27
36	20	23
37	22	21
38	24	24
39	20	25
40	18	27
41	17	23
42	23	17
43	17	20
44	16	28
45	23	22
รวม	880	1087
เฉลี่ย	19.56	24.16
S.D.	2.82	2.85

จากตารางที่ ๑.2 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 19.56 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 24.16 ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test independent group) โดยกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันผู้วิจัยจึงได้ใช้การทดสอบแบบ Pooled variance t-test ซึ่งปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if

รหัสวิชา ง 31102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาคเรียนที่ 2/2557

ชื่อผู้สอน นายนวัตวัฒน์ เก็มกาแมน

แผนรายชั่วโมงที่ 19– 20

ชื่อวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 2

เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 2 ชั่วโมง/1.0 หน่วยกิต

1. สาระการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ม. 4-6/6. เขียนโปรแกรมภาษา

2. สาระสำคัญ

คำสั่งแบบทางเลือกเป็นพื้นฐานของคำสั่งเงื่อนไขในภาษาคอมพิวเตอร์นั้น คำสั่งประเภทนี้จะต้องมีเงื่อนไขการตัดสินใจ เพื่อใช้หาคำตอบว่าจะไปทางไหน ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็จะไปทำคำสั่งทางหนึ่ง แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะไปทำคำสั่งอีกทางหนึ่ง ซึ่งทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำสั่ง if ถูกใช้ในกรณีที่ต้องการเลือกทำเพียงทางเลือกเดียว

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if ได้
2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if ได้

4. เนื้อหาสาระ

1. สาระการเรียนรู้แกนกลาง
 - ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ
 - การเขียนโปรแกรมภาษาซี
2. สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
 - มีทักษะการคิดวิเคราะห์
 - มีทักษะคิดอย่างเป็นระบบ
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้แก้ปัญหได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. อธิบายความหมายและลักษณะของคำสั่งแบบทางเลือก if ได้	ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if	ใบงานที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมด้วยคำสั่งแบบทางเลือก if ได้			
2. มีทักษะการคิดวิเคราะห์	การซักถามและการสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. มีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ			
4. สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง			
5. สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้			
6. มีวินัย			
7. ใฝ่เรียนรู้	การซักถามและการสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
8. มุ่งมั่นในการทำงาน			

9. กิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

9.1 การจัดการเรียนรู้ก่อนเข้าชั้นเรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

1. นักเรียนศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ล่วงหน้าทีครู่ได้จัดเตรียมมาให้ ในหน่วยที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if ผ่านเว็บไซต์ www.edmodo.com พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

2. นักเรียนจดบันทึกผลการเรียนรู้ที่ได้รับลงบนกระดาษ

3. นักเรียนใช้ระบบติดต่อสื่อสาร เพื่อติดต่อสอบถาม ปรีกษาหาข้อและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและครู และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ผ่าน www.edmodo.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2 การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

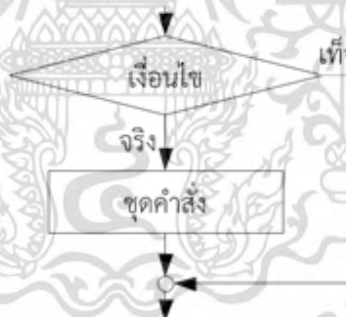
1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกมีความสำคัญอย่างไร ดังนี้ “การตัดสินใจ (Decision Making) การตัดสินใจเปรียบเสมือนหัวใจของการปฏิบัติงานและบริหารงาน ทั้งนี้เพราะการของตัดสินใจจะมีอยู่ในแทบทุกขั้นตอนและทุกกระบวนการการทำงาน แม้แต่บุคคลทั่วไปก็ไม่อาจหลีกเลี่ยงเรื่องการตัดสินใจได้ นับตั้งแต่บุคคลตื่นขึ้นมาก็จะมีการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเลือกชุดที่จะใส่ เวลาที่จะออกจากบ้าน เส้นทางที่จะใช้เดินทาง เป็นต้น ซึ่งในการตัดสินใจเลือกแต่ละครั้งจำเป็นจะต้องมีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดการตัดสินใจด้วย เช่น การเลือกชุดเป็นการเลือกชุดที่จะใส่ เวลาที่จะออกจากบ้าน ต้องคำนึงถึงเงื่อนไข เช่น สภาพอากาศและ กาลเทศะ เป็นต้น หรือ การเลือกเส้นทางที่จะใช้เดินทาง ต้องคำนึงถึงเงื่อนไข เช่น สภาพการจราจร หรือ ระยะทาง เป็นต้น ” (5 นาที)

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

1. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนที่นักเรียนได้ไปศึกษามาก่อนล่วงหน้า โดยใช้วิธีสุ่มนักเรียนตอบและให้นักเรียนอีกคนแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนร่วมชั้น (10 นาที)

1.1 “ทำไมต้องมีกรเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก” โดยที่คำตอบคือ ทำให้โปรแกรมสามารถตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ จากนั้นก็จะเลือกดำเนินการไปในทิศทางที่เราต้องการได้

1.2 “คำสั่ง if เมื่อนำไปเขียนเป็นผังงานแล้วจะมีลักษณะอย่างไร” โดยคำตอบเป็นดังภาพด้านล่าง



1.3 “ในการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกสิ่งที่เป็นตัวกำหนดผลลัพธ์ว่าจะจริงหรือเท็จคืออะไร” โดยคำตอบคือ เงื่อนไข (Condition)

1.4 “สิ่งที่ต้องอยู่ในเงื่อนไขเพื่อเป็นตัวกำหนดผลลัพธ์คืออะไร” โดยคำตอบคือ ตัวแปร และ ตัวดำเนินการ

1.5 “คำสั่ง if มีโครงสร้างทางภาษาซีอย่างง่ายแบบใด” โดยคำตอบคือ if (เงื่อนไข) {คำสั่งที่ 1;}

2. ครูให้นักเรียนจับคู่ฝึกการเขียนผังงานและลงมือเขียนโปรแกรมภาษาซีจากโจทย์ที่ครูให้บนกระดาน โดยที่ครูคอยชี้แนะ และให้คำแนะนำในระหว่างที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมกลุ่ม (15 นาที)

3. ครูให้นักเรียนสลับคู่และให้ช่วยกันทำใบงานที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if โดยกำหนดเวลาให้ และส่งงานก่อนหมดคาบเรียน 5 นาที โดยที่ครูคอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเมื่อไม่เข้าใจในระหว่างที่นักเรียนทำใบงาน (60 นาที)

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกว่าด้วยคำสั่ง if อีกครั้ง (10 นาที)
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามอีกครั้ง

10. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำสั่งแบบทางเลือก
2. เว็บไซต์ระบบการจัดการเรียนรู้ [URL : www.edmodo.com]
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if
4. โปรแกรม Dev-C++



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานที่ 1

เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if

คำชี้แจง ใบงานนี้มีทั้งหมด 8 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน คะแนนเต็ม 50 คะแนน เวลา 60 นาที

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการเขียนโปรแกรมโดยคำสั่งแบบทางเลือก (2 คะแนน)
2. คำสั่ง if ทางเลือกเดียวมีลักษณะอย่างไร (2 คะแนน)
3. ให้นักเรียนเขียนผังงานแสดงการตรวจสอบเงื่อนไขของคำสั่ง if (3 คะแนน)
4. ให้นักเรียนเขียนโครงสร้างของคำสั่ง if ในภาษาซี (3 คะแนน)

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมจากโจทย์ดังต่อไปนี้

5. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลจำนวนเต็มจากผู้ใช้ แล้วทำการเปรียบเทียบถ้าจำนวนที่รับมากกว่าหรือเท่ากับ 0 ให้ทำการแสดงข้อความว่า “Position Number” ทางจอภาพ (5 คะแนน)

6. จงเขียนโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบตัวเลข 2 จำนวน โดยโปรแกรมจะให้ผู้ใช้ป้อนจำนวนเต็มเข้ามา 2 จำนวน เพื่อเปรียบเทียบ แล้วจึงแสดงผลการเปรียบเทียบออกทางหน้าจอ ถ้าจำนวนแรกมากกว่า ให้แสดงคำว่า First ถ้าจำนวนที่ 2 มากกว่าให้แสดงคำว่า Last (8 คะแนน)

7. จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับจำนวนเต็มเข้ามา 1 จำนวน โดยถ้าจำนวนที่รับเข้ามาเป็นจำนวนคู่ให้หาค่ายกกำลังสองของเลขจำนวนนั้น ส่วนถ้าเป็นจำนวนคี่ให้หาค่ายกกำลังสามแทนพร้อมกันกับแสดงผลออกทางหน้าจอ (12 คะแนน)

8. จงเขียนโปรแกรมรับค่าจำนวนขวดยาเพื่อที่จะนำมาบรรจุลงในกล่อง 3 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีความจุดังนี้ L-Size (500 Bottles), M-Size (100 Bottles), S-Size (50 Bottles) โดยมีกฎอยู่ว่าจะต้องใช้จำนวนกล่องให้น้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ ดังแสดงในตัวอย่าง (15 คะแนน)

Number of drug bottles : 1430

Number of boxes used : L-size : 2, M-size : 4, S-size : 1

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if

คำชี้แจง ใบงานนี้มีทั้งหมด 8 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน คะแนนเต็ม 50 คะแนน เวลา 60 นาที
ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตอบ

เพราะ ทำให้โปรแกรมสามารถตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ จากนั้นก็จะเลือกดำเนินการไปในทิศทางที่เราต้องการได้

2. ตอบ

เป็นคำสั่งที่ใช้ในกรณีที่มีทางเลือกในการกระทำทางเลือกเดียว คือ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็ให้ทำคำสั่งที่กำหนด แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จให้ทำคำสั่งถัดไป

3. ตอบ

4. ตอบ

รูปแบบที่ 1

```
if (condition) statement;
```

รูปแบบที่ 2

```
if (condition)
```

```
{
```

```
    statement 1;
```

```
    statement 2;
```

```
    ...
```

```
    statement n;
```

```
}
```

โดยที่ condition หมายถึง เงื่อนไขที่ใช้ตัดสินใจ

Statement หมายถึง คำสั่งที่กำหนดให้ทำ

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมจากโจทย์ดังต่อไปนี้

5. ตอบ

```
#include <stdio.h>
int a;
void main()
{
    printf("Enter integer number : ");
    scanf("%d",&a);
    if (a >= 0)
        printf("POSITIVE NUMBER \n");
    getch();
}
```

6. ตอบ

```
#include<stdio.h>
main()
{
    int a,b;
    printf("Enter The first number");
    scanf("%d",&a);
    printf("Enter The second number");
    scanf("%d",&b);

    if(a>b){
        printf("First");
    }

    if(a<b){
        printf("Last");
    }

    getch();
}
```

7. ตอบ

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int a;
    printf("Enter the number X : ");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

scanf("%d",&a);
if(a%2==0)
{
    a = (a*a);
    printf("The number is Even\nResult x^2 = %d",a);
}
if(a%2!=0){
    a = (a*a*a);
    printf("The number is OOD\nResult x^3 = %d",a);
}
getch();
}

```

8. ตอบ

Number of drug bottles : 1430

Number of boxes used : L-size : 2, M-size : 4, S-size : 1

```

#include<stdio.h>
int main()
{ int a,b=0,c=0,d=0;
  printf("Number of drug bottles : ");
  scanf("%d",&a);
  if(a>=500)
  { b=a/500;
    a-= b*500; }
  if(a>=100)
  { c=a/100; a-= c*100; }
  if(a>=1)
  { d++;
    a-=50; }
  if(a>=50)
  { d=a/50;
    a-= d*50; }
  printf("L-size : %d\nM-size : %d\nS-size : %d",b,c,d);
  getch();
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินใบงานที่ 1

เรื่อง คำสั่งแบบทางเลือก if

คำชี้แจง ประเมินใบงานที่ 1 แล้วให้คะแนนลงในรายการตามเกณฑ์การประเมิน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					รวม	แปลผลการประเมิน	
		ผลลัพธ์ (Output) ถูกต้อง	การจัดรูปแบบในการเขียน Code	ความถูกต้องตาม Syntax ของภาษา	การเขียน Code ถูกต้อง	การทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด		ผ่าน	ไม่ผ่าน
		4	4	4	4	4	20		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

เกณฑ์การให้คะแนน	ดีมาก	=	4
	ดี	=	3
	พอใช้	=	2
	ปรับปรุง	=	1
เกณฑ์การประเมิน	16 – 20 คะแนน	อยู่ในระดับ 4 หมายถึง	ดีมาก
	14– 15 คะแนน	อยู่ในระดับ 3 หมายถึง	ดี
	12 – 13 คะแนน	อยู่ในระดับ 2 หมายถึง	พอใช้
	0 – 11 คะแนน	อยู่ในระดับ 1 หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ผลการประเมิน	ต้องได้ระดับ 70% ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนนใบงาน

รายการประเมิน	รายละเอียดการให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลลัพธ์ (Output) ถูกต้อง	Output ถูกต้อง สมบูรณ์ ตรงตามที่โจทย์กำหนดทุกประการ	Output ยังไม่สมบูรณ์ ผิดพลาด 1-2 จุด	Output ยังไม่สมบูรณ์ ผิดพลาด 3-4 จุด	Output ยังไม่สมบูรณ์ ผิดพลาด 5 จุด ขึ้นไป
2.การจัดรูปแบบในการเขียน Code	จัดรูปแบบถูกต้องเหมาะสม มีการเยื้องและเว้นวรรคได้ถูกต้อง	จัดรูปแบบ การเยื้องและเว้นวรรค ไม่เหมาะสม ผิดพลาด 1-2 จุด	จัดรูปแบบ การเยื้องและเว้นวรรค ไม่เหมาะสม ผิดพลาด 3 จุด	จัดรูปแบบ การเยื้องและเว้นวรรค ไม่เหมาะสม ผิดพลาด 4 จุด ขึ้นไป
3. ความถูกต้องตาม Syntax ของภาษา	เขียนโปรแกรมได้ถูกต้องตาม Syntax ของภาษา	เขียนโปรแกรม ผิดพลาดแค่ warning	เขียนโปรแกรม ผิดพลาดมี Error แจ้ง 1-3 error	เขียนโปรแกรม ผิดพลาดมี Error แจ้ง 4 error ขึ้นไป
4. การเขียน Code ถูกต้อง	เลือกใช้คำสั่งในการเขียน Code ได้ถูกต้องและเหมาะสม	เลือกใช้คำสั่งถูกหรืออาจจะเลือกใช้คำสั่งผิดประเภท แต่ยังสามารถทำงานได้ ผิดพลาด 1-2 จุด	เลือกใช้คำสั่งถูกหรืออาจจะเลือกใช้คำสั่งผิดประเภท แต่ยังสามารถทำงานได้ ผิดพลาด 3-4 จุด	เลือกใช้คำสั่งถูกหรืออาจจะเลือกใช้คำสั่งผิดประเภท แต่ยังสามารถทำงานได้ ผิดพลาด 5 จุด ขึ้นไป
5. การทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด	ส่งงานก่อนเวลาที่กำหนด หรือภายในเวลา	ส่งงานเข้าไป 5 นาที	ส่งงานเข้าไป 10 นาที	ส่งงานเข้าไป 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)	ต้องปรับปรุง (0)
1. ความสามารถในการคิด	1.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์				
	1.2 สามารถคิดอย่างเป็นระบบ				
	สรุปผลการประเมิน				
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	2.1 สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง				
	สรุปผลการประเมิน				
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	3.1 สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้				
	สรุปผลการประเมิน				

ความหมายของรายการประเมิน

1.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาที่ได้รับอย่างแม่นยำ

1.2 ความสามารถคิดอย่างเป็นระบบหมายถึง ความสามารถในการมองปัญหาจากภาพรวมและใช้การแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ โดยวิเคราะห์จากส่วนประกอบย่อย ๆ เชื่อมโยงไปหาส่วนใหญ่

เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีมาก	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ดี	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พอใช้	- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
ต้องปรับปรุง	- ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้ 0 คะแนน

เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก	- 9 คะแนน
ดี	- 6 - 8 คะแนน
พอใช้	- 3 - 5 คะแนน
ต้องปรับปรุง	- 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกำหนดเป็นผ่านและไม่ผ่านในการกำหนดเกณฑ์การตัดสินเป็นดีมาก ดี และพอใช้ และความหมายของแต่ละระดับ ดังนี้

ดีมาก หมายถึง ผู้เรียนปฏิบัติตามสมรรถนะจนเป็นนิสัย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับดีมากจำนวน 3 สมรรถนะ

ดี หมายถึง ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ เพื่อให้เป็นการยอมรับของสังคม โดยพิจารณาจาก

- 1) ได้ผลการประเมินระดับดีมาก จำนวน 1-2 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับดี หรือ
- 2) ได้ผลการประเมินระดับดีมาก จำนวน 1 สมรรถนะ ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 1 สมรรถนะ และได้ผลการประเมินระดับพอใช้ จำนวน 1 สมรรถนะ
- 3) ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 2-3 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับพอใช้ หรือ

พอใช้ หมายถึง ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด โดยพิจารณาจาก

- 1) ได้ผลการประเมินระดับดีมาก จำนวน 1 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินสูงกว่าระดับพอใช้ หรือ
- 2) ได้ผลการประเมินระดับดี จำนวน 1-2 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินสูงกว่าระดับพอใช้ หรือ
- 3) ได้ผลการประเมินระดับพอใช้ จำนวน 2-3 สมรรถนะ และไม่มีสมรรถนะใดได้ผลการประเมินต่ำกว่าระดับพอใช้

ต้องปรับปรุง หมายถึง ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติได้ไม่ครบตามเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด โดยพิจารณาจากผลการประเมินระดับต้องปรับปรุง ตั้งแต่ 1 สมรรถนะ

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ชื่อ-สกุล.....ห้อง.....เลขที่.....
คำชี้แจง ให้ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลง
 ในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		3	2	1	0
1. มีวินัย	1.1 เข้าเรียนตรงเวลา				
	1.2 แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ				
	1.3 ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้อง				
	สรุปผลการประเมิน				
2. ใฝ่เรียนรู้	2.1 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ				
	2.2 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
	สรุปผลการประเมิน				
3. มุ่งมั่นใน การทำงาน	3.1 มีความตั้งใจ และพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
	สรุปผลการประเมิน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 / /

เกณฑ์การให้คะแนน

- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน
- พฤติกรรมที่ไม่ได้ปฏิบัติ ให้ 0 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ซ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

- | | |
|---|--|
| <p>1. คำสั่ง if ถือว่าเป็นโครงสร้างแบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แบบต้นไม้ 2) แบบลำดับ 3) แบบวนรอบ 4) แบบตัดสินใจ 5) สามารถเป็นได้ทุกโครงสร้าง <p>2. ข้อใดเป็นโครงสร้างของคำสั่ง if ในภาษาซีที่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) if (เงื่อนไข) { คำสั่ง; } 2) if (เงื่อนไข); { คำสั่ง; } 3) if (คำสั่ง) { เงื่อนไข; } 4) if (คำสั่ง); { เงื่อนไข; } 5) if (คำสั่ง) { เงื่อนไข } <p>3. ข้อใดเป็นคำสั่งในการตรวจสอบเงื่อนไขว่าค่าของ a อยู่ในช่วง 10 ถึง 20 หรือไม่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) if (10 == a == 20) 2) if (10 <= a <= 20) 3) if (a<=10) (a<=20) 4) if (a <=10) && (a>20) 5) if (a <=10) && (a>=20) <p>4. ข้อใดเป็นคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขที่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) if(8=b) 2) if(a != 0) 3) if(y >= 5); 4) if(i != 3) 1) 5) if(number => 2) <p>5. ข้อใดเป็นเงื่อนไขที่ใช้ตรวจสอบว่าค่าจำนวนเต็ม i เป็นเลขคู่ แล้วให้พิมพ์ค่า i นั้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) if(i/2=0) printf(“%d”,i); 2) if(i/2!=0) printf(“%d”,i); 3) if(i/2==0) printf(“%d”,i); 4) if(i%2==0) printf(“%d”,i); 5) if (i%2 = 0) printf(“%d”,i); | <p>6. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้</p> <pre>int x,sum, y = 19; scanf("%d", &x); if (x > 0) { sum = x+y; printf("%d",sum);}</pre> <p>ข้อใดคือผลลัพธ์ ถ้า x = -5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) -24 2) -14 3) 14 4) 24 5) ออกจากโปรแกรม <p>7. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้</p> <pre>char a; int sum, x = 2; scanf("%c", &a); if (a == 'x') { sum = ((x*5)/2)+15; printf("%d",sum); }</pre> <p>ข้อใดคือผลลัพธ์ ถ้าพิมพ์ตัวอักษร x ในโปรแกรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 5 2) 10 3) 15 4) 20 5) 24 <p>8. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้</p> <pre>int x,y,z; if (x < 2 && y >10) {z = x-y; printf(“%d”,z);}</pre> <p>ข้อใดคือผลลัพธ์ ถ้า x = 1 และ y = 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) -9 2) 9 3) 11 4) 13 5) ออกจากโปรแกรม |
|---|--|

9. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับเงื่อนไขของคำสั่ง if

- 1) เงื่อนไขของ if จะมีการใช้เครื่องหมายนิเสธได้
- 2) เงื่อนไขเป็นจริง โปรแกรมจะทำคำสั่งที่ตามมาทันที
- 3) เงื่อนไขเป็นเท็จ โปรแกรมจะออกจากคำสั่งที่ตามมา
- 4) เงื่อนไขของ if จะต้องตามด้วยเครื่องหมายเซมิโคลอนเสมอ
- 5) เงื่อนไขของ if อาจจะเป็นเงื่อนไขย่อยสองอันที่เชื่อมกันด้วยตัวดำเนินการทางตรรกะอย่าง && หรือ || ได้

10. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int a,b,c,d;
```

```
printf("Enter three number : ");
```

```
scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
```

```
d = c;
```

```
if(a>d)
```

```
    d = a;
```

```
if(b > d)
```

```
    d = b;
```

```
printf("value of D = %d",d);
```

จากโปรแกรมข้างต้นเป็นโปรแกรมใด

- 1) โปรแกรมตัดเกรด
- 2) โปรแกรมหาค่าเฉลี่ย
- 3) โปรแกรมหาค่าผลรวม
- 4) โปรแกรมหาค่าน้อยที่สุด
- 5) โปรแกรมหาค่ามากที่สุด

11. ข้อใดเป็นคำสั่งที่ใช้ในการเชื่อมโยงเงื่อนไข

ต่อไปถ้าเงื่อนไขในฟังก์ชัน if เป็นเท็จ

- 1) go
- 2) to
- 3) then
- 4) next
- 5) else

12. นักเรียนควรเลือกใช้คำสั่ง if-else ในกรณีใด

- 1) การวนซ้ำ
- 2) การจัดลำดับ

3) การเลือกทางเดียว

4) การประกาศตัวแปร

5) การเลือกจากสองทาง

13. ข้อใดเป็นลักษณะของคำสั่ง if-else

1) คำสั่งที่อยู่ถัดจาก if จะถูกทำงานถ้าเงื่อนไขใน if เป็นจริง

2) คำสั่งที่อยู่ถัดจาก else จะถูกทำงานถ้าเงื่อนไขใน if เป็นเท็จ

3) if-else เป็นการเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่งจากทางเลือกสองทาง

4) if-else เป็นคำสั่งที่จะเลือกทำจึงแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม โปรแกรมเลือกทำกลุ่มแรกเมื่อเงื่อนไขของ if เป็นจริง และทำกลุ่มที่สองเมื่อเงื่อนไขของ if เป็นเท็จ

5) ถูกทุกข้อ

14. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int a =10, b= 15, c=20;
```

```
if( ..... )
```

```
    printf ("Max");
```

```
else
```

```
    printf ("Min");
```

ข้อใดเป็นเงื่อนไขที่ต้องใส่ในวงเล็บเพื่อให้โปรแกรมแสดงค่า Max

1) (a>10) || (c<20)

2) (a>10) || (c>20)

3) (a<10) || (c<20)

4) (a < b) && (c!= b)

5) (a < b) && (c < b)

15. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int score=100; //score=19;
```

```
if(score>=20)
```

```
    printf("A");
```

```
else printf("F");
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

1) A

2) F

3) AF

4) FA

5) เกิด Compile Error

16. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int a = 59, b=78, c=5, sum;
if(a>=59 && b<78)
printf("%d",c);
else {sum = (a+c);
printf("%d",sum);}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

- 1) 0
- 2) 5
- 3) 60
- 4) 64
- 5) 78

17. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int a = 10, b=23, c=36, sum;
if(a!=10 || c>=35)
printf("%d",a);
else
{sum = (b-a);
printf("%d",sum);}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

- 1) 10
- 2) 13
- 3) 35
- 4) 36
- 5) 38

18. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int a = 20, b=30, c=40, sum;
if(.....)
printf("%d",a);
else
{sum = (a-c);
printf("%d",sum);}
```

ถ้าผลลัพธ์ของโปรแกรมคือ 20 ต้องกำหนดเงื่อนไขอย่างไร

- 1) $(a < 20 \ \&\& \ b \leq 30)$
- 2) $(a > 20 \ \&\& \ b \leq 30)$
- 3) $(a \geq 20 \ || \ b \leq 30)$
- 4) $(a \geq 20 \ || \ b < 30)$
- 5) ถูกทั้งข้อ 3 และ 4

19. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int x=4,y=5;
if(y==x)
{printf("%d",x*y-1);}
else
{printf("%d",4*x-y);}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

- 1) -4
- 2) 11
- 3) 19
- 4) 24
- 5) ไม่มีผลลัพธ์ปรากฏ

20. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
int x=1,y=2,z=3;
if(z<=y&& y==0)
{ printf("X"); }
else
{ if(x!=y||x!=z)
{printf("Y");
printf("Z");}
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

- 1) X
- 2) Y
- 3) YZ
- 4) XYZ
- 5) ไม่มีข้อใดถูก

21. ส่วนของคำสั่งในข้อใดถูกต้องตามโครงสร้างของ switch...case

- 1) case ค่าคงที่ 1 : คำสั่ง 1; break;
- 2) case ค่าคงที่ 1 ; คำสั่ง 1 break;
- 3) case ค่าคงที่ 1 ; คำสั่ง 1; break;
- 4) case (ค่าคงที่ 1) ; คำสั่ง 1; break;
- 5) (case) ค่าคงที่ 1 : คำสั่ง 1; break.

22. นักเรียนควรเลือกใช้คำสั่ง switch...case ในกรณีใด

- 1) การวนซ้ำ
- 2) การจัดลำดับ
- 3) การเลือกทางเดียว
- 4) การเลือกจากสองทาง
- 5) การเลือกมากกว่า 2 สอง

23. ข้อใดเป็นคำสั่งที่ต้องปิดท้ายคำสั่ง switch เสมอเพื่อป้องกันการทำกิจกรรมของ case อื่น

- 1) stop;
- 2) end;
- 3) pause;
- 4) break;
- 5) switch;

24. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลของการไม่ใส่คำสั่ง break การตรวจสอบเงื่อนไขด้วย switch

- 1) ไม่เกิดอะไรขึ้น
- 2) ทำงานเฉพาะคำสั่งแรก
- 3) โปรแกรมคอมไพล์ไม่ผ่าน
- 4) เงื่อนไขแต่ละ case จะไม่ทำงาน
- 5) ตรวจสอบ case ที่อยู่ลำดับถัดไป

25. หากเราต้องการให้ผู้ที่ใช้โปรแกรมต้องการเลือกเมนู เราควรใช้คำสั่งใด

- 1) if
- 2) if-else
- 3) if-else if
- 4) switch-case
- 5) ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

26. คำสั่ง switch มีลักษณะการทำงานคล้ายกับคำสั่งใดมากที่สุด

- 1) if
- 2) if-else
- 3) if-else if
- 4) ถูกทั้งข้อ 1, 2, และ 3
- 5) ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

27. ข้อใดคือข้อจำกัดของการใช้คำสั่ง switch...case

- 1) ใช้ในกรณีที่มีทางเลือกให้ทำงานเพียงทางเดียว
- 2) ใช้การตรวจสอบเงื่อนไขร่วมกันเพียงครั้งเดียว
- 3) ค่าคงที่ (constant) หลัง case จะต้องเป็นชนิด int หรือ char เท่านั้น
- 4) ค่าคงที่ (constant) หลัง case จะต้องเป็นชนิด int หรือ float เท่านั้น
- 5) ค่าคงที่ (constant) หลัง case จะต้องเป็นชนิด char หรือ float เท่านั้น

28. คำสั่งใดจะถูกเรียกใช้ในกรณีที่ค่าในเงื่อนไขของ switch ในตรงกับค่าคงที่ของ case ใดเลย

- 1) break
- 2) then
- 3) next
- 4) else
- 5) default

29. ถ้ามีการตรวจสอบตัวเลข แล้วผลการตรวจสอบตัวเลขจะเป็นเดือนทั้ง 12 เดือน ควรใช้คำสั่งใดเขียนโปรแกรมตรวจสอบเงื่อนไข

- 1) if
- 2) for
- 3) switch
- 4) if-else
- 5) ไม่มีข้อใดถูก

30. กำหนดส่วนของโปรแกรมดังนี้

```
scanf("%c",&grade);
switch(grade)
{
case 'A' :printf("Excellent");
        break;
case 'B' :printf("Good");
        break;
case 'C' :printf("Ok");
        break;
case 'D' :printf("Improved");
        break;
case 'F' :printf("You must do better than
this");
        break;
default : printf("What is your grade?");
        break;
}
```

ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม ถ้านักเรียนพิมพ์
ตัวอักษร 'G'

- 1) G
- 2) Good
- 3) What is your grade?
- 4) You must do better than this
- 5) ไม่แสดงผลลัพธ์



ภาคผนวก ฅ

ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฅ.1 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก



รูปที่ ฅ.2 แสดงหน้ารายการเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

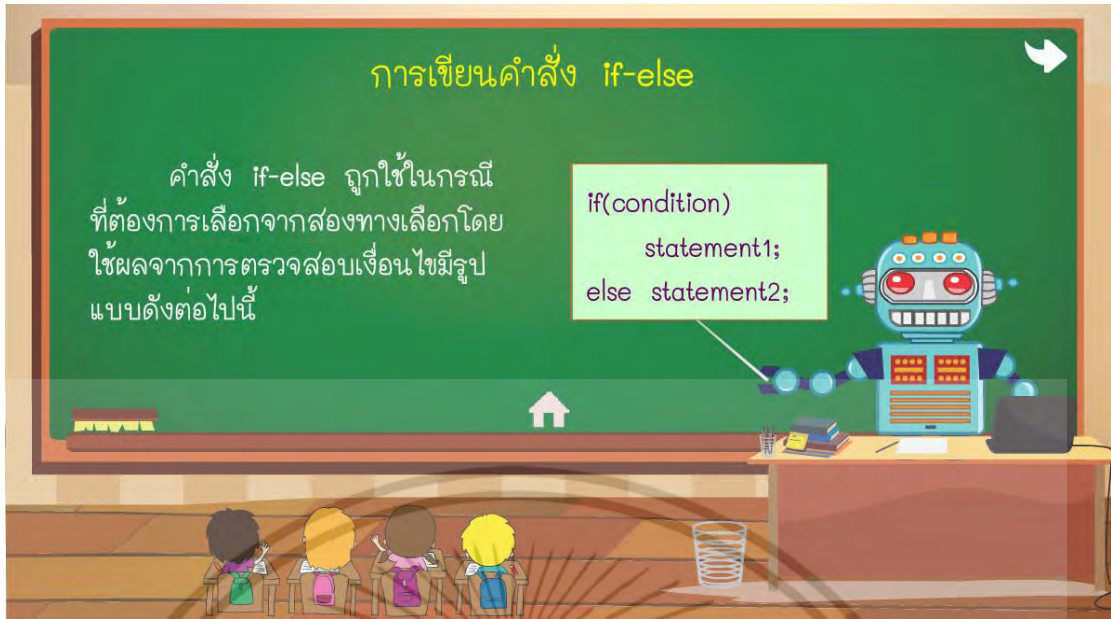


รูปที่ ฅ.3 แสดงหน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก



รูปที่ ฅ.4 แสดงหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

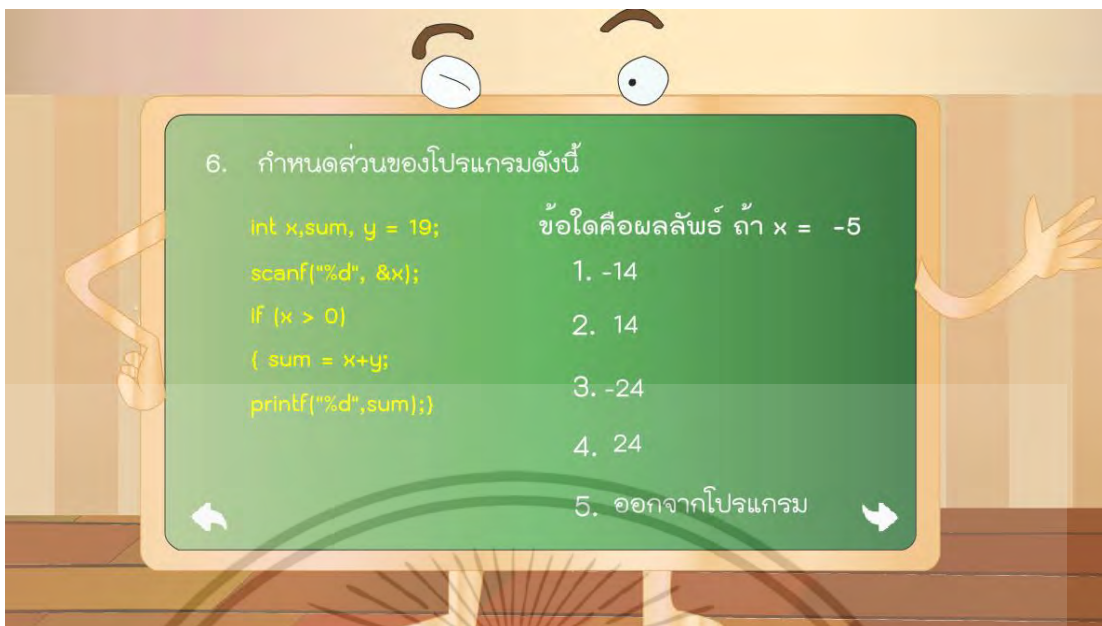


รูปที่ ฅ.5 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

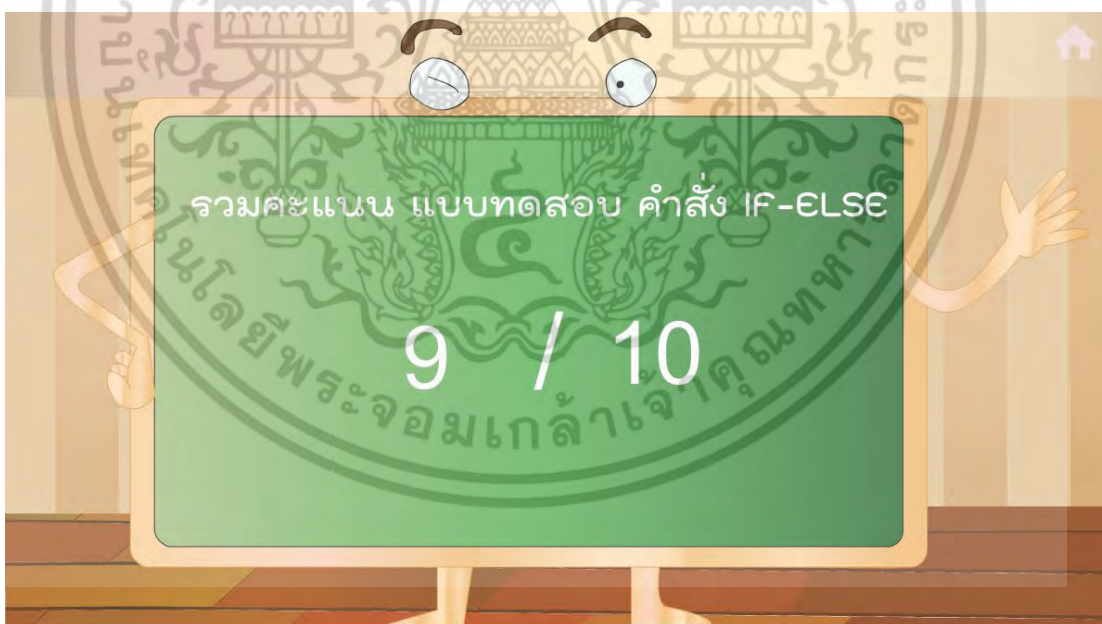


รูปที่ ฅ.6 แสดงหน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๗.7 แสดงหน้าแบบทดสอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก



รูปที่ ๗.8 แสดงหน้ารวมคะแนนหลังการทำแบบทดสอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายณวัฒน์ เก็มกาแมน
วัน-เดือน-ปีเกิด	31 สิงหาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัด นครนายก
ที่อยู่ปัจจุบัน	9/2 หมู่ 11 ต.พระอาจารย์ อ.องครักษ์ จ.นครนายก 26120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้