

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนอรุณประเทศ

A DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING COURSEWARE ON USING LOGO
COMMAND LANGUAGE FOR GRADE 8 STUDENTS
AT ARANPRATHET SCHOOL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-053

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรุณประเทศ

A DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING COURSEWARE ON USING LOGO
COMMAND LANGUAGE FOR GRADE 8 STUDENTS
AT ARANPRATHET SCHOOL



T140247



พัชรินทร์ ไชยบุบผา
PATCHARIN CHAIBUBPHA

กท.
พ523ก
2558

เลขหมู่..... 140247
เลขทะเบียน.....
รับเดือนปี ๑4 มิ.ย. 2559



12735188

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-053

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING COURSEWARE ON USING
LOGO COMMAND LANGUAGE FOR GRADE 8 STUDENTS
AT ARANPRATHET SCHOOL



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

2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
A Development of an e-Learning Courseware on Using
Logo Command Language for Grade 8 Students
at Aranprathet School

นักศึกษา

นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา

รหัสประจำตัว

56603220

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.กฤษณา คิตดี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์	
ดร.กฤษณา คิตดี	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	
ดร.อัศพงษ์ สุขมาตย์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

8 มิถุนายน 2558 เวลา 15.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

นักศึกษา

นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา

รหัสประจำตัว

56603220

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2557

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.กฤษณา คิตดี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บและระบบบริหารจัดการรายวิชา นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ด้วยตนเอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้มีคุณภาพ 2) ทาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 69 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลากห้องเรียน 2 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ที่สร้างขึ้นด้านเนื้อหาคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.75$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.62$)
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.98/81.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	A Development of an e-Learning Courseware On Using Logo Command Language for Grade 8 Students at Aranprathet School
Student	Miss Patcharin Chaibubpha
Student ID.	56603220
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Dr. Krissana Kiddee
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

E-Learning courseware on using logo command was designed and developed to use for educational online media by using web technology and learning management system. Students learned from documents and did the activities on e-Learning courseware by themselves. The purposes of this research were, 1) to develop quality an e-Learning courseware on using logo command language for grade 8 students at Aranprathet School, 2) to find efficiency an e-Learning courseware and, 3) to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with an e-Learning courseware. The samples used in this study were 69 grade 8 students in 2014 academic year, Aranprathet School. Cluster sampling method was used to select 2 groups out of 8 groups of population. Instruments of research consisted of e-learning courseware, the quality questionnaire and multiple choices achievement test. The data were statistically analyzed by means, standard deviations and t-test for dependent samples.

The result of this research found that:

1. The quality was evaluated by the expert and found that the content was in a very good level ($\bar{x}=4.75$, S.D.=0.44) and media technique development was in a very good level ($\bar{x}=4.62$, S.D.=0.49).
2. The efficiency (E_1/E_2) of the e-Learning courseware was at 82.98/81.14.
3. Achievement of students after learning with an e-Learning courseware on using logo command language for grade 8 students at Aranprathet School was significantly higher than the achievement prior to learning with e-Learning courseware at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร.กฤษณา คิทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ทั้งหลักการทฤษฎีแนวคิด รวมทั้งข้อปฏิบัติต่างๆ สำหรับการดำเนินการวิจัย ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ที่ให้การอุปการะส่งเสริมสนับสนุน การอบรมสั่งสอนดูแลและเกื้อหนุนในทุกๆ ด้าน ครอบครัวของผู้วิจัย ครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้วิจัย และเพื่อนๆ ร่วมรุ่นทุกคนที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงจะเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูต่อบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ของผู้วิจัยและผู้มีพระคุณทุกท่าน

พัชรินทร์ ไชยบุบผา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรวิชาภาษาโลโก้.....	9
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	15
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	24
2.4 โปรแกรมมูเดิล Moodle	29
2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	32
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	36
2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	65
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	69
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	70
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	71
5.2 อภิปรายผล.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือแต่งตั้ง.....	81
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	92
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	99
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	105
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	118
ภาคผนวก ฉ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย.....	128
ประวัติผู้เขียน	130

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ.....	13
2.2 ระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมายและคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ ตามแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ของ Bloom.....	42
2.3 ระดับการวัดผลการเรียนรู้ พฤติกรรม และคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ ตามแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้ของ Anderson และ Krathwohl.....	44
3.1 แบบแผนการทดลอง.....	62
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้งานคำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเนื้อหา.....	65
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้งานคำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	66
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	69
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	70
ง 1 ผลการวิเคราะห์การจัดทำผังข้อสอบ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้	106
ง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา.....	107
ง 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r).....	108
ง 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	109
ง 5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเนื้อหา.....	111
ง 6 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	113
ง 7 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้.....	116

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
2.1 บริบทที่เกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่ง.....	17
3.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	56
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	61
จ 1 หน้าหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	119
จ 2 หน้าเข้าสู่ระบบอีเลิร์นนิ่ง.....	119
จ 3 หน้าสมัครสมาชิก.....	120
จ 4 หน้าข้อมูลสมาชิก.....	120
จ 5 หน้าแสดงหัวข้อและหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	121
จ 6 หน้าแสดงคำอธิบายรายวิชาและผลการเรียนรู้.....	122
จ 7 หน้าแสดงสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้.....	122
จ 8 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	123
จ 9 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	124
จ 10 หน้ากิจกรรมใบงานและการส่งชิ้นงานในรูปแบบไฟล์.....	125
จ 11 หน้าแบบทดสอบ.....	126
จ 12 หน้าแสดงผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบ.....	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และคัดลอกอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมของยุคข่าวสารดังเช่นปัจจุบันนี้ การสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของคนเราให้ได้รับความสะดวก รวดเร็วมากขึ้น อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เกิดจากการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จากทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์ คือการเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารร่วมกัน ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในรูปแบบข้อความ รูปภาพ วิดีโอ จากคนละซีกโลกได้ภายในเสี้ยววินาที จากกระแสของสังคมที่ได้รับผลกระทบของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เครื่องมือสื่อสาร ตลอดจนสารสนเทศออนไลน์ต่างๆ นั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตการทำงาน และการเรียนรู้ของเรา จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ของเรานั้นได้พึ่งพิงสารสนเทศออนไลน์ต่างๆ มากยิ่งขึ้นดังเช่น การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนปัจจุบันที่หลายคนเชื่อว่าจะเข้ามาตอบโจทย์ในเรื่องของการจัดการเรียนให้มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด สื่อการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภทด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นสื่อพื้นฐาน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษาที่หลายๆ คนเชื่อว่าจะเข้ามาช่วยเสริมในเรื่องของข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ที่จะเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ ณ ที่ใดและเวลาใดก็ได้ โดยสื่อเว็บไซต์ทางการศึกษาถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายออนไลน์ทั้งกับผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ด้วยแนวคิดที่ว่า การเรียนการสอนในลักษณะนี้จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้วยตนเองผ่านสังคมแห่งการเรียนรู้ออนไลน์ (จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2554: 1)

จากความสำคัญของสื่อและเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าสื่อและเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับและทุกระบบของการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบโรงเรียน นอกกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย โดยมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญให้เกิดการพัฒนาตามศักยภาพความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล ดังที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 9 ได้กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาไว้ดังนี้ มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และ มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 37-38)

ในวงการการศึกษาในปัจจุบัน คำว่าอีเลิร์นนิง (e-Learning) ได้แพร่กระจายสู่การศึกษาในทุกระดับ ด้วยสาเหตุที่ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่ถ่ายทอดเนื้อหา การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนจัดการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว ดิจิทัลอาร์ต ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด จึงถือว่าการเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ไม่ว่าจะจะเป็น สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (Courseware/Learning Object) และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร (Computer Mediated Communication) ในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัวเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลมากที่สุด โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ และช่องว่างในการสื่อสารระหว่างกันทั้งผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนด้วยตนเอง (จินตวิโร คัลยาณสังข์. 2556 : 1) องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Learning Management System : LMS) ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) ผู้เรียน (Student) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) ซึ่งมีเครื่องมือและระดับสิทธิในการใช้ที่จัดการไว้ให้ก็จะมี ความแตกต่างกันไปตามแต่ละการใช้งานของแต่ละกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือเว็บบอร์ด (Web-Board) หรือแชท (Chat) การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการสอบ การดูสถิติการใช้งานในระบบ (ถนอมพร เกาหจรัสแสง. 2545 : 30-40)

ดังนั้นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและดึงดูดให้ผู้เรียนได้ติดตามเนื้อหา เพราะระบบสื่อประสมที่ออกแบบไว้อย่างชาญฉลาด (Multimedia Intelligent System) สามารถจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในลักษณะเสมือนจริง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (Interaction) อีกทั้งผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาและเรียนรู้ได้ตามกำลังความสามารถของตนเอง สามารถศึกษาเนื้อหาได้บ่อยครั้งเท่าที่ตนต้องการ รวมทั้งมีการทดสอบ และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องอีกด้วย (Charles and David. 2002; Paris. 2003 : Online) ปัจจุบันการสร้างระบบจัดการการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และมีซอฟต์แวร์จำนวนมากที่ช่วยในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ Moodle, Atutor, Claroline, OpenLMS, eFront เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างบทเรียนได้แตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งานโดยโปรแกรม Moodle เป็นระบบ LMS ที่มีความสามารถสูง เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแวดวงการศึกษา (อาณัติ รัตนศิริกุล. 2553 : 3)

จากข้อมูลที่ได้อ่านมาแล้วขั้นต้น ชี้ให้เห็นว่า การเรียนการสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนั้นถือเป็นการเรียนการสอนแบบใหม่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามที่ต้องการ โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น สะดวก รวดเร็ว ทำให้ได้ผลลัพธ์และประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

โรงเรียนอรัญประเทศมีความตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการโปรแกรมเบื้องต้น มีทักษะการคิด สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ จึงได้จัดทำรายวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ เป็นรายวิชาเพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ประวัติและการใช้งานโปรแกรม MSW Logo การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ตัวแปรภาษาโลโก้ การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยภาษาโลโก้ โดยการฝึกปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์

การแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ การสร้างชิ้นงานจากใบงาน เพื่อให้นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการโปรแกรมเบื้องต้น และฝึกการทำงานด้วยความขยัน อดทน มีวินัย ใฝ่ เรียนรู้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อย่างมีจิตสานึกและความ รับผิดชอบ

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ไม่สามารถ จดจำคำสั่งพื้นฐานได้ ทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมตามใบงานที่ครูมอบหมายได้ด้วยตนเอง ชิ้นงานไม่ ถูกต้องสมบูรณ์ และบางครั้งก็ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ทำให้การเรียนเกิดความล่าช้า นักเรียนขาด ความมั่นใจในตนเองในการทำงาน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาดังกล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยเนื้อหาของวิชา เป็นลักษณะของการจำ ทำความเข้าใจในภาษาโปรแกรม และฝึกทักษะการปฏิบัติ นักเรียนจะต้องมี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคำสั่งภาษาโลโก้ สามารถใช้คำสั่งเพื่อสร้างชิ้นงาน และการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้หลักการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ตามที่กำหนด ซึ่งบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาดังกล่าว ฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการปฏิบัติ ที่มีประสิทธิภาพมาก ยิ่งขึ้น อีกทั้งกระบวนกรคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ตาม ศักยภาพของผู้เรียน เห็นคุณค่าในตนเองและส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ให้มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับ หลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน อรัญประเทศ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่ง ภาษาโลโก้ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ เครือข่ายที่อาศัยประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนจึงต้องมี เอกสารเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์การเรียนการสอนทำได้โดยผู้เรียนใช้ การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ เข้าสู่เว็บไซต์ และดำเนินการเรียนตามกิจกรรมที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษา ทฤษฎีและแนวคิดในหัวข้อดังนี้

1.4.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดหลักการพื้นฐานในการออกแบบและ พัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ADDIE Model (Seels and Glasgow. 1998 : 7-22) เพื่อให้การสร้างและการผลิตดำเนินการต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนในการปฏิบัติตาม แนวทางในการพัฒนา 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) และ
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ขั้นการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) ซึ่งมี 7 ขั้นมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้แก่

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning)
2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to Learned)
3. ทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 6 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 7 ไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์ในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นใช้เป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรุณประเทศ

1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ของจินตวิริ์ คล้ายสังข์ (2556 : 219) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งแบ่ง ออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. การออกแบบมัลติมีเดีย
2. การออกแบบส่วนประสานต่อ
3. การออกแบบเนื้อหา
4. การออกแบบระบบนำทาง
5. การทดสอบใช้งาน
6. การเข้าถึงข้อมูล

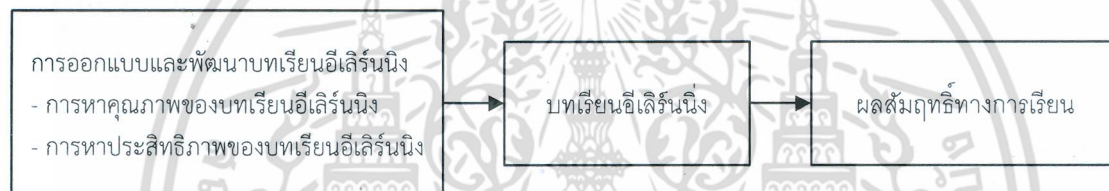
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งประกอบด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด Bloom's Taxonomy Revised ของ Anderson และ Krathwohl (2001 : Online) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนอร์ธประเทศ โดยวัดผลการเรียนรู้ 4 ระดับ ดังนี้ 1) จำ (Remembering) 2) เข้าใจ (Understanding) 3) ประยุกต์ใช้ (Applying) และ 4) วิเคราะห์ (Analyzing) ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาของวิชาเป็นลักษณะของการจำคำสั่งของภาษาโปรแกรม การทำความเข้าใจกับรูปแบบ วิธีการใช้งาน คำสั่ง การสร้างชิ้นงานอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาตามที่กำหนด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนอร์ธประเทศ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยไว้ ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนอร์ธประเทศ อำเภอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว รวม 8 ห้องเรียน จำนวน 284 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนอร์ธประเทศ อำเภอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 69 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก และได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

2. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นเนื้อหาวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 รายวิชาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน อรัญประเทศ มีเนื้อหา ดังนี้

1. คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้
2. การวนซ้ำ
3. กระบวนการความภาษาโลโก้

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

จำนวน 8 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้

1.6.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียนที่ได้ออกแบบและพัฒนาสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาภาษาโลโก้ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอดเนื้อหา การใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์สในการบริหารจัดการงานสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ และสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ

1.6.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง กระบวนการการออกแบบและสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งรายวิชาภาษาโลโก้ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (e-Learning) ซึ่งบทเรียนประกอบด้วย 1) คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 2) ตัวอย่างการใช้คำสั่งภาษาโลโก้ 3) กิจกรรมและใบงาน เพื่อฝึกทักษะการปฏิบัติ และ 4) ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.6.4 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งรายวิชาภาษาโลโก้ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่แสดงถึงประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_2) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำใบงานและแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของนักเรียน ได้แก่ 1) จำ (Remembering) 2) เข้าใจ (Understanding) 3) ประยุกต์ใช้ (Applying) และ 4) วิเคราะห์ (Analyzing) วัดได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) จากการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั้งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.6.7 นักเรียน หมายถึง นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียน อรัญประเทศ อำเภอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิดต่างๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สามารถนำมาประยุกต์งานโดยแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 2.1.1 รายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 2.1.2 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 2.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาภาษาโลโก้
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.4 โปรแกรมมูเดิล Moodle
- 2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.1 รายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 3-22) ได้กล่าวถึงรายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

2.1.1.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.1.1.1.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

(1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

(2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

(3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

(4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

(5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

2.1.1.1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.1.2 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุลต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการขงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

โดยในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.1.3 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ การสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

2.1.1.4 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์

2. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่าง สันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

3. สุขศึกษาและพลศึกษา ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่างๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

4. ศิลปะ ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรียภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การงานอาชีพและเทคโนโลยี ความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

6. ภาษาต่างประเทศ ความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

7. ภาษาไทย ความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทย และภูมิใจในภาษาประจำชาติ

8. คณิตศาสตร์ การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์

2.1.1.5 ระดับการศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)

การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิจรรณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

จากหลักสูตรที่กล่าวข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดมวลประสบการณ์ต่างๆ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้ ความสามารถ ที่จะสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ

2.1.2 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริง จนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2.1.2.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

2.1.2.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.1.2.4 การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงาน ที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

4. เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอรัญประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า รายวิชาภาษาโลโก้ (ง22242) จัดอยู่ในสาระสำคัญเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน และเมื่อพิจารณาคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนควรมีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ซึ่งรายวิชาเอกภาษาโลโก้สามารรถช่วยพัฒนาทักษะที่กล่าวมาในข้างต้นได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงนำรายวิชาภาษาคำนี้มาปรับปรุงแก้ไข ทดลองใช้ให้ทดลองเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลโก้ (ง22242) เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มาออกแบบและพัฒนาให้เป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่เหมาะสมกับกับนักเรียน ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา

2.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาภาษาโลโก้

ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาจากรายวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.0 หน่วยกิต รายละเอียดของคำอธิบายรายวิชาดังนี้

2.1.3.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ประวัติและการใช้งานโปรแกรม MSW Logo การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ตัวแปรภาษาโลโก้ การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยภาษาโลโก้

โดยการฝึกปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบ การสร้างชิ้นงานจากใบงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการโปรแกรมเบื้องต้น และฝึกการทำงานด้วยความขยัน อดทน มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมี

2.1.3.2 ผลการเรียนรู้

1. เข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ และอธิบายความแตกต่างของภาษาโปรแกรมแต่ละชนิด
2. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
3. ความเข้าใจเกี่ยวกับประวัติภาษาโลโก้
4. ติดตั้งและอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของหน้าต่างโปรแกรม MSW Logo
5. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ การวนซ้ำ การสร้างกระบวนและสามารถนำไปใช้ได้
6. เข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรภาษาโลโก้และนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาภาษาโลโก้ รหัสวิชา ง22242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

ลำดับ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	40 ชั่วโมง	100 คะแนน
1	คอมพิวเตอร์และภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1. เข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ และอธิบายความแตกต่างของภาษาโปรแกรมแต่ละชนิด	- ประวัติและวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ - ชนิดของภาษาโปรแกรม - ตัวแปลภาษาและหลักการการทำงานของตัวแปลภาษา	8	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	40 ชั่วโมง	100 คะแนน
2	หลักการเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	2. เข้าใจเกี่ยวกับ หลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น	- การบวนการ แก้ปัญหา - การจำลองความคิด เป็นข้อความและผัง งาน	8	20
3	ประวัติและการ ใช้งาน โปรแกรม MSW Logo	3. เข้าใจเกี่ยวกับ ประวัติภาษาโลโก้ 4. ติดตั้ง และอธิบาย ส่วนประกอบและ หน้าที่การทำงาน ของหน้าต่าง โปรแกรม MSW Logo	- ประวัติความเป็นมา ของภาษาโลโก้ - การติดตั้ง การเปิด ปิด โปรแกรม MSW Logo - ส่วนประกอบของ โปรแกรม MSW Logo	8	20
4	การใช้คำสั่ง ภาษาโลโก้	5. เข้าใจเกี่ยวกับการ ใช้คำสั่งพื้นฐาน ภาษาโลโก้ กา รวนซ้ำ การสร้าง กระบวนและ สามารถนำไปใช้ ได้	- คำสั่งพื้นฐานภาษา โลโก้ - การวนซ้ำ - การสร้างกระบวน ความ	8	30
5	ตัวแปรภาษา โลโก้	6. เข้าใจเกี่ยวกับตัว แปรภาษาโลโก้ และนำไป ประยุกต์ใช้งานได้ อย่างเหมาะสม	- ความหมายของตัว แปร - ชนิดของตัวแปร - การใช้งานตัวแปร - การกำหนดค่าตัว แปร	8	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.2.1 ความหมายของอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

อีเลิร์นนิ่งและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นักการศึกษาได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งและบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 5) ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งไว้ว่า อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการเรียนการสอนหรือการอบรม ซึ่งการนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการจัดคอร์ส ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-Mail, Web Board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งจัดให้มีระบบบันทึก การติดตามตรวจสอบและประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย

ศุภชัย สุขะนินทร์ (2545 : 15) ได้กล่าวว่า เลิร์นนิ่ง มาจากคำว่า Electronic Learning หรือเป็นการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม แลน อินเทอร์เน็ต

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ (2549 : Online) ได้ให้คำจำกัดความของอีเลิร์นนิ่งไว้ว่า การเรียนรู้แบบออนไลน์หรืออีเลิร์นนิ่ง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียงวิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติโดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย (E-Mail, Web-Board, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน, เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : Anyone, Anywhere and Anytime)

อาณัติ รัตนธิกุล (2553 : 15) กล่าวว่า e-Learning ย่อมาจาก Electronic Learning เป็นการเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นซีดีรอม/ดีวีดีรอม (CD-ROM/DVD-ROM) เครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ดาวเทียม (Satellite Broadcast) โทรศัพท์มือถือ (Mobile) เครื่องพีดีเอ (PDA) หรือ อุปกรณ์ไร้สายต่างๆ โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามอัธยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านทางหน้าเว็บไซต์ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ อีกทั้งผู้ใช้สามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ นับเป็นการลดช่องว่างทางการศึกษาอย่างแท้จริง ทำให้ทุกคนสามารถเข้าเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันตลอด 24 ชั่วโมง

ไพโรจน์ ตรีธนากุล (2554 : 11) ได้ให้ความหมายของอีเลิร์นนิ่งไว้ว่า e-Learning หรือ Electronic-Learning เป็นการดำเนินการศึกษาหรือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือ

ดิจิทัล ทั้งทางด้านการเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและบริหารการจัดการศึกษา เพื่อสนองความต้องการการศึกษาที่ไร้พรมแดน ไร้เงื่อนไขของเวลาและสถานที่ เป็นการจัดให้การศึกษาสนองต่อความต้องการของเอกัตบุคคล รวมทั้งการการศึกษา โดยผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเป็นการศึกษาในสถานที่ ในห้องเรียน ที่บ้าน หรือที่ไหนๆ ก็ได้ โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบ Stand Alone หรือ Network Intranet หรือ Internet ตามความจำเป็นและเหมาะสม

จากความหมายของอีเลิร์นนิ่ง ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของอีเลิร์นนิ่ง คือ ลักษณะของการเรียนการสอนหรือการอบรม ซึ่งมีการนำเสนอด้วยอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ และการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดคอร์ส ในการบริหารจัดการงานสอน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามอัธยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ผู้เรียนสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ

สรรรชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93-104) กล่าวว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเวปไซด์เว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 17) กล่าวว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หลักสูตรการเรียนการสอนที่ใช้สื่อใดๆ ที่แปลงรูปให้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความหมายเหมาะสมในการส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีเครือข่ายกว้างขวางที่สุดหมายถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้เครื่องมือสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีระบบการบริหารเนื้อหาสาระการจัดการเรียน

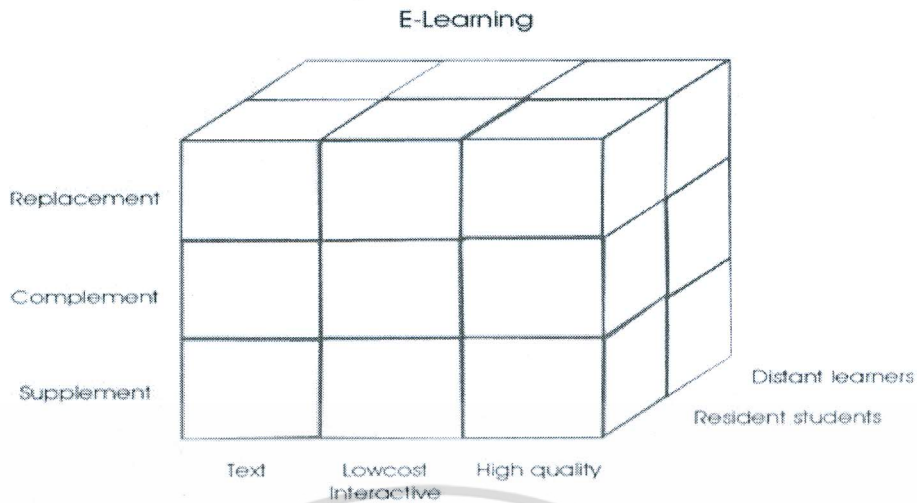
Krutus (2000 : Online) กล่าวว่า อีเลิร์นนิ่งเป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ที่อาจใช้ซีดีรอมเป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรืออินเทอร์เน็ตทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้

ดังนั้น บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียนที่ได้ออกแบบและพัฒนาสำหรับการเรียนการสอน มีการนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ ในการถ่ายทอดเนื้อหา การใช้เทคโนโลยีระบบการจัดคอร์ส ในการบริหารจัดการงานสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ และสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ

2.2.2 บริบทที่เกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่ง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 12-18) กล่าวว่า ในการทำความเข้าใจกับอีเลิร์นนิ่งนั้น จะต้องเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้องกับอีเลิร์นนิ่งใน 3 มิติ ได้แก่ 1) มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา (Media Presentation) 2) มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม (Functionality) และ 3) มิติที่เกี่ยวกับผู้เรียน (Learners)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 บริบทที่เกี่ยวกับอีเลิร์นนิ่ง

2.2.2.1 มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับอีเลิร์นนิ่งแล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

2.2.2.1.1 ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่งในระดับนี้จะจัดอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลักอีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชาโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2.2.2.1.2 ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

2.2.2.1.3 ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของอีเลิร์นนิ่ง ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia experts) ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic designers) และ/หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation experts) อีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย

2.2.2.2 มิติการนำไปใช้การเรียนการสอน/การอบรม

การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

2.2.2.2.1 สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึง การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะอีเลิร์นนิ่งแล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากวีดิทัศน์ ฯลฯ การใช้อีเลิร์นนิ่งในลักษณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษ เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2.2.2.2 สื่อเติม (Complementary) หมายถึง การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากอีเลิร์นนิ่ง

2.2.2.3 สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึง การนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบันอีเลิร์นนิ่งส่วนใหญ่ในประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทางอีเลิร์นนิ่งสามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

2.2.2.3 มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

อีเลิร์นนิ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่

2.2.2.3.1 ผู้เรียนปกติ (Resident Student) หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในการที่จะมาเรียนร่วมกัน ในการประยุกต์ใช้อีเลิร์นนิ่งกับผู้เรียนปกติ จะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อน หรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับของการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น

2.2.2.3.2 ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners) หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกัน ผู้เรียนทางไกลก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู ดังนั้นในการประยุกต์ใช้อีเลิร์นนิ่งกับผู้เรียนทางไกลนั้น การออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญเช่นกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่คุณออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (Self-Contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้น

ดังนั้น บริบทที่เกี่ยวข้องกับอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ 1) มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา ลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนที่ใช้ในการนำเสนอบนอีเลิร์นนิ่ง 2) มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม เพื่อใช้เป็นสื่อเสริม สื่อเติม หรือสื่อหลักในการเรียนการสอน และ 3) มิติที่เกี่ยวกับผู้เรียนในชั้นเรียนปกติหรือการเรียนแบบทางไกล ซึ่งจะต้องเน้นให้การออกแบบการเรียนการสอนนั้นให้มีความน่าสนใจมากที่สุด

2.2.3 องค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 30-40) กล่าวว่า ในการออกแบบพัฒนา e-Learning ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับอีเลิร์นนิ่ง คุณภาพการเรียนการสอนของอีเลิร์นนิ่งและการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่สุดคือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดทำให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convent) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดความรู้ โดยผ่านการคิดวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่าเนื้อหาในองค์ประกอบแรกของอีเลิร์นนิ่งนี้ ไม่จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือคอร์สแวร์เท่านั้น ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่อีเลิร์นนิ่งจำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ ได้แก่

1.1 โสमเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ ซึ่งการออกแบบโสมเพจให้สวยงามและตามหลักการออกแบบเว็บเพจ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้ว ในโสมเพจยังคงต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

- (1) คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทางอีเลิร์นนิ่ง
- (2) ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (Login)
- (3) รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหาอย่างสมบูรณ์
- (4) ชื่อหน่วยงาน และวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ
- (5) วันที่และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด
- (6) เคาน์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียน

1.2 หน้าแสดงรายชื่อวิชา หลังจากที่ได้มีการเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะอีเลิร์นนิ่ง

- (1) คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทางอีเลิร์นนิ่งเฉพาะรายวิชา
- (2) รายชื่อผู้สอน
- (3) รายชื่อผู้เรียน
- (4) ประมวลรายวิชา (Syllabus)
- (5) ห้องเรียน (Classroom)
- (6) เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources)
- (7) ความช่วยเหลือ (Help)
- (8) รายวิชาอื่นๆ (Other Courses)
- (9) เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs)
- (10) ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการเรียนการสอนด้านอื่นๆ (Management)
- (11) ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion)
- (12) การออกจากระบบ (Logout)

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) เป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้นี้อาจแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructor) ผู้เรียน (Student) และผู้บริหารระบบเครือข่าย (Network Administrator) ซึ่งมีเครื่องมือและระดับสิทธิในการใช้ที่จัดการไว้ให้ก็จะมี ความแตกต่างกันไปตามแต่ละการใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดการหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยเหลือผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) หรือเว็บบอร์ด (Web-Board)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือแชท (Chat) บางระบบก็ยังจัดหาคู่ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้มากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการสอน คุณติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้งานสร้างตารางเรียนปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. รูปแบบการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือมีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียนมากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้เครื่องมือที่อิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดให้ผู้เรียน ได้แก่

(1) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าว อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (Web Board) หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ แชท (Chat) หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

(2) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่ อย่างไร อีกทั้งการทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนเองนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบ การประเมินผลแล้วหรือไม่

(2) การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถสามารถอยู่ในรูปแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนหรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ (ลากวาง) การส่งข้อความให้เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการจัดการสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการรายวิชาของอิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถช่วยในการประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพราะระบบอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ หรือใช้สถิติในการคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T-Score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่แสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 2-4) กล่าวว่า องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนแบบผสมผสาน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน คือ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 2) ระบบจัดการการเรียนรู้ 3) การติดต่อสื่อสาร และ 4) การประเมินผลการเรียน ซึ่งเมื่อนำองค์ประกอบทั้ง 4 มาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ระบบจะทำงานประสานกันได้อย่างลงตัวโดยแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสมซึ่งสามารถแบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) การใช้ข้อความออนไลน์เป็นหลัก มีจุดเด่นคือประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และผู้สอนยังสามารถผลิตเนื้อหาได้ด้วยตนเอง 2) การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผลิตอย่างง่าย ๆ เพื่อประกอบบทเรียน ซึ่งผู้สอนสามารถผลิตและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง และ 3) การใช้บทเรียนคุณภาพสูง โดยการนำเสนอเนื้อหาจะใช้สื่อประสมเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่มีความเป็นมืออาชีพ มีทีมงาน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ คือ โปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาจัดการให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล ทั้งนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและใช้งานได้ง่าย โดยมีเครื่องมือทางการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล การบันทึกสถิติผู้เรียน และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนผู้เรียน ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือเหล่านี้ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Western Cooperative for Education Telecommunications: WCET ได้แบ่งเครื่องมือของระบบจัดการเรียนรู้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

(1) เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล วารสาร/บันทึกออนไลน์ การสนทนา การบริการวิดีโอ และไวต์บอร์ด

(2) เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity Tools) ประกอบด้วย บัญชีการปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา และการแนะนำการเรียน

(3) เครื่องมือสนับสนุนผู้เรียน (Student Involvement Tools) ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของผู้เรียน และเพิ่มสะสมงานของผู้เรียน

(4) เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration Tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของผู้เรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา และการลงทะเบียนเรียน

(5) เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course Tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือผู้สอน การประเมินผลออนไลน์ การติดตามผู้เรียน และการทดสอบและให้คะแนนอัตโนมัติ

(6) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Tools) ประกอบด้วย การเข้าถึงระบบ การจัดการหลักสูตร การปรับแต่งมุมมองของหน้าจอ เทมเพลต การออกแบบการสอน การยินยอมตามมาตรฐานการสอน และการใช้เนื้อหาพร้อมและการใช้ซ้ำ

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งผ่านเว็บไซต์บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เขาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยเครื่องมือที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารที่สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ แชนท โปรเซสซิงอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว ห้องสนทนา กระดาษอภิปราย กระดานประกาศ บล็อก และวิกิ เป็นต้น

4. การประเมินผลการเรียน ในการเรียนแบบผสมผสานบางรายวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียนหรือหลักสูตรที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ซึ่งข้อสอบดังกล่าวอาจอยู่ในหลายรูปแบบให้ผู้สอนเลือกใช้ผ่านระบบจัดการการเรียนรู้ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ และแบบจับคู่

นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมทางการเรียนอื่นๆ ซึ่งมีความสำคัญในการเรียนการสอนออนไลน์ ที่ควรนำมาใช้เพื่อพิจารณาประกอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย เช่น จำนวนครั้งการเข้าเรียนในห้องเรียน หรือในบทเรียนออนไลน์ หรือการเข้าร่วมกิจกรรมบนออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย ตลอดจนคุณภาพของการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย การเขียนบันทึกการเรียนรู้ประจำวัน และแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

ดังนั้น กล่าวได้ว่า องค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 1) เนื้อหา (Content) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (LMS) ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ 3) การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน วิทยากร รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และ 4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ทำให้อีเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ซึ่งอาจใช้แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือในการวัดและประเมิน ตัดสินผลการเรียน และเก็บรวบรวมข้อสอบเพื่อจัดทำคลังข้อสอบได้อีกด้วย

2.2.4 ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 18-20) กล่าวว่า ข้อได้เปรียบของอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่

2.2.4.1 อีเลิร์นนิ่งช่วยใช้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอีเลิร์นนิ่งที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2.2.4.2 อีเลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้า พฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

2.2.4.3 อีเลิร์นนิ่งช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบเเย่แมงมุม ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

2.2.4.4 อีเลิร์นนิ่งช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-Paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

2.2.4.5 อีเลิร์นนิ่งช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-Mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนั้นอีเลิร์นนิ่งที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกมหรือการจำลอง เป็นต้น

2.2.4.6 อีเลิร์นนิ่งช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-Text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

2.2.4.7 อีเลิร์นนิ่งทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะอีเลิร์นนิ่งจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นอีเลิร์นนิ่งจึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำอีเลิร์นนิ่งไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

2.2.4.8 อีเลิร์นนิ่งทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้อีเลิร์นนิ่งได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตอีเลิร์นนิ่งเท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

จะเห็นได้ว่า อีเลิร์นนิ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้สอนและผู้เรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถควบคุม และจัดลำดับการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนสามารถศึกษาในสถานที่ใดหรือเวลาใดก็ได้ และช่วยลดต้นทุนในการจัดการศึกษาได้อีกด้วย

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ชี้ให้เห็นถึงบริบทที่เกี่ยวกับองค์ประกอบอีเลิร์นนิ่ง ระบบบริหารจัดการรายวิชา LMS ที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ ไม่ถูกจำกัดด้วยสถานที่และเวลา ดังนั้น ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำระบบบริหารจัดการรายวิชา LMS มาใช้ เพื่อสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับรายวิชาภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล และคณะ (2543 : 5-17) กล่าวว่าไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีส่วนที่เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนตรงที่ผู้สอนต้องจัดเตรียมกิจกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และการเรียนการสอนที่ด้นั้น ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ตลอดจนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 1.1 การระดมสมอง (Brainstorming)
 - 1.2 การเขียนแผนภูมิมระดมสมองในรูปแบบของแผนภาพมโนทัศน์ (Concept Mapping)
 - 1.3 การเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 2.1 การเขียนเป็นแผนภาพขั้นตอนบทเรียนเป็นผังงาน (Flow Chart)
 - 2.2 การเขียนแผนภูมิการนำเสนอ (Module Presentation Chart)
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 3.1 การเขียนสคริปต์ (Script)
 - 3.2 การเขียนลำดับขั้นเนื้อหาเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
4. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
5. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 5.1 การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
 - 5.2 การประเมินคุณภาพ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 96-118) ได้กำหนดการออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage) การจัดทำทีมงานหรือการพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมการประชุม รวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอนสำหรับ E-Learning รวมทั้งทักษะเทคนิคต่างๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์ในขั้นต่อไป

2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Stage) การเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็นอีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ เนื่องจากจะต้องมีการประมาณเวลาในการออกแบบและพัฒนา การกำหนดงบประมาณ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม

3. ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage) หลังจากที่ได้เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์แล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตรประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- 3.1 การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็น 3.2 สกรรกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน
- 3.4 การวิเคราะห์ภาระงาน
4. ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) การออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วย
 - 4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 4.2 การวางแผนวิธีการวัดผล
 - 4.3 การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา
 - 4.4 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน
5. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage) การพัฒนาการเรียนการสอน ประกอบด้วย
 - 5.1 การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์
 - 5.2 ขั้นการจัดระบบและจัดการระบบสนับสนุน
6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage) การประเมินผลที่ได้จากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรง ว่าเมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นแล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน การประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกัน 3 ระดับ ได้แก่ การประเมินตัวต่อตัว (One to One) การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่
7. ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage) การบำรุงรักษาคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะผู้สอนมีความจำเป็นในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ขั้นตอนนี้ยังถือว่าเป็นการตอบสนองต่อคำแนะนำในการปรับปรุงคอร์สแวร์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการสร้างแฟ้มคำถามถามบ่อย (FAQs) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบคำถามที่ถามซ้ำๆ เดิมด้วย

Seels and Glasgow (1998 : 7-22) กล่าวไว้ว่า หลักการพื้นฐานในการออกแบบทั่วไป (Generic ISD Model) มักจะมี 5 ขั้นตอนซึ่งหลายคนเรียกหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอนนี้ว่า ADDIE Model ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดของเขตของบทเรียน ขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- วิเคราะห์ความจำเป็น
- วิเคราะห์งาน
- วิเคราะห์การเรียนการสอน
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์วัตถุประสงค์

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์ จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีการสอน เลือกสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- ระบุวัตถุประสงค์
- ระบุวิธีการสอน
- ระบุสื่อการสอน
- ระบุวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้ หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอน พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ขั้นการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- พัฒนาแผนการเรียนการสอน
- พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
- ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอน ตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาดำเนินการสอน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 61-66) ได้จำแนกการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนออกแบบ (Design Phase) และขั้นพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and Implementation Phase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 เหตุการณ์ ของ Robert Gagne

1. การเรียกความสนใจ (Gain Attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิตและการนำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆ เพื่อเรียกความสนใจ ข้อสำคัญประการหนึ่งขั้นนี้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเองควรมีการออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ

2. บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์การสอน (Identify Objective) เป็นการบอกจุดประสงค์ของการเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา แล้วยังเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลให้การเรียนรู้อามีประสิทธิภาพมากขึ้น หลักการสำคัญของการบอกจุดประสงค์ควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ ถ้าบทเรียนนั้นๆ แบ่งเป็นตอน ควรมีจุดประสงค์ของแต่ละตอน

3. ทวนความรู้ก่อน (Recall Prior Learning) ในขั้นการทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนบ่อยๆ กันไปตามลำดับ การทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือการผสมผสานกันแล้วแต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมกับเนื้อหา สิ่งที่คุณเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงการออกแบบ คือ ไม่ควรคาดหวังว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานมาก่อนที่จะศึกษา

4. การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Present Stimulus) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และช่วยให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้การใช้ภาพประกอบ ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่า ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ไม่ควรใช้เวลาปรากฏบนภาพบนจอภาพมากเกินไป ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ควรใช้ตัวแทนที่จะให้กด Spacebar อย่างเดียว เช่นบอกว่า “ลองพิมพ์คำว่า TREE จี” หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter ก็จะปรากฏภาพต้นไม้ เป็นต้น

5. การชี้แนะการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่อาจใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง

6. การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance) คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดีโอ ภาพยนตร์ สไลด์ หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนประเภท Non-Interactive แต่การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม การโต้ตอบ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อ และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำดีขึ้นด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด

8. การวัดผลการเรียน (Assess Performance) การทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบหลังเรียนการทดสอบนอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนแล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer) ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของความรู้

Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) เสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learned) โดยการออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying What is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยเอกสารเป็นเอกสารทงสวนวสหรับการเขงนเพอการศึกษาเทานน เมอนุญาตหนาไปเซประยชนดานการค้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้คำสั้นๆ หลีกเหลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบหรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมนัดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงเว็บภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้ โดยใช้เสียงพูด ข้อความภาพหรือใช้หลายๆ อย่างมาผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนต้องมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อยผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่า การอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียนหรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้ และบอกให้ผู้เรียนทราบถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

ดังนั้น สรุปได้ว่า การออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง กระบวนการการออกแบบและสร้างบทเรียน ให้มีประสิทธิภาพสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบเอกสารเป็นเอกสารทวงสวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาทานาน ไม่อนุญาตเห็นาไปไซ่ประโยชน์ดานการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออนไลน์ (e-Learning) โดยมีการกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียน บทเรียนและสื่อประกอบ และวิธีการวัดประเมินผลของผู้เรียน ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่างๆ โดยผู้เชี่ยวชาญ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านการออกแบบการเรียนการสอน เป็นต้น

จากความสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พร้อมทั้งระบบบริหารจัดการรายวิชา LMS ทำให้การออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น สำหรับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ โดยผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 5 ขั้นตอน ADDIE Model ของ Seels and Glasgow และนำการออกแบบบทเรียนตามแนวคิดของ Ritchie and Hoffman ซึ่งมี 7 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 6 ขั้นตอนเท่านั้น โดยขั้นตอนที่ 7 ไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์ในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นใช้เป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

2.4 โปรแกรมมูเดิล Moodle

ปัจจุบันการสร้างระบบจัดการการเรียนการสอนแบบ E-Learning กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และมีซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมเป็นจำนวนมากที่ช่วยในการพัฒนาบทเรียน E-Learning ได้แก่ Moodle, Atutor, Claroline, OpenLMS, eFront เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างบทเรียนได้แตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน โดยโปรแกรม Moodle เป็นระบบ LMS ที่มีความสามารถสูง เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแวดวงการศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงขอแนะนำเกี่ยวกับโปรแกรม Moodle ดังต่อไปนี้

2.4.1 โปรแกรม Moodle คืออะไร

วิลลักษ์ณ์ สิงหนาท (2548 : 3) ได้กล่าวถึงโปรแกรมมูเดิล ไว้ว่า Moodle คือ ระบบจัดการเรียนการสอนหรือ Learning Management System (LMS) หรือระบบจัดการคอร์ส Course Management System (CMS) ผ่านเว็บไซต์ เสมือนการเรียนในห้องเรียนจริง ช่วยให้ผู้สร้างออนไลน์คอร์สได้ง่ายและรวดเร็ว คอร์สนั้นอาจประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งอาจอยู่ในรูปเอกสารต่างๆ แผนผัง แผนภูมิ วิดีทัศน์ เสียง เว็บเพจ เอกสาร pdf และรูปแบบอื่นๆ อีกมากมาย และชุดกิจกรรมมากมายสำหรับนักเรียน

อานันท์ รัตนธิรกุล (2553 : 25) ได้กล่าวถึงโปรแกรมมูเดิล ไว้ว่า Moodle ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ (Course Management System: CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning Management System (LMS) หรือ Virtual Learning Environment (VLE) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Martin Dougiamas ณ ประเทศออสเตรเลีย โดยมูเดิลเป็นระบบ LMS ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยเฉพาะการนำไปสร้างเป็นระบบ E-Learning ใช้ในหน่วยงานหรือศูนย์เก็บคลังความรู้ของหน่วยงาน (Knowledge Management) มูเดิลเป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open source) มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรี ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรีโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ของมูเดิลที่ <http://moodle.org> ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า Moodle คือ ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีระบบ LMS ที่มีความสามารถสูง เหมาะสมการสร้างระบบการจัดการเรียนการสอนแบบ E-Learning ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างบทเรียนอีกด้วย

2.4.2 คุณสมบัติเด่นของ Moodle

โปรแกรม Moodle มีผู้นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ด้วยคุณสมบัติเด่นหลากหลายประการเช่น

- โปรแกรมมีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมใช้งานจำนวนมาก จึงตอบโจทย์สำหรับองค์กรที่ต้องการทำระบบ E-Learning แทบทุกองค์กร
- ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่าย ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานรายใหม่
- เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในแนว Open Source มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์
- สามารถติดตั้งได้ทุกระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X
- รองรับฐานข้อมูลหลากหลาย เช่น MySQL, MS SQL Server, Oracle
- รองรับการใช้งานมากกว่า 60 ภาษา รวมทั้งภาษาไทย
- มีเว็บไซต์ให้คำปรึกษาจำนวนมาก เนื่องจากมีหน่วยงานที่ใช้งานมากกว่า 1,000 เว็บไซต์
- รองรับมาตรฐาน E-Learning กลาง (SCORM) อาณัติ รัตนธิรกุล (2553 : 27)

2.4.3 องค์ประกอบภายใน Moodle

ในโปรแกรม Moodle ประกอบด้วยองค์ประกอบภายใน ดังนี้

2.4.3.1 ระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course Management) ใช้สำหรับจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหาวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลและติดตามดูพฤติกรรมของผู้เรียน

2.4.3.2 ระบบจัดการไซต์ (Site Management) ใช้สำหรับบริหารเว็บ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข่าวสารหน้าเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่างๆ หน้าเว็บ

2.4.3.3 ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกที่ต้องการให้สมาชิกเข้าถึงส่วนใดได้บ้าง

2.4.3.4 ระบบจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียงและไฟล์วิดีโอ อาณัติ รัตนธิรกุล (2553 : 27-28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ผู้ใช้งานในระบบ Moodle

สำหรับผู้ใช้งานในระบบ Moodle นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน
2. กลุ่มผู้สร้างรายวิชา (Course Creator) ทำหน้าที่สร้างรายวิชาที่เปิดสอน หน้าที่นี้อาจจะเป็นหน้าที่ของสำนักวิชาการ/ฝ่ายวิชาการ หรือผู้ดูแลหลักสูตรของคณะหรือภาควิชา
3. กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหาบทเรียนต่างๆ เข้าระบบ เช่น ข้อมูลรายวิชา ใบเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน
4. กลุ่มผู้ช่วยสอน (Non-Editing Teacher) ทำหน้าที่เป็นครูผู้ช่วยสอนรายวิชาหรือฝึกสอนรายวิชา
5. กลุ่มผู้เรียน (Student) เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่างๆ รวมทั้งการทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยอาจารย์สามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้
6. กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) มีสิทธิ์ใช้งานได้ตามแต่ผู้ดูแลระบบ หรือครูกำหนด อาณัติรัตนธิกุล (2553 : 29-30)

2.4.5 ชุดกิจกรรมใน Moodle

สำหรับชุดกิจกรรมใน Moodle นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมหลัก
 - 1.1 โมดูลการบ้าน (Assignment) กำหนดวันส่ง คะแนนสูงสุด ให้ส่งการบ้านออนไลน์ ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะสำหรับการบ้านแต่ละชิ้น
 - 1.2 โมดูลห้องสนทนา (Chat) สื่อสารแบบต่อเนื่องในเวลาจริง แสดงภาพในประวัติส่วนตัว แสดงลิงก์ URLs รูปภาพ เป็นต้น
 - 1.3 โมดูลโพลล์ (Choice) ทำการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในชั้น
 - 1.4 โมดูลกระดานเสวนา (Forum) มีหลายประเภทให้เลือก สมัครเป็นสมาชิกได้ สมาชิกจะได้รับอีเมลเมื่อมีการโพสต์ในกระดานเสวนา ให้คะแนนการโพสต์ได้
 - 1.5 โมดูลบันทึกความก้าวหน้า (Journal) ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและนักเรียน โดยเฉพาะ สะท้อนให้เห็นความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชานั้นๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นหรือให้ผู้สอนได้ดูพัฒนาการในการเรียนของนักเรียน
 - 1.6 โมดูลแบบทดสอบ (Quiz) ตัดเกรดอัตโนมัติ ปรนัย เต็มคำ ถูก/ผิด จับคู่ แบบสุ่ม ตัวเลข หลายตัวเลือก นำเข้าคำถาม ได้หลายรูปแบบและสามารถกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบได้
 - 1.7 โมดูลแหล่งข้อมูล (Resource) นำเสนอเนื้อหาหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นไฟล์เวิร์ด แพลซ พาวเวอร์พ้อยท์ วิดีทัศน์ เสียง html เป็นต้น
 - 1.8 โมดูลแบบสอบถาม (Survey) แบบสอบถามสำเร็จรูป (COLLES, ATLAS) สะท้อนความคิดเห็นจากนักเรียนในชั้นที่มีต่อรายวิชา
 - 1.9 โมดูลห้องปฏิบัติการ (Workshop) ห้องปฏิบัติการออนไลน์ นักเรียนช่วยกันให้คะแนน และนักเรียนให้คะแนนตนเอง
 - 1.10 โมดูลบทเรียนสำเร็จรูป (Lesson) แดกบทเรียนได้หลายสาขาย่อย นักเรียนศึกษาและทำแบบทดสอบจนกว่าจะเข้าใจ นำเข้าคำถามได้ ศึกษาก่อนหน้านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.11 โมดูลอภิธานศัพท์ (Glossary) เพิ่มคำศัพท์สำหรับแต่ละรายวิชา นักเรียนเพิ่มคำศัพท์ได้ มีระบบการให้คะแนนคำศัพท์ แสดงความเห็นต่อการให้ความหมายของคำศัพท์

1.12 โมดูล Wiki สร้างสารานุกรมของเว็บหรือรายวิชาเก็บไว้เพื่ออ้างอิง

1.13 โมดูล SCORM นำเข้าแพคเกจ SCORM ที่สร้างโดยโปรแกรมอื่นจากนั้นบันทึกคะแนนกลับลงใน Moodle

2. ชุดกิจกรรมเสริม

2.1 โมดูลหนังสือ (Book) สำหรับสร้างเนื้อหาที่มีหลายหน้า

2.2 โมดูล Hotpot สำหรับนำเข้าคำถามที่สร้างจาก Hot Potatoes

2.3 โมดูลบันทึกการเข้าเรียน (Attendance) ใช้ในการบันทึกการเข้าเรียนของนักเรียน จากหมายเลขไอพีที่ใช้เข้ามาโดยบันทึกวันเวลาที่เข้ามาศึกษา

2.4 โมดูลแบบสำรวจ (Questionnaire) ใช้สร้างแบบสำรวจที่ต้องการคิดคำถามขึ้นเองในหัวข้อที่ต้องการถาม

2.5 โมดูลสนทนา (Dialogue) นักเรียนสามารถเปิดการสนทนาหรือถามคำถามอาจารย์ และอาจารย์สามารถโต้ตอบกลับคล้ายการฝากข้อความถึงกัน นักเรียนสามารถที่จะเปิดการสนทนา กับเพื่อนได้ในกรณีที่คุณดูแลระบบเปิดการใช้งานให้

2.6 โมดูลแบบฝึกหัด (Exercise) คล้ายกับโมดูลห้องปฏิบัติการรวมกับโมดูลการบ้านแต่เป็นการให้นักเรียนประเมินผลตนเอง วิมลลักษณ์ สิงหนาท (2548 : 9-10)

จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้น ชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติ และลักษณะเด่นของโปรแกรม Moodle ที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้เพื่อสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ง่าย สามารถทำงานได้บนทุกระบบปฏิบัติการ และสามารถใช้งานได้ฟรีไม่เสียค่าลิขสิทธิ์อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้โปรแกรมมูเดิล เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่ง ภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

สำหรับการหาคุณภาพด้านมิติเดียวและปฏิสัมพันธ์นั้น ไพโรจน์ ตรีธนากุล (อ้างใน ศิริชัย นามบุรี. 2547 : Online) ได้ให้ข้อเสนอว่าการพิจารณาโดยการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษามีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่
2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

ตัวอย่างแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คุณภาพของบทเรียนเป็นหลายด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มี ได้คะแนน 0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่างๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
 - เนื้อหาถูกต้อง
 - เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
 - เนื้อหาทันสมัย
2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
 - วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
 - บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
 - การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
 - ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
 - การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
 - บทเรียนสร้างความสนใจดี
 - บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
 - การสนองกลับจากเครื่องมือประสิทธิภาพดี
 - ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
 - บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้
3. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
 - เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
 - เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
 - ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
 - ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้เอง
 - ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
 - บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสมดี
 - บทเรียนไม่เสียหายเมื่อใช้ในภาวะปกติ

การหาคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามกรอบแนวคิดของเยาวลักษณ์

เวชศิริ (2548 : 72) มีรายละเอียดต่อไปนี้

- รูปแบบการนำเสนอ
- การวางรูปแบบของหน้าจอ
- ความเหมาะสมของภาพกราฟิก
- ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้
- ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี
- ความเหมาะสมในการเสนอบทเรียน
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน
- การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม
- ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา
- ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามกรอบแนวคิดของ Khan (2005) และ Gary et al. (2008) (อ้างอิงในจันตวีร์ คล้ายสังข์. 2556 : 219) มีรายละเอียดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. การออกแบบมัลติมีเดีย

1.1 เนื้อหาของบทเรียนมีองค์ประกอบต่อไปนี้อย่างน้อย 3 อย่างหรือไม่ ภาพและวัตถุ เสียง วิดีโอภาพเคลื่อนไหว

1.2 ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

1.3 บทเรียนใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนและสม่ำเสมอ

2. การออกแบบส่วนประสานต่อ

2.1 หน้าจอของบทเรียนแสดงผลสภาพปกติหรือไม่ เมื่อเปิดใช้กับโปรแกรมค้นหาเว็บอื่น

2.2 เนื้อหาเว้นช่องว่างอย่างเหมาะสม (ประมาณ 20% ของพื้นที่หน้าจอ) ช่วยให้ผู้อ่านผ่อนคลายสายตาในขณะที่อ่านหรือไม่

2.3 หน้าบทเรียนน่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจหรือไม่

2.4 ข้อความในบทเรียนอ่านได้ง่ายและชัดเจนหรือไม่

2.5 บทเรียนใช้รูปแบบมาตรฐานทั่วไปหรือไม่ โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นหาเว็บอื่น ๆ (Browser)

2.6 บทเรียนมีรูปแบบนำเสนอเหมือนกับเอกสารประกอบบทเรียนหรือไม่ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเอกสารประกอบบทเรียน

2.7 องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง เนื้อหา การเชื่อมโยง และอื่น ๆ บทเรียนใช้รูปแบบอักษรเดียวกันหรือไม่

2.8 บทเรียนใช้เวลาในการถ่ายข้อมูล (Load) และแสดงผลบนหน้าจอานานเท่าไร

2.9 บทเรียนมีการอ้างอิงผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนต่อไปนี้อย่างน้อย 3 อย่างหรือไม่

2.10 บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือไม่

2.11 บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าประวัติของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา

2.12 ภาพและเนื้อหา มีความชัดเจนเมื่อพิมพ์

2.13 แต่ละหน้าการแสดงผลบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์สามารถพิมพ์ออกมาได้ขนาดพอดีในหนึ่งหน้าเอกสาร

3. การออกแบบเนื้อหา

3.1 ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีดังต่อไปนี้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนหรือไม่

3.2 ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีดังต่อไปนี้เพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่

3.3 บทเรียนนำเสนอใจความสำคัญเพียงประเด็นเดียวในหนึ่งย่อหน้าหรือไม่

3.4 บทเรียนแบ่งออกเป็นช่วงๆ และอำนวยความสะดวกต่อการอ่านแบบกวาดสายตาเพื่อความเข้าใจหรือไม่

3.5 บทเรียนใช้องค์ประกอบของสื่อประสมดังต่อไปนี้หรือไม่

3.6 ถ้าตอบ “ใช่” ในข้อ 3.5 การผสมผสานของสื่อประสมเอื้อให้เกิดการเรียนรู้บทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

3.7 สื่อประสมที่ใช้ในบทเรียนมีประสิทธิภาพในการสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายมากเท่าใด

3.8 บทเรียนมีการนำเสนอองค์ประกอบทางภาษาดังต่อไปนี้ได้อย่างถูกต้องหรือไม่

3.9 บทเรียนมีการนำเสนอองค์ประกอบสื่อประสมต่อไปนี้เหมาะสมและสอดคล้องกันหรือไม่

เอกสารนี้เป็น 3.10 มีวิธีการใช้/เทคนิคต่างๆ สำหรับบทเรียนออนไลน์แก่ผู้เรียนและผู้สอนหรือไม่ ขั้นตอนการดำเนินการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การออกแบบระบบนำทาง

4.1 บทเรียนมีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ สารความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และอื่นๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนหรือไม่

4.2 บทเรียนมีแผนผัง เช่น ภาพรวมของบทเรียนเพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนหรือไม่

4.3 บทเรียนให้ผู้เรียนถ่ายข้อมูลเสียงวิดีโอ และภาพที่มีขนาดใหญ่ลงในหน่วยความจำหลักก่อนเรียน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาติดขัดในการถ่ายข้อมูลขณะเรียนหรือไม่

4.4 การเชื่อมโยงหลายมิติมีสัญลักษณ์และบอกจุดหมายในการเชื่อมโยงแก่ผู้เรียนเพียงพอในการตัดสินใจทำการเชื่อมโยงหรือไม่

4.5 บทเรียนมีการเชื่อมโยงภายในบทเรียนมากเกินไปซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสับสนหรือไม่

4.6 บทเรียนมีการเชื่อมโยงภายนอกบทเรียน (เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ) มากเกินไปซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสับสนหรือไม่

4.7 สัญลักษณ์ (Icon) ที่ใช้แทนการทำงานในโปรแกรมเป็นสิ่งที่คุ้นเคยสำหรับผู้เรียนหรือไม่

4.8 บทเรียนมีการใช้สัญลักษณ์เดียวกันแสดงการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนได้เข้าถึงแล้วและการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนยังไม่ได้เข้าถึงหรือไม่

4.9 บทเรียนมีความยืดหยุ่นในการเรียนผ่านคำสั่งในบทเรียน โดยผู้เรียนมีทางเลือกต่างๆ ในการศึกษาบทเรียนหรือไม่

4.10 บทเรียนมีการชี้แจง/แนะนำวิธีการเรียนบทเรียนแก่ผู้เรียนหรือไม่

4.11 บทเรียนมีการนำทางเข้าสู่บทเรียนได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าการนำเสนอต่างๆ ได้สะดวก ไม่หลงทางหรือสับสนหรือไม่

4.12 บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าที่กำลังปรับปรุงอยู่หรือไม่

4.13 บทเรียนมีช่องการค้นหาข้อมูลหรือไม่

4.14 ใช้รูปแบบสัญลักษณ์และคำเดียวกันเพื่อช่วยนำทางการเรียนในบทเรียนหรือไม่

4.15 ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนมีการเชื่อมโยงกลับมายังหน้าหลักหรือไม่

4.16 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนทั้งหมดได้เชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้องหรือไม่

4.17 การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียนทั้งหมดได้เชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้องหรือไม่

4.18 บทเรียนมีการเชื่อมโยงที่ยกเลิกใช้งานแล้วหรือไม่

4.19 มีการเชื่อมโยงหลายมิติในบทเรียนมากเกินไปในแต่ละหน้าการนำเสนอบทเรียนหรือไม่

4.20 ระบบการฟังเสียงและดูวิดีโอโดยตรงบนบทเรียนมีประสิทธิภาพมากเท่าใด

4.21 ผู้เรียนรู้ว่ากำลังอยู่ตำแหน่งใดในบทเรียนและนำทางการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องคาดเดาหรือไม่

5. การทดสอบใช้งาน

5.1 มีการทดลองใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างหรือไม่

5.2 ผู้เรียนตอบคำถามต่างๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสมหรือไม่

5.3 การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายหรือไม่

5.4 ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษาหรือไม่

5.5 บทเรียนออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวกหรือไม่
ภายในการเชื่อมโยงไม่เกิน 3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเข้าถึงข้อมูล

6.1 บทเรียนได้ออกแบบมาให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียนได้หรือไม่

6.2 บทเรียนออกแบบมาให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว

6.3 บทเรียนมีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพและวัตถุหรือไม่

6.4 บทเรียนมีข้อความบรรยายประกอบการฟังหรือไม่

6.5 หน้าจอการนำเสนอบทเรียนสามารถปรับขนาดให้เหมาะสมกับผู้ปกครองทางสายตาได้หรือไม่

6.6 สามารถมองเห็นความแตกต่างของสีที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนอย่างชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ปกครองทางสายตาหรือไม่

6.7 ผู้เรียนสามารถใช้แป้นพิมพ์อักษรแทนการใช้เมาส์หรืออุปกรณ์เคลื่อนตำแหน่งในการนำทางสำหรับศึกษาบทเรียนผ่านการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ได้หรือไม่

ดังนั้นการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง คือ การพิจารณาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้น โดยการสร้างแบบประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านคุณภาพทางการสอน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

สำหรับการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรุณประเทศ ผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของจินตวีร์ คล้ายสังข์ มาเป็นกรอบในการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556 : 7-20) ได้กล่าวเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ไว้ว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

2.6.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการเรียน หลังการเรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียน และการสอบไล่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดย ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 หรือ 70/70 เป็นต้น การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้ง เดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกัน ไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วน แบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือ พฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อน

ต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่า ต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนาม จนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2.6.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

2.6.2.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน ทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชั้นรวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน

2.6.2.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

2.7.3 การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง เท่ากับ ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือหากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุล กับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่า ยังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.6.4 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้วต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหา ประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

2.6.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็ก เก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อ ปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2.6.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับ อ่อน)ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการ เรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การ ทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะ เพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมี ค่าประมาณ 70/70

2.6.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่า ทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จาก กระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจ ทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบ ประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

จากข้อมูลดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่า บทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ก่อน นำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบนั้นความจริงมีการแบ่งแตกต่างกันมากมาย ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งประเภท ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ เป็นเกณฑ์ โดยมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2534 : 77) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนว่ามีความสามารถและทักษะ ในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว มากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 95) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2550 : 95) ได้สรุปให้แนวคิดไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ และทักษะของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ว่าสามารถรับรู้ได้มากน้อยเพียงใดตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ในการเขียนแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นั้น ส่วนใหญ่จะเขียนตามแนวคิดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบลูม (Bloom, 1956 : Online) ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่างๆที่ผ่านมาได้อย่างถูกต้อง เปรียบเสมือนเทพการบันทึกเรื่องราวอะไรก็จะแสดงเรื่องนั้นๆ ออกมา แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1.1 ความรู้ความจำในเนื้อหา (Knowledge of Specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำ เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความรู้ความจำเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และข้อเท็จจริงต่างๆ เช่น สูตร กฎ ทฤษฎี เนื้อหาวิชา วัน เวลา สถานที่ ฯลฯ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Knowledge of Way and Means of Dealing with Specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นและแนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์และวิธีทำหรือวิธีการ

1.3 ความรู้ความจำรวบยอด (Knowledge of Universals and Abstraction in a Field) เป็นการสรุปและขยายหลักวิชาที่สำคัญๆของเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความรู้ ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ เช่น

- บอกชื่อของสิ่งต่างๆ
- บอกความหมายของคำศัพท์ต่างๆ
- บรรยายความหมาย คำนิยามหรือคำจำกัดความ

- เขียนสูตรหรือกฎต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บอกหลักสำคัญของทฤษฎี
- บอกขั้นตอนในการปฏิบัติได้
- บอกหลักการสำคัญของหลักวิชา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถทางสมองในการสื่อความหมายหรือถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆให้กับผู้อื่นทราบ โดยต้องมีกรตีความหมายเรื่องเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาอื่นๆ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้รู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายของข้อความ คำพังเพย สุภาษิต โคร่งกลอน รูปภาพ สัญลักษณ์ ฯลฯ

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อสารความหมายโดยการพิจารณาจากการแปลความหมายหลายๆ ครั้ง แล้วจึงนำไปสรุปเรียบเรียงใหม่ เช่น การสรุปความคิดทั้งหมดออกมาเป็นประเด็นสำคัญได้ การสรุปได้ว่าผู้พูดมีจุดมุ่งหมายอะไร ฯลฯ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายข้อความ คาดคะเนความจากข้อเท็จจริงเดิมอย่างมีเหตุผล

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจ เช่น

- แปลความจากภาพหรือกราฟที่กำหนด
- แปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย
- ตีความหมายของการกระทำของนักเรียน
- สรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่าน
- คาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

3. การนำไปใช้ (Application) หรือการประยุกต์ใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจจากประสบการณ์ต่างๆ เช่น ทฤษฎี หลักการ วิธีการ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์อื่นที่ต่างออกไปจากเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ เช่น

- คำนวณผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้
- แก้ปัญหาในปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับงาน
- เลือกวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง มี 3 ระดับ คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ เช่น

- จำแนกองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ได้
- บอกส่วนที่สำคัญที่สุดของเรื่องได้
- ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เปรียบเทียบความสำคัญของส่วนต่างๆ ได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของบุคคลต่างๆ ได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ในเรื่องต่างๆ มาผสมผสานให้เกิดเป็นเรื่องใหม่ หรือสิ่งใหม่ที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม มี 3 ระดับ คือ

5.1 การสังเคราะห์เพื่อสื่อความหมาย หรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นข้อความ เช่น การเขียนเรียงความ การแต่งนวนิยาย การเขียนจดหมาย

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการนำเอาข้อมูลหรือเรื่องราวต่างๆ มากำหนดแผนงานว่าจะทำอะไร จึงทำให้เรื่องราวนั้นบรรลุสำเร็จได้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระเบียบข้อเท็จจริงต่างๆ เสียใหม่ให้ได้ประโยชน์มากกว่าเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ เช่น

- การเขียนจดหมาย เขียนเรียงความ เขียนนวนิยาย
- การวางโครงการที่จะทำงาน
- การจัดระเบียบข้อเท็จจริงเป็นแบบใหม่แนวใหม่
- การประดิษฐ์สิ่งของใหม่ขึ้น
- การเสนอแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหา

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่ามี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายใน และเกณฑ์ภายนอก

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านการประเมินค่า เช่น

- สรุปได้ว่ากิจกรรมที่ปฏิบัติมีความเหมาะสมหรือไม่
- ตัดสินได้ว่าสิ่งต่างๆ มีคุณค่าเพียงพหรือไม่
- ประเมินผลได้ว่าการกระทำมีประโยชน์หรือโทษอย่างไร

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นก็ได้มีการใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำที่จะวัดในแต่ละระดับดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย และคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำตามแนวคิดจุดประสงค์การเรียนรู้ของ Bloom

ระดับ	ความหมาย	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
ความรู้-ความจำ (Knowledge)	ความสามารถในการจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มา	นิยาม จับคู่ เลือก จำแนก บอกคุณลักษณะ บอกชื่อ ให้แสดงรายชื่อ บอกความสัมพันธ์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ระดับ	ความหมาย	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
ความเข้าใจ (Comprehension)	ความสามารถในการแปลความ ขยายความ และเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา	แปลความหมาย เปลี่ยนแปลง ใหม่ แสดง ยกตัวอย่าง อธิบาย อ้างอิง แปลความหมาย สรุป บอก รายงาน บรรยาย กำหนด ของเขต ฯลฯ
การนำไปใช้ (Application)	ความสามารถในการใช้สิ่งที่ได้ เรียนรู้มาเป็นวัตถุดิบก่อให้เกิด สิ่งใหม่	ประยุกต์ใช้ จัดกระทำใหม่ แก้ปัญหา จัดกลุ่ม นำไปใช้ เลือก ทำโครงร่าง ผูกมัด คำนวณ
การวิเคราะห์ (Analysis)	ความสามารถในการแยก ความรู้ออกเป็นส่วนแล้วทำ ความเข้าใจในแต่ละส่วนว่า สัมพันธ์หรือแตกต่างกันอย่างไร	จำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ สรุปย่อ บอกความแตกต่าง อธิบาย วิเคราะห์ แยกส่วน ทดสอบ สืบสวน ตั้งคำถาม ตรวจสอบ อภิปราย ฯลฯ
การสังเคราะห์ (Synthesis)	ความสามารถในการรวม ความรู้ต่างๆ หรือประสบการณ์ ต่างๆ ให้เกิดเป็นสิ่งแปลกใหม่	การออกแบบ วางแผน การ แก้ปัญหา การผลิต การสร้าง สูตร ฯลฯ
การประเมินค่า (Evaluation)	ความสามารถในการตัดสินใจ คุณค่าอย่างมีเหตุผล	ตั้งราคา ตัดสินคุณค่า พิจารณา สรุป ประเมิน ให้ น้ำหนัก กำหนดเกณฑ์ การ เปรียบเทียบ แก้ไข ปรับปรุง ให้คะแนน

จากการปรับปรุงแนวคิดการแบ่งประเภทของการเรียนรู้ทางพุทธิพิสัยหรือทางปัญญา (Cognitive Domain) แบบดั้งเดิมของบลูม โดย Lorin Anderson และ David Krathwohl ได้ปรับปรุงแนวคิดการแบ่งประเภทการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ชั้น (Cognitive Processes) และออกแบบการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) (Anderson & Krathwohl, 2001 : Online) ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่

1. จำ (Remember) หมายถึง การดึงข้อมูลจากหน่วยความจำ การระลึกได้ การจำเกิดขึ้นเมื่อหน่วยความจำถูกดึงมาผลิตคำนิยาม ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในความทรงจำ

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง การสร้างความหมายจากรูปแบบต่าง ๆ โดยสามารถเขียนหรือวาดรูปกราฟสื่อถึงการตีความ การยกตัวอย่าง การจัดจำแนก การสรุปความ การเปรียบเทียบ และการอธิบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง การตั้งหรือการใช้วิธีการโดยผ่านการประมวลผล การประยุกต์ใช้เกี่ยวข้องและอ้างอิงถึงสภาพการณ์ที่ข้อมูลถูกนำออกมาใช้ได้ผลผลิต เช่น รูปแบบการนำเสนอผลงาน

4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง แยกแยะข้อมูลหรือความคิดรวบยอดออกเป็นส่วนๆ แล้วพิจารณาว่ามีส่วนใดสัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องกันด้วยโครงสร้างหรือด้วยจุดประสงค์เดียวกัน สมอจะดำเนินการแยกแยะ จัดระบบ และแยกเป็นส่วนๆ รวมทั้งสามารถแยกความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบได้ เมื่อผู้เรียนสามารถวิเคราะห์เขาจะแสดงการทำงานของสมอโดยการสร้างความคิดที่แยกแยะ ประเด็นสำรวจแล้วแสดงเป็นผังภาพ แผนภูมิ หรือแผนผัง

5. ประเมิน (Evaluating) หมายถึง การตัดสินใจภายใต้เกณฑ์และมาตรฐานผ่านการตรวจสอบและผลผลิตที่สามารถแสดงกระบวนการของการประเมินขั้นประเมินนี้มาก่อนขั้นคิดสร้างสรรค์

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง เป็นการนำเอาความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกัน และจัดระบบใหม่ไปสู่รูปแบบหรือโครงสร้างจนก่อให้เกิดผลผลิต การคิดสร้างสรรค์ต้องการการนำส่วนต่างๆ ของความรู้มารวมเข้าด้วยกันเป็นวิธีการใหม่หรือสิ่งใหม่ กระบวนการสมอจะทำงานยากที่สุดใน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นก็ได้มีการใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำที่จะวัดในแต่ละระดับดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ระดับการวัดผลการเรียนรู้ พฤติกรรม และคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำตามแนวคิดจุดประสงค์การเรียนรู้ของ Anderson และ Krathwohl

ระดับ	พฤติกรรม	คำที่บ่งชี้พฤติกรรม
จำ (Remembering)	จำ ระลึก หรือเรียกคืนความรู้ที่อยู่ในหน่วยความจำได้	บอกความหมายหรือนิยาม บอกบุคคล เหตุการณ์ สถานที่ บอกองค์ประกอบ บอกหลักการ
เข้าใจ (Understanding)	สร้างความหมายจากสิ่งต่างๆ	อธิบาย ดีความ ยกตัวอย่าง จัดกลุ่ม สรุปย่อ อนุมานสร้างข้อสรุป ขยายความ เปรียบเทียบ
ประยุกต์ใช้ (Applying)	ใช้ความคิดในเชิงกระบวนการ (Procedure) เกี่ยวกับการปฏิบัติในการดำเนินการ	ใช้ คำนวณ สาธิต สร้าง เสนอ พัฒนา วางแผน ดำเนินการ
วิเคราะห์ (Analyzing)	จำแนกมโนทัศน์หรือสิ่งที่ศึกษาออกเป็นส่วนๆ และพิจารณาว่าแต่ละส่วนสัมพันธ์กันอย่างไร	จำแนก จัดกลุ่ม จัดประเภท บ่งชี้คุณลักษณะ เปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่าง
ประเมินค่า (Evaluating)	ตัดสินใจเชิงคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาโดยใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานการคิด	ตัดสิน เปรียบเทียบ วิพากษ์วิจารณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ระดับ	พฤติกรรม	คำที่บ่งชี้พฤติกรรม
คิดสร้างสรรค์ (Creating)	นำความรู้ ทักษะหรือแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ มาหลอมรวมเพื่อสร้างเป็นสิ่งใหม่	ปรับเปลี่ยน ดัดแปลง ผลิต เขียน ประดิษฐ์ จัดทำ สร้าง เขียน บทความ วางโครงการ วางโครงการ ออกแบบ เรียบเรียงใหม่

2.7.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 79-83) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภท คือ

2.7.2.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์พฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ การวัดตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2.7.2.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

2.7.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2550 : 97-98) ได้กำหนดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกแบบข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการตอบแบบสอบถาม (Direction) และวัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.7.4 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 79-83) กล่าวถึงการวิเคราะห์แบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ต้องเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีคะแนนให้ 1 คะแนนสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิด มีวิธีการวิเคราะห์แบบทดสอบหลายวิธี ได้แก่

1. การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นการพิจารณาว่ารายการสิ่งที่ต้องการวัดในเครื่องมือนี้มีความถูกต้องตรงประเด็น และครบถ้วนครอบคลุมเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการวัด โดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาพิจารณาความสอดคล้อง การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ (R) มี 3 ค่า คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์

จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 195) มีสูตรดังนี้

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

โดย	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	\sum	แทน	ผลรวม
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยเกณฑ์การตัดสินค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบเป็นรายข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ($IOC \geq 0.5$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Difficulty) เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก หรือเลือกตอบคำตอบนั้นเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ p ระดับความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หรือ .00 ถึง 1.00 ข้อสอบที่มีค่า p ต่ำแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยากหรือค่อนข้างยากมีผู้ตอบถูกน้อย ข้อสอบที่มีค่า p สูง แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือค่อนข้างง่าย มีผู้ตอบถูกมาก การแปลความหมายของค่า p อาจแบ่งได้เป็น 5 ช่วง ดังนี้

ค่า $p = 0-.19$	เป็นข้อสอบที่ยากมาก
ค่า $p = .20-.39$	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
ค่า $p = .40-.60$	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
ค่า $p = .61-.80$	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
ค่า $p = .81-1.00$	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

ค่าของความยากง่ายที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ควรอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งไม่ยากหรือง่ายเกินไป สำหรับการหาค่าระดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อนั้นสามารถคำนวณได้จากสูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207) ดังนี้

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ	p	คือ	ค่าความยากง่าย
	R_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

3. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Discrimination) คือ ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนจนถึงเก่งสุด ค่าอำนาจจำแนกแทนด้วยค่า r ซึ่ง r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อคำถามที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ถือว่าเป็นข้อสอบที่จำแนกได้ดี จะมีค่า r เป็นเครื่องหมายบวก สำหรับข้อคำถามที่เด็กเก่งตอบผิดแต่เด็กอ่อนกลับตอบถูก ถือว่าจำแนกกลับจากสภาพเป็นจริงค่า r จะมีเครื่องหมายเป็นลบ ส่วนข้อคำถามที่เด็กเก่งและเด็กอ่อนตอบถูกพอๆ กันเราไม่อาจตัดสินได้ว่าใครเป็นคนเก่งและใครเป็นคนอ่อน ข้อคำถามนี้ถือว่าจำแนกไม่ดี ค่า r จะมีค่าเป็นศูนย์หรือค่าบวกลบที่มีค่าใกล้ศูนย์ในการแปลความหมายค่า r ให้เป็นปรนัยยิ่งขึ้น อาจใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

r มีค่าระหว่าง .20 ถึง 1.00	หมายความว่า จำแนกได้
r มีค่าระหว่าง -.19 ถึง +.19	หมายความว่า จำแนกไม่ได้
r มีค่าระหว่าง -.20 ถึง -1.00	หมายความว่า จำแนกกลับ

การประเมินของข้อสอบรายข้อว่าเป็นข้อสอบที่ดีหรือไม่ควรพิจารณาทั้งค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกควบคู่กันไป ข้อสอบที่ดีควรมีค่าทั้งสองนี้อยู่ในเกณฑ์ข้อสอบที่ดีทั้งสองค่า สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 210) ดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Reliability) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีหลายวิธีด้วยกัน วิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้คือ วิธีของ Kuder-Richardson Method (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202) การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยวิธีนี้เป็นวิธีที่เรียกว่า “Internal Consistency” เป็นการหาค่าความคงที่ภายในของข้อสอบฉบับหนึ่งๆ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นคือ KR-20 มีสูตรดังนี้

สูตร KR - 20

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

เมื่อ	r _{tt}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S ²	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด Bloom’s Taxonomy Revised ของ Anderson และ Krathwohl มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรุณรัฐประเทศ โดยวัดผลการเรียนรู้ 4 ระดับ ดังนี้ 1) จำ (Remembering) 2) เข้าใจ (Understanding) 3) ประยุกต์ใช้ (Applying) และ 4) วิเคราะห์ (Analyzing) ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาของวิชาเป็นลักษณะของการจำคำสั่งของภาษาโปรแกรม การทำความเข้าใจกับรูปแบบ วิธีการใช้งานคำสั่ง การสร้างชิ้นงานอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาตามที่กำหนด โดยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทำการวิเคราะห์แบบทดสอบด้วยการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความยากง่าย การหาอำนาจจำแนก และการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสูตร KR-20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในปัจจุบันได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกันมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาวิจัยถึงผลการพัฒนาและการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จึงนับว่ามีความสำคัญและเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาดังเช่นงานวิจัยต่อไปนี้

นวพล กาบแก้ว (2551 : 56-57) ได้ทำการพัฒนา หาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขยงเขต จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.12/72.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (70/70) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จักรี มุลกุล (2552 : 92-93) ได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนครบุรีชัยพัฒนาพิทยาคม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) และเมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลัดดาวลัย มามาตร (2554 : 57-59) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.85/81.11 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศิวพล นันทพานิชย์ (2555: 100-103) ได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการนำเสนอ เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ในพระบรมราชูปถัมภ์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.69$) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seagren and Watrood (1997 : Online) ได้ศึกษาพบว่า เมื่อเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องยิ่งที่การศึกษาจะต้องก้าวให้ทันความเปลี่ยนแปลงนั้น กระบวนการการเรียนการสอนจะต้องมีความเกี่ยวข้องกัน เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการศึกษาเป็นเครือข่ายของแหล่งข้อมูลมากกว่าที่จะเป็นเพียงสถานที่ รวมถึงต้องมีระบบเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพด้านการศึกษาตั้งที่มหาวิทยาลัยเนบราสกา ลินคอล์น (The University of Nebraska Lincoln) เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในระดับปริญญาเอก ได้มีการออกแบบและการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการเรียนที่มีการถามตอบปัญหาและการอภิปรายของนักศึกษาและมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ขณะที่ครูจะให้คำแนะนำนักศึกษาแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ความรู้ให้แกกัน รวมไปถึงกิจกรรมดังต่อไปนี้ 1) การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เป็นพื้นฐานในการสนทนาที่มีปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม 2) กลุ่มผู้เรียนสามารถเข้าร่วมเรียนได้ตามสะดวกของตนเอง 3) การตอบสนองการติชม เหตุผลที่เขียนขึ้นปราศจากความเร่งรีบ 4) ให้ความสำคัญต่อความร่วมมือมากกว่าการสอนในห้องแบบพื้นฐาน เพราะนักเรียนทั้งหมดต้องมีร่วมกัน 5) ปัญหาที่พบในห้องเรียนลดลง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศ ชนกลุ่มน้อย ผู้มีความพิการทางกาย เป็นต้น การเรียนแบบนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนได้

Kurubacak and Gulsun (2000 : 3125) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ ทศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการสอนผ่านเว็บ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนออนไลน์ เนื่องจากสามารถสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ผู้เรียนชอบที่จะได้รับความรู้จากข้อมูลที่มีอยู่มากกว่าจะต้องไปศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ชอบการเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าการเรียนเป็นกลุ่ม และการเรียนผ่านออนไลน์นั้นระบบต้องมีการให้คำแนะนำ และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน

Tyan and other (1998 : Online) ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษาเอกชนของไต้หวันด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอา CMC (Computer Mediated Communication), VICTPRY (Virtual Classrom and Virtual Corporation Systems) มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาคุณภาพทางการศึกษานักเรียนแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการประชุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ก่อนจะใช้อภิปรายแบบเผชิญในห้องเรียนปกติ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสที่จะเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) ได้เป็นอย่างดี

Tien-Chen Chien (2011 : 670-683) ได้ทำการศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานทั่วไปในธุรกิจให้บริการด้านการเงินในประเทศไต้หวัน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยของระบบอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ฟังก์ชันการทำงาน การติดต่อสื่อสาร และการโต้ตอบกับผู้ใช้ มีผลต่อการฝึกอบรมทำให้การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ช่วยในการสร้างโอกาสและเพิ่มช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และฟังก์ชันการทำงาน ส่วนปัจจัยของผู้สอน ได้แก่ ทศนคติ ทักษะด้านเทคโนโลยี และวิธีการสอน มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของพนักงานในการฝึกอบรม โดยปัจจัยด้านทศนคติมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของพนักงานในการฝึกอบรมสูงสุด ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น การเป็นมิตรและความเอาใจใส่ของผู้สอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและแก้ปัญหาได้ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไม่ได้มีผลนัยสำคัญในการลดผลกระทบต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระอื่นๆ และผลของการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีลักษณะของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนสามารถคิดเองและปฏิบัติด้วยตนเอง โดยทำการเรียนผ่านบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ทันที ทุกเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว รวม 8 ห้องเรียน จำนวน 284 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 69 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก และได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน
2. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ ในการถ่ายทอดเนื้อหา การใช้เทคโนโลยีระบบการจัดคอร์ส ในการบริหารจัดการงานสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ และสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้เชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2 การพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.2.1 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนมีขั้นตอนการศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ดังนี้

3.2.2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

การดำเนินการในขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

(1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลหลักสูตร และเนื้อหาของรายวิชาภาษาโลโก้ และปัญหาของการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ที่ผ่านมา

(2) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้รายวิชา เนื้อหา กิจกรรม ภาระงาน และผู้เรียน

(3) เลือกเนื้อหาสำหรับนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยเลือกบทเรียนเรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้

3.2.2.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

การดำเนินการในขั้นการออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

(1) กำหนดผลการเรียนรู้และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา ความยากง่าย และทักษะกระบวนการที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยทำการจัดลำดับจากง่ายไปยาก

(2) กำหนดวิธีและรูปแบบการเรียนการสอน สื่อ โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

(3) ศึกษาหลักการวัดและประเมินผลการเรียน และกำหนดรูปแบบการวัดผลการเรียนของผู้เรียน เมื่อศึกษาจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

(4) จัดลำดับเนื้อหา (Story Board) โดยนำกรอบเนื้อหาที่กำหนดเสร็จแล้วนำมาจัดเรียงเรียงตามลำดับการนำเสนอให้สอดคล้องกับที่ได้วางแผนและออกแบบไว้ โดยผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดย Ritchie and Hoffman (1997: 135-138) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สามารถทำงานได้ตามที่กำหนด และตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย

(1.1) การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learning) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนโดยใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนรู้

(1.2) บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Identifying what is to Learned) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบก่อนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง

(1.3) ทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปทบทวนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว และการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิม

(1.4) การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่หลากหลาย ใช้ภาพ ข้อความที่กระชับ เข้าใจง่าย เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน มีตัวอย่างและกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่เว้นกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.5) ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีการให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บโดยให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและติดต่อซักถามข้อสงสัยกับผู้สอนผ่านเว็บบอร์ด และหลังการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองทันที

(1.6) ทดสอบความรู้ (Testing) ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบท้ายหน่วย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เรียนทำการทดสอบบนเว็บไซต์และมีการแจ้งผลสอบให้ผู้เรียนทราบ

3.2.2.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

การดำเนินการในขั้นการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

(1) ผู้วิจัยเลือกโปรแกรม Moodle สำหรับการบริหารจัดการการเรียนรู้แบบออนไลน์ เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาเว็บไซต์ อีกทั้งลักษณะเครื่องมือภายในโปรแกรมมีความง่ายและสะดวกทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็วและตรงตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังใช้โปรแกรม Crazy talk, Adobe Captivate 7 และ Adobe Photoshop สำหรับการสร้างบทเรียนและตกแต่งภาพกราฟิกภายในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากนั้นทำการอัปโหลดเว็บไซต์ที่สมบูรณ์ขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเข้าใช้บทเรียนได้ที่เว็บไซต์ <http://sirirach.ac.th/patcharin/> คู่มือการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่งปรากฏในภาคผนวก จ (หน้า 118-127)

(2) นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไข

(3) นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาและการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตลอดจนข้อบกพร่องอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงโดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น รายงานผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก (หน้า 83)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแล้ว นำผลมาวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเนื้อหา พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.75$) โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำว่า บทเรียนมีการลำดับเนื้อหา ความยากง่ายได้อย่างเหมาะสม การให้ความหมายควรใช้ข้อความที่กระชับและเข้าใจง่าย การสะกดคำ การฉีกคำ และคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.62$) โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำว่า สื่อมีความหลากหลายสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ดี ควรมีภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเพิ่มเติม ควรเพิ่มคู่มือการใช้งานบทเรียน เพื่อให้นักเรียนศึกษาวิธีการใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.2.2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

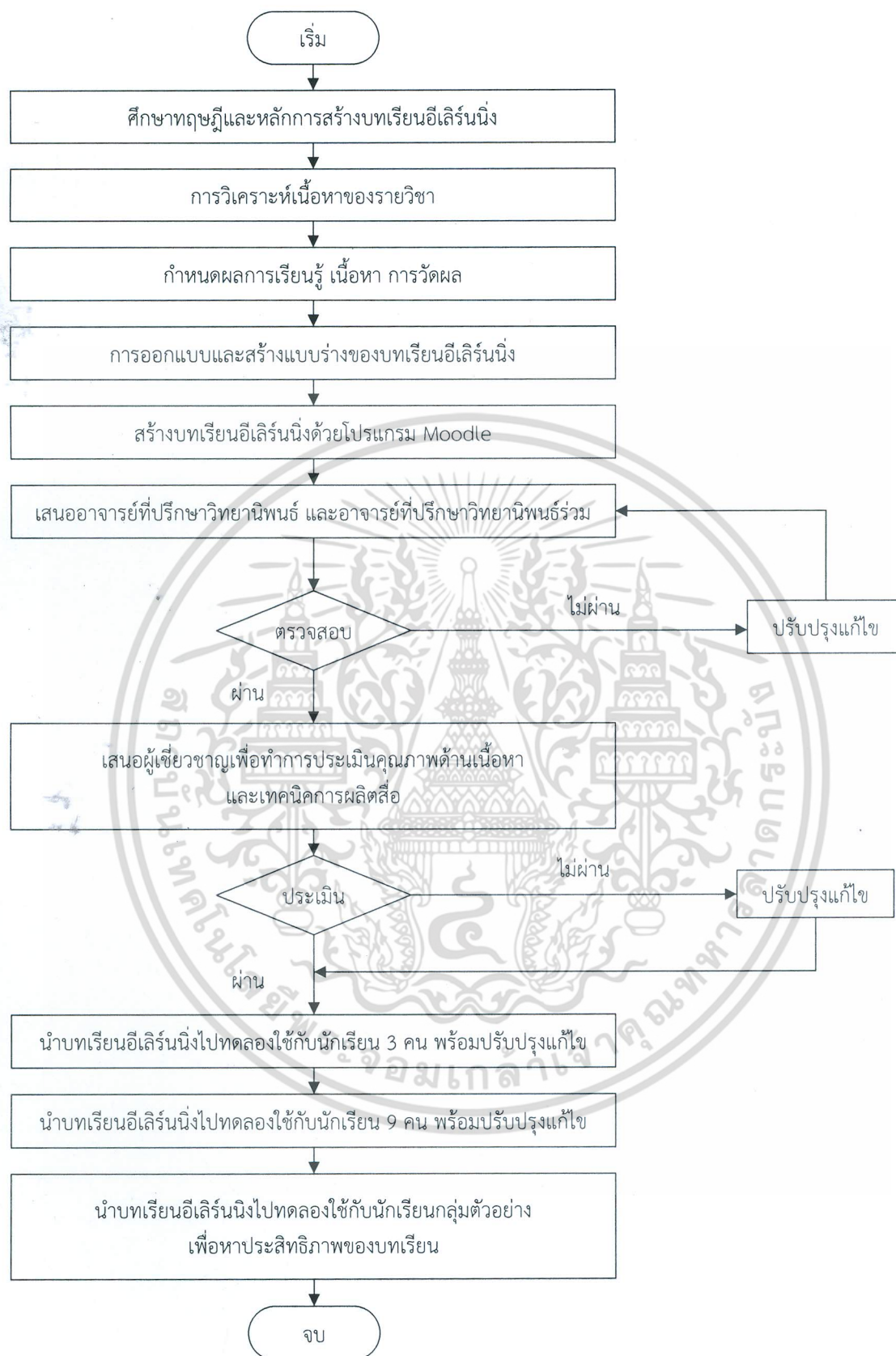
3.2.2.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยนำบทเรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองในสถานการณ์จริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเกณฑ์การทดสอบรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ขั้นตอนและใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

(1) การทดสอบแบบเดี่ยว (One to One Testing) โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เข้าศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยสังเกต สัมภาษณ์นักเรียน และให้นักเรียนจดบันทึกความคิดเห็น ปัญหาจากการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยผลการทดลองพบว่า บทเรียนยังไม่มีควมน่าสนใจ ควรเพิ่มรูปภาพหรือตัวอย่างประกอบ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการทดสอบแบบกลุ่มต่อไป

(2) การทดสอบแบบกลุ่ม (Small Group Testing) โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 9 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เข้าศึกษาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และใช้แบบสังเกตบันทึกผลจากการเรียน เพื่อนำผลนั้นไปปรับปรุงแก้ไขสื่อให้ได้ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

(3) การทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ (Field Group Testing) โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน เรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เพื่อนำผลนั้นไปคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้าน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังนี้

3.2.2.2.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.2.2.2.2 ศึกษารายการประเมินบทเรียน และกำหนดหัวข้อรายการประเมินให้สอดคล้อง
กับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของจินตวิร์ คล้ายสังข์
(2556 : 219) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยแบ่งรายการประเมิน
คุณภาพบทเรียนออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.2.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้
คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

(1) ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับคะแนน	ระดับความคิดเห็น
5	หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
4	หมายถึง ระดับคุณภาพดี
3	หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

(2) เกณฑ์การแปลความหมายของผลประเมินความคิดเห็น (Best. 1970 :

179-187)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	ระดับคะแนน
4.50 – 5.00	หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง ระดับคุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

3.2.2.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณาความชัดเจน เหมาะสม ความถูกต้องและครอบคลุม

3.2.2.2.5 ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

3.2.2.2.6 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ให้
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพ จำนวนด้านละ 3 ท่าน
รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก (หน้า 94)

3.2.2.2.7 นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่
3.50 ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.50$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.3.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.3.2 วิเคราะห์และกำหนดผลการเรียนรู้ เนื้อหา พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน และกำหนดรูปแบบของเครื่องมือวัดที่เหมาะสมสำหรับบทเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

3.2.2.3.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2.3.4 ทำตารางผังข้อสอบ (Test Blueprint) รายละเอียดดังภาคผนวก ง (หน้า 106)

3.2.2.3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามตารางผังข้อสอบ โดยผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อที่มีคุณภาพไปใช้จริงจำนวน 30 ข้อ

3.2.2.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนและหลังเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบ เพื่อผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

3.2.2.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองใช้ โดยตรวจลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก (หน้า 82)

3.2.2.3.8 นำคะแนนที่ได้ไป หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) (พรหมณี ลีกิจวัฒน์, 2555 : 195)

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

โดย	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	\sum	แทน	ผลรวม
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ (R) มี 3 ค่า คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถใช้วัดได้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยข้อคำถามที่ควรเลือกไว้ใช้ควรมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ($IOC \geq 0.50$) เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 26 ข้อ ค่า IOC เท่ากับ 0.80 จำนวน 17 ข้อ และค่า IOC เท่ากับ 0.60 จำนวน 7 ข้อ

โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำในการแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- คำตอบที่เป็นตัวเลข ควรเรียงลำดับจากน้อยไปมาก
- การใช้ตัวเลือกที่เป็นคำตอบไม่ควรแตกต่างจากตัวเลือกอื่นจนเกินไป
- คำตอบไม่ควรหาได้จากข้อคำถามก่อนหน้า
- การใช้คำถาม ยังไม่สื่อถึงจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

3.2.2.3.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วจัดฉบับเพื่อเตรียมไปทดลองใช้

3.2.2.3.10 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มาแล้ว จำนวน 30 คน

3.2.2.3.11 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ มีสูตรดังนี้

(1) สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2555 :

207)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย
 R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า p ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

(2) สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ. 2555 : 210)

$$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n คือ จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

กำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

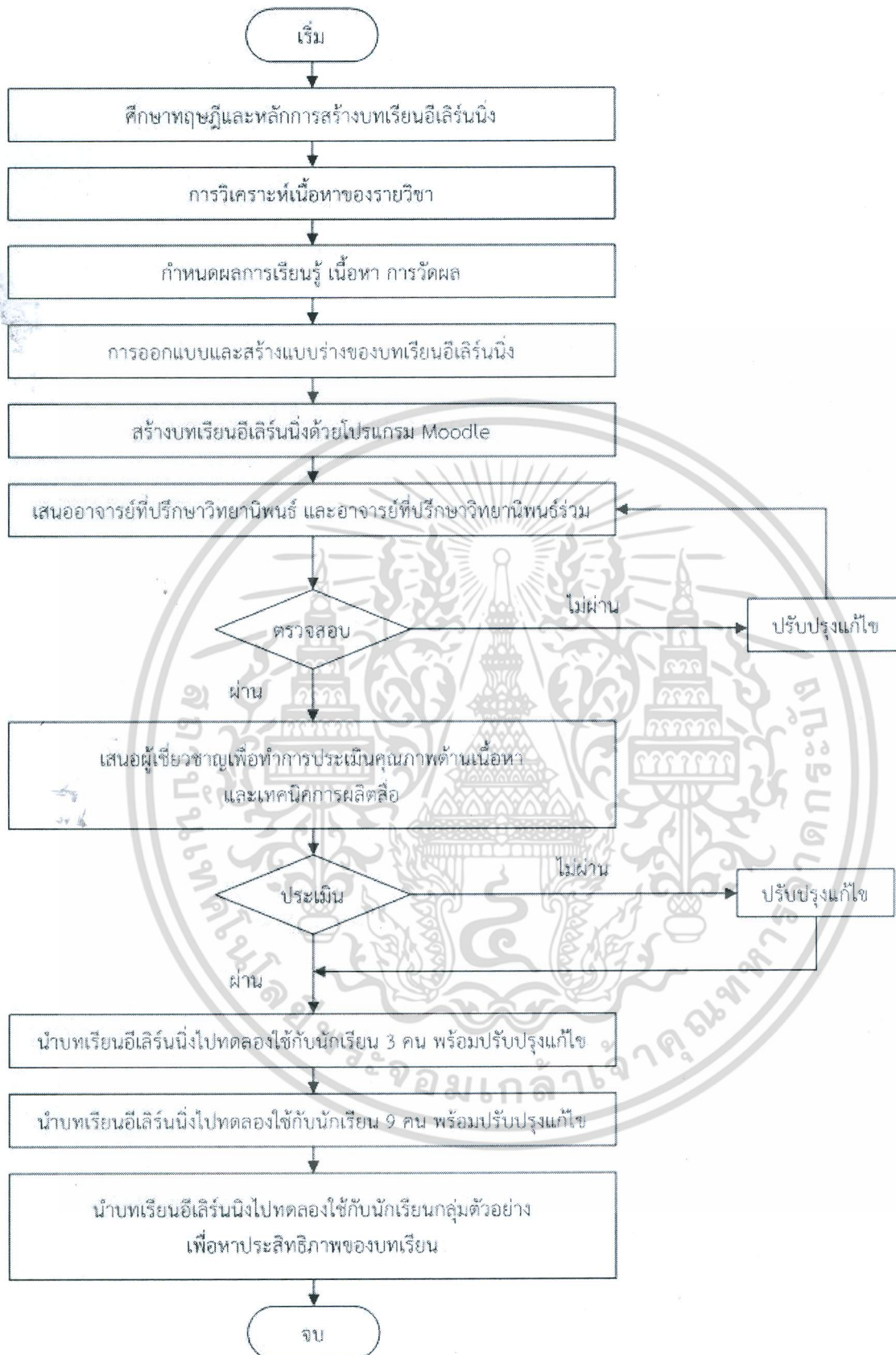
ผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ข้อสอบที่คัดเลือกจำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.13 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.01 – 0.62 โดยข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มีจำนวน 35 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่สุด จำนวน 30 ข้อ ตามตารางผังข้อสอบเพื่อจัดฉบับสำหรับใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดดังภาคผนวก ง (หน้า 105-110)

(3) คำนวณหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนาขึ้นทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรุณประเทศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและก่อนเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

3.3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

3.4.3 ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้และทำกิจกรรมตามรูปแบบการเรียน ดังนี้

3.4.3.1 ผู้วิจัยใช้เว็บเพจอธิบาย ลักษณะการเรียนและข้อตกลงในการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.4.3.2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.4.3.3 หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาตามบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีการมอบหมายกิจกรรมระหว่างเรียน โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง

3.4.3.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยการทำใบงานและแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นรายบุคคล

3.3.4 เมื่อศึกษาและกิจกรรมเสร็จสิ้นทั้ง 3 บทเรียนแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.5 ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการวิจัย

3.3.6 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (พรณี สีกิจวัฒน์, 2555 : 289) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คน

X แทน การเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

T₁ แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ โดยใช้สถิติดังนี้

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ย (พรรรณี สีกิจวัฒน์นะ. 2555 : 245) ใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรรณี สีกิจวัฒน์นะ. 2555 : 248)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \sum แทน ผลรวม
 X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7-20)

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้ t-test for dependent samples (พรณี ลีกิจวิฒนะ, 2555 : 274) โดยนำผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียนไปเปรียบเทียบกับตารางนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้วยการคำนวณจากสูตร

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

df = n - 1

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ จากผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) รายละเอียดดังตารางที่ 4.1-4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.64	0.48	ดีมาก
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
1.8 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	0.58	ดี
1.9 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.10 ความยากง่ายของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.11 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.12 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.13 ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อ	5.00	0.00	ดีมาก
ความหมาย			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1.14 การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถ ทำความเข้าใจได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.1 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ข้อสอบที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้สร้างอย่าง ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียน เพื่อวัดระดับความรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบใน แบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 ความน่าเชื่อถือของวิธีการประเมินผลการ เรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.75	0.44	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเนื้อหา พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.75, S = 0.44$) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านการออกแบบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64, S = 0.48$) และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00, S = 0.00$)

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับ คุณภาพ
1. การออกแบบมัลติมีเดีย	4.47	0.52	ดี
1.1 เนื้อหาของบทเรียนมีองค์ประกอบ ครบถ้วน ได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดีโอ	4.33	0.58	ดี
1.2 ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของ บทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 บทเรียนใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนสม่ำเสมอ	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 สีพื้นหลังและสีข้อความของบทเรียนได้ เหมาะสม	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1.5 บทเรียนมีโครงสร้างการใช้สี ตำแหน่งการวางชื่อเรื่องและเนื้อหารูปแบบเดียวกันในแต่ละหน้า	4.33	0.58	ดี
2. การออกแบบส่วนต่อประสาน	4.33	0.48	ดี
2.1 หน้าจอของบทเรียนแสดงผลภาพปกติเมื่อเปิดใช้งานกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ	4.33	0.58	ดี
2.2 เนื้อหาเว้นช่องว่างอย่างเหมาะสม ช่วยให้ผู้อ่านผ่อนคลายสายตาในขณะที่อ่าน	4.33	0.58	ดี
2.3 หน้าบทเรียนน่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	ดี
2.4 ข้อความในบทเรียนอ่านได้ง่ายและชัดเจน	4.33	0.58	ดี
2.5 บทเรียนใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ	4.33	0.58	ดี
2.6 องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง การเชื่อมโยงและอื่นๆ บนบทเรียนใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน	4.33	0.58	ดี
2.7 บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ ได้ถูกต้อง	4.33	0.58	ดี
3. การออกแบบระบบนำทาง	5.00	0.00	ดีมาก
3.1 บทเรียนมีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ สาระความรู้และอื่นๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 การเชื่อมโยงหลายมิติมีสัญลักษณ์และบอกจุดหมายในการเชื่อมโยงแก่ผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 การเชื่อมโยงภายในบทเรียนทั้งหมดได้เชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 สัญลักษณ์ (Icon) ที่ใช้แทนการทำงานในโปรแกรมเป็นสิ่งที่คุ้นเคยสำหรับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 บทเรียนมีการใช้สีรูปแบบเดียวกัน แสดงการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนได้เข้าถึงแล้วและการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนยังไม่ได้เข้าถึง	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
3.6 บทเรียนมีการชี้แจง/แนะนำวิธีการเรียน บทเรียนแก่ผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.7 ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนมีการเชื่อมโยง กลับมายังหน้าหลัก	5.00	0.00	ดีมาก
4. การทดสอบการใช้งาน	4.58	0.51	ดีมาก
4.1 มีการทดลองใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ผู้เรียนตอบคำถามต่างๆ ในบทเรียนได้ ภายในเวลาที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4.3 ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา	4.33	0.58	ดี
4.4 บทเรียนออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่าง สะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
5. การเข้าถึงข้อมูล	4.78	0.44	ดีมาก
5.1 บทเรียนได้ออกแบบมาให้ผู้เรียนจำนวน มากเข้าถึงบทเรียนได้	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 บทเรียนออกแบบมาให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง ได้อย่างรวดเร็ว	4.67	0.58	ดีมาก
5.3 บทเรียนมีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.62	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.62$, $S=0.49$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ในภาพรวมแต่ละด้านมีคุณภาพในระดับดีมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและรองลงมาได้แก่ การออกแบบระบบนำทาง ($\bar{X}=5.00$, $S=0.00$) การเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X}=4.78$, $S=0.44$) และการทดสอบการใช้งาน ($\bar{X}=4.58$, $S=0.51$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ การออกแบบส่วนต่อประสาน ($\bar{X}=4.33$, $S=0.48$)

ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่ามีคุณภาพในระดับดีมาก สรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

การทดสอบ	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน	
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย		E ₁ /E ₂	
				ที่คำนวณได้	ที่กำหนดไว้
การทดสอบ ระหว่างเรียน	70	58.09	82.98	82.98/81.14	ไม่ต่ำกว่า 80/80
การทดสอบ หลังเรียน	30	24.34	81.14		

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E₁) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E₂) หรือ E₁/E₂ เท่ากับ 82.98/81.14 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ โดยการทดสอบที (t-test for dependent) มี
รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียน
อีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

รายการ	n	\bar{X}	S	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	34	11.00	2.86	18.97*
คะแนนทดสอบหลังเรียน	34	23.35	2.24	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีคะแนน
ทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 11.00 และเมื่อเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทำให้มีคะแนนทดสอบหลัง
เรียนเฉลี่ยเท่ากับ 23.35 และเมื่อพิจารณาค่าสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูง
กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนอรัญประเทศ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ให้มีคุณภาพ

5.1.1.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

5.1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

5.1.2 สมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว รวม 8 ห้องเรียน จำนวน 284 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 69 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากและได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

2. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ประกอบด้วย

5.1.4.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการนำเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ ในการถ่ายทอดเนื้อหา การใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส ในการบริหารจัดการงานสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ และสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้เชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ลักษณะของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.62 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

5.1.5 สรุปผลการวิจัย

การจากวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.5.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ให้มีคุณภาพในระดับดีมาก

5.1.5.2 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.98/81.14 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

5.1.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

5.2.1 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแนวคิดหลักการพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ADDIE Model มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน ทำให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา สื่อและการวัดประเมินผล โดยทำการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน กำหนดผลการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนและการวัดประเมินผล มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วยย่อย และจัดลำดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับผู้เรียน ใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมท้ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนด้วยใบงานที่ช่วยทบทวนความรู้หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาและแบบทดสอบแบบปรนัยเพื่อวัดความรู้ที่ได้ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ และผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จึงทำให้คุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิวพล นันทพานิชย์ (2555: 101) ได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการนำเสนอ เรื่องหลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดาวัลย์ มามาตร (2554 : 59) ได้พัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรนนท์ ทองปาน (2557 : 62) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น สำหรับชุมนุมถ่ายภาพ โรงเรียนราชินี กรุงเทพมหานคร พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

ผลการหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนอร์ธประเทศ พบว่ามีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การออกแบบระบบนำทาง การทดสอบการใช้งาน และการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับดีมาก ส่วนการออกแบบมีลต์มีเดียและการออกแบบส่วนต่อประสาน อยู่ในระดับดี ทั้งหมดนี้เป็นผลจากผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการแนวคิดของ Ritchie and Hoffman ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนโดยการใช้สื่อที่หลากหลาย การแจ้งผลการเรียนรู้ให้ทราบก่อนการเรียน การทวนความรู้เดิมโดยผู้เรียนสามารถเข้าไปทบทวนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้โดยการใช้สื่อและแบบทดสอบก่อนเรียน การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ นักเรียนสามารถตรวจสอบคะแนนและย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจได้ใหม่ การทดสอบความรู้ โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนเพื่อเป็นการทดสอบความรู้ระหว่างเรียนและการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ที่ได้จากการเรียน ทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดเนื้อหา รูปภาพ และรูปแบบการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม จึงทำให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจักรี มุลกุล (2552 : 92-93) ได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระบือชัยพัฒนาพิทยาคม พบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม มีผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และสอดคล้องกับเสาวลักษณ์ คำถา (2552 : 47) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม พบว่า มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำใบงาน แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.98/81.14 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนได้พัฒนาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า นักเรียนมีความสนใจเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่ช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งมีแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนและทราบผลคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง ช่วยให้เป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้ครั้งต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับกัณฑ์วิชา จันทวงศ์วิไล (2550 : 79-80) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องซอฟต์แวร์ สำหรับซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.00/81.30 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับเสาวลักษณ์ คำถา (2552 : 53) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.05/86.30 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับจิรนนท์ ทองปาน (2557 : 62) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น สำหรับชุมนุมถ่ายภาพ โรงเรียนราชินี กรุงเทพมหานคร พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.88/89.75 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 11.00 และหลังเรียนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 23.35 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งซึ่งมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชีรา มีอาษา (2552 : 11-20) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับจักรี มูลกุล (2552 : 92-93) ได้พัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนคุรุบุรีชัยพัฒนาพิทยาคม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับธนพงศ์ จันทรสุข (2557 : 32-38) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อบทวน เรื่องตัวแปรและค่าคงที่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 สามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ และผู้ที่สนใจสามารถเข้ามาศึกษาเพิ่มเติมได้

5.3.1.2 การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว หรือสื่อวีดิทัศน์ต่างๆ ควรจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และความเร็วของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาในการแสดงผลของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

5.3.1.3 เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมและความสามารถในการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน ควรพิจารณาความสามารถของนักเรียนที่เรียนด้อย โดยการกำหนดเวลาในการเรียน และการทำแบบทดสอบให้เหมาะสม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบเกม แบบกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมมือ TGT เป็นต้น

5.3.2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กับการสอนในห้องเรียนโดยใช้สื่อการสอนอื่นๆ และควรวัดความคงทนในการเรียนรู้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จักรี มุลกุล. 2552. การสร้างบทเรียนออนไลน์ วิชากราฟิกและเทคโนโลยีสื่อผสม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบุรีรัมย์พัฒนาพิทยาคม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2554. หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สยามพริ้นท์.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. อิเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอน
อิเลิร์นนิ่งในทุกกระดับ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วิ.พริ้นท์ (1991).
- จิรนนท์ ทองปาน. 2557. การพัฒนาบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น สำหรับชุมนุม
ถ่ายภาพ โรงเรียนราชินี กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2547. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์.
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”. หน้า 7-20. ใน
วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 5 ฉบับที่ 1.
นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) : นวัตกรรมเพื่อ
คุณภาพการเรียนการสอน.” หน้า 87-94. ใน วารสารศึกษาศาสตร์สาร ปีที่ 28 ฉบับที่ 1.
เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บ
เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ธนพงศ์ จันท์สุข และคณะ. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อบทวน เรื่อง
ตัวแปรและค่าคงที่”. หน้า 32-38 ใน วารสารสืบเนื่องการประชุมวิชาการทางการศึกษา
ระดับชาติ ครั้งที่ 4 เรื่องการพัฒนาประสบการณ์เรียนรู้ในชีวิตจริง : กระบวนทัศน์การ
เรียนรู้สู่อาเซียน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นवल กาบแก้ว. 2551. การพัฒนาบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นภนิษา จันทวงศ์วิไล. 2550. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องซอฟต์แวร์ สำหรับซ่อมเสริม
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (ม.ป.ป.). การวัดและประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและประยุกต์.

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พิชญาพรังตั้ง.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณิจ. 2543.

เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพิณิจ. 2554. เทคนิคการผลิตบทเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อการศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต (e-learning).

กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

พรรณี สีกิจวัฒน์. 2551. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรรณี สีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิชิต ฤทธิจรูญ. 2550. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :

เข้าสู่ออฟเดอรัมส์.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. เทคโนโลยีการศึกษาทางไกล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2546. e-learning : Learning solutions for the next education.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ.

E-learning เส้นทางใหม่ของการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2543. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม.

ปริญญาพันธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ลัดดาวัลย์ มามาตร. 2554. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ข้อมูลและ

สารสนเทศ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร

มหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2545. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบ

โครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิมลลักษณ์ สิงหนาท. 2548. Moodle. กรุงเทพฯ : TENTC PLC.,

ศิวพล นันทพานิชย์. 2555. การสร้างบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการนำเสนอ เรื่อง

หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน

เบญจมาชาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ

เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่:

กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI)”. หน้า 93-104

ใน ศรีปทุมปริทัศน์. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชีรา มีอาษา. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล”. หน้า 11-20 ใน วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปี 8 ฉบับที่ 2 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2549. การสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบ e-Learning. [Online]. Available : <http://www.gotoknow.org/posts/125154>

สุภางค์ ไทยสมบุรณ์สุข. 2547. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่ม เรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวลักษณ์ คำถา. 2552. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

ศิริชัย นามบุรี .2551. เอกสารประกอบรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [Online]. Available : http://www.pccl.ac.th/files/1012221616402461_10122219193224.pdf

ศุภชัย สุชนินทร์ . 2545. เปิดโลก E-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อาณัติ รัตนธิกุล. 2553. สร้างระบบ e-Learning ด้วย Moodle ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : วี.พริ้นท์ (1991)

Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. 2001. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.[Online].Available: <http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/beyond-bloom-cognitive-taxonomy-revised/>

Best, J.W. 1970. Research in Education. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.

Bloom, B.S. 1956. Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals – Handbook I: Cognitive Domain. [Online]. Available : http://www.icels-educators-for-learning.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=67

Charles, B.A., and David, A. n.d. Multimedia Intelligent System for Online Learning. Proceeding of the International Conference on Computer in Education (ICCE2002). [Online]. Available : from IEEE database.

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8621>

Krutus. 2000. e-Learning. [Online]. Available :

<http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>

Kurubacak, Gulsun. 2000. Online learning; A Study of Students' Attitudes towards Web-based Instruction (WBI). Dissertation Abstracts International.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Paris, M. 2003. **Authoring Interactive Software Simulations for E-Learning.**
 Proceeding of the International Conference on Computer in Education
 (ICCE 2003). [Online]. Available : . from IEEE database.
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8621>
- Seagran, N and Watrood, Britt. 1997. **The Virtual Classroom.** [Online]. Available :
<http://www.ericir.syr.edu>.
- Seels, B., & Glasgow, Z. 1998. **Making Instructional Design Decisions.** (2nd ed.)
 Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Tien-Chen Chien. 2011. **Computer self-efficacy and factors influencing e-learning effectiveness.** Stockbridge, Georgia, USA. [Online]. Available :
<http://www.emeraldinsight.com/2046-9012.htm>.
- Tyan, Nancy Nan-ching and Frank, Hong Min-chow. 1998. **When Western Technology Meets Oriental Culture, Use of Computer-Mediated Communication in a Higher Education Classroom.** [Online]. Available : <http://ericir.syr.edu>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



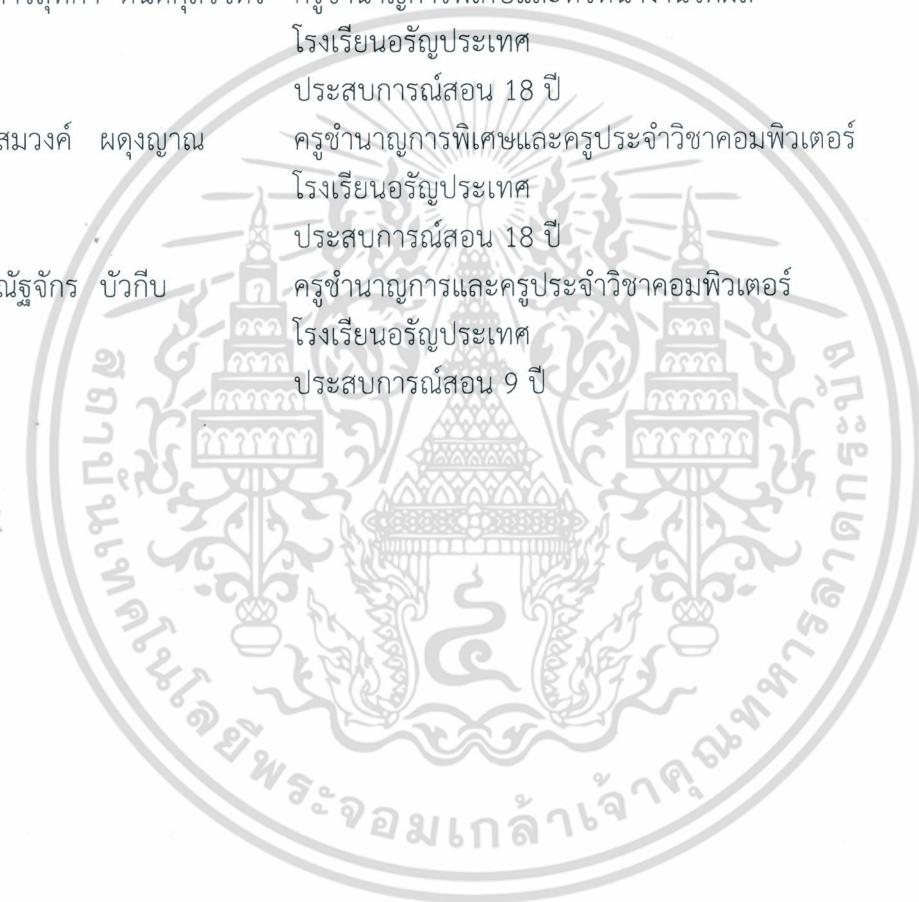
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญผู้ตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

1. ดร. รณิดา เขยชุ่ม อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
หัวหน้าภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร. ธนินทร์ รัตนโอฬาร อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นางสาวสุทิศา ตันตีกุลวิจิตร ครูชำนาญการพิเศษและหัวหน้างานวัดผล
โรงเรียนอรุณประเทศ
ประสบการณ์สอน 18 ปี
4. นายสมวงศ์ ผดุงญาณ ครูชำนาญการพิเศษและครูประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนอรุณประเทศ
ประสบการณ์สอน 18 ปี
5. นายณัฐจักร บัวก๊ีบ ครูชำนาญการและครูประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนอรุณประเทศ
ประสบการณ์สอน 9 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญผู้ประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายสมวงศ์ ผดุงญาณ ครูชำนาญการพิเศษและครูประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนอรัญประเทศ
ประสบการณ์สอน 18 ปี
3. นายพิเชษฐ์ ส่งสุข ครูชำนาญการและครูประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนสิริราชอนุสรณ์
ประสบการณ์สอน 10 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0524.04/ 3105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

19 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.รณิดา เขยชุม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุณผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาได้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2 โรงเรียนอรัญประเทศ" โดยมี ดร.กฤษณา คีตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.
ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้แก่นวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุณผา
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรณกพงศ์)

รองคณบดี กว่กับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-063-3491

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0524.04/ 3105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย
เรียน ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาไค้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ” โดยมี ดร.ภฤชณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาดูแลเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรภักพวงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02-329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.081-063-3491

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0524.04/ 3105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๙ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย
เรียน นางสาวสุทิดา ดันตกุลวิจิตร
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุษผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโก ชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ" โดยมี ดร.ศฤงคาร คีตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.
ศิริรัตน์ เทีชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุษผา
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร.081-063-3491

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศช 0524.04/ 3105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลอมกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๑ สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน นายสมวงศ์ ผดุงญาณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិชาการศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ" โดยมี ดร.ภกษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-063-3491

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0524.04/ 3105

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/9 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน นายณัฐจักร บัวกิม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาไพ่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอริยประเทศ" โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี คำนึงคุณผลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-063-3491

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 /3105 วันที่ 19 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เรียน ดร.สมเกียรติ ต้นตึงสว่างนิช

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุษมา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ" โดยมี ดร.กฤษณา คีตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุษมา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้แนบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรถนภพท)

รองคณบดีกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 /3105

วันที่ 19 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เรียน นายสมวงศ์ ผดุงญาณ

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ" โดยมี ดร.กฤษณา คัคคี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรภณภพท)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศร 0524.04 /3105 วันที่ 19 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เรียน นายพิภพชู้ร์ สงสุข

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอริยประเทศ" โดยมี ดร.กฤษณา คีตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิฑูรย์ สุนทรภณภพต)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ประกอบด้วยรายการประเมิน 2 รายการ ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง และ 2) วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมิน 5 ระดับ โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

พัชรินทร์ ไชยบุบผา

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. การออกแบบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์					
1.3	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน					
1.4	ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
1.6	ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา					
1.7	ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน					
1.8	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
1.9	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.10	ความยากง่ายของเนื้อหา					
1.11	ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน					
1.12	ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา					
1.13	ความเหมาะสมของรูปภาพและการสื่อความหมาย					
1.14	การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย					
2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้						
2.1	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา					
2.2	แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้					
2.3	ข้อสอบที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้สร้างอย่างถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล					
2.4	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					
2.5	ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ					
2.6	ความน่าเชื่อถือของวิธีการประเมินผลการเรียนรู้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ มีทั้งหมด 3 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วยรายการประเมิน 2 รายการ ได้แก่ 1) การออกแบบมัลติมีเดีย 2) การออกแบบส่วนต่อประสาน 3) การออกแบบระบบนำทาง 4) การทดสอบการใช้งาน และ 5) การเข้าถึงข้อมูล

2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาการศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมิน 5 ระดับ โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ระดับคุณภาพน้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

พัชรินทร์ ไชยบุบผา

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. การออกแบบมัลติมีเดีย						
1.1	เนื้อหาของบทเรียนมีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิโอ					
1.2	ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
1.3	บทเรียนใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนสม่ำเสมอ					
1.4	สีพื้นหลังและสีข้อความของบทเรียนได้เหมาะสม					
1.5	บทเรียนมีโครงสร้างการใช้สี ตำแหน่งการวางชื่อเรื่องและเนื้อหาในรูปแบบเดียวกันในแต่ละหน้า					
2. การออกแบบส่วนต่อประสาน						
2.1	หน้าจอของบทเรียนแสดงผลภาพปกติ เมื่อเปิดใช้งานกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ					
2.2	เนื้อหาเว้นช่องว่างอย่างเหมาะสม ช่วยให้ผู้อ่านผ่อนคลายสายตาในขณะที่อ่าน					
2.3	หน้าบทเรียนน่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ					
2.4	ข้อความในบทเรียนอ่านได้ง่ายและชัดเจน					
2.5	บทเรียนใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ					
2.6	องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง การเชื่อมโยงและอื่นๆ บนบทเรียนใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน					
2.7	บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ ได้ถูกต้อง					
3. การออกแบบระบบนำทาง						
3.1	บทเรียนมีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ สารความรู้ และอื่นๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน					
3.2	การเชื่อมโยงหลายมิติมีสัญลักษณ์และบอกจุดหมายในการเชื่อมโยงแก่ผู้เรียน					
3.3	การเชื่อมโยงภายในบทเรียนทั้งหมดได้เชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้อง					
3.4	สัญลักษณ์ (Icon) ที่ใช้แทนการทำงานในโปรแกรมเป็นสิ่งที่คุ้นเคยสำหรับผู้เรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนอรัญประเทศ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3.5	บทเรียนมีการใช้สิริรูปแบบเดียวกัน แสดงการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนได้เข้าถึงแล้วและการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนยังไม่ได้เข้าถึง					
3.6	บทเรียนมีการชี้แจง/แนะนำวิธีการเรียนบทเรียนแก่ผู้เรียน					
3.7	ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนมีการเชื่อมโยงกลับมายังหน้าหลัก					
4. การทดสอบการใช้งาน						
4.1	มีการทดลองใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง					
4.2	ผู้เรียนตอบคำถามต่างๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม					
4.3	ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา					
4.4	บทเรียนออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวก					
5. การเข้าถึงข้อมูล						
5.1	บทเรียนได้ออกแบบมาให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียนได้					
5.2	บทเรียนออกแบบมาให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว					
5.3	บทเรียนมีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพ					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. คำสั่ง HOME ใช้สั่งให้เต่าโลโก้ทำอะไร
 - ก. ลบภาพ
 - ข. เดินไปข้างหน้า
 - *ค. กลับไปยังจุดเริ่มต้น
 - ง. หันไปทางซ้ายหรือขวา
2. คำสั่งข้อใดใช้สำหรับลบรูปภาพ
 - ก. CLEARTEXT (CT)
 - *ข. CLEARSCREEN (CS)
 - ค. SETPENCOLOR (SETPC)
 - ง. SETSCREENCOLOR (SETSC)
3. หากต้องการระบายสี ให้เป็น แดง ควรใช้เลขใด
 - ก. 1
 - ข. 2
 - *ค. 3
 - ง. 4
4. ข้อใดคือคำสั่งพิมพ์ข้อความ
 - *ก. LABEL "text
 - ข. LABEL 'text
 - ค. LABEL :text
 - ง. LABEL ;text
5. ข้อใดคือการหน่วงเวลา
 - ก. HOME
 - *ข. WAIT
 - ค. REPEAT
 - ง. SHOWTURTLE
6. คำสั่ง SETXY x y เป็นคำสั่งที่สั่งให้เต่าทำอะไร
 - ก. กำหนดค่าของสีปากกา
 - ข. บันทึกกระบวนความทั้งหมด
 - ค. กำหนดให้เต่าโลโก้ มาอยู่ ณ จุดเริ่มต้น
 - *ง. เคลื่อนย้ายเต่าไปยังตำแหน่ง แกน x และแกน y

7. คำสั่ง SETFLOODCOLOR 6 FILL คือการทำอะไร
- เปลี่ยนสีปากกา เป็นสีชมพู
 - เปลี่ยนสีพื้นหลัง เป็นสีชมพู
 - เปลี่ยนสีปากกา เป็นสีเหลือง
 - *ง. เปลี่ยนสีพื้นหลัง เป็นสีเหลือง
8. ELLIPSE 20 100 มีความหมายว่าอย่างไร
- วงรี มุม 20 องศา รัศมี 100 หน่วย
 - เส้นโค้ง มุม 20 องศา รัศมี 100 หน่วย
 - เส้นโค้ง ความกว้าง 20 หน่วย ความสูง 100 หน่วย
 - *ง. วงรี ความกว้าง 20 หน่วย ความสูง 100 หน่วย
9. ถ้าพิมพ์คำว่า love ในช่องป้อนคำสั่ง กดปุ่ม Enter ผลที่ได้คือข้อใด
- บันทึกชื่อไฟล์ว่า love
 - *ข. I don't know how to love
 - ชื่อ love ปรากฏในส่วนแสดงผลความ
 - ง. ชื่อ love ปรากฏในส่วนแสดงผลกราฟิก
10. ถ้าพิมพ์ FORWARD โดยไม่ใส่ตัวเลขตามหลัง กดปุ่ม Enter ผลที่ได้คือข้อใด
- เต่าเดินถอยหลัง
 - เต่าเดินไปข้างหน้า
 - *ค. I don't know how to FORWARD
 - *ง. Not enough input for FORWARD
11. หากต้องการให้เต่าโลโก้ปฏิบัติตามคำสั่งดังภาพ ควรใช้คำสั่งในข้อใด
- LEFT 45
 - *ข. LEFT 90
 - ค. RIGHT 90
 - ง. RIGHT 45
12. หากต้องการเปลี่ยนสีปากกาให้เป็น สีชมพู ควรใช้คำสั่งในข้อใด
- SETPENCOLOR 4
 - *ข. SETPENCOLOR 5
 - ค. SETFLOODCOLOR 6
 - ง. SETFLOODCOLOR 7
13. หากต้องการให้รูปนั้นทิ้งไว้เป็นเวลา 5 วินาที ควรใช้คำสั่งอย่างไร
- WAIT 5
 - ข. WAIT 10
 - *ค. WAIT 50
 - ง. WAIT 100

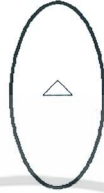
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งให้เต่าวาดเส้นโค้ง

- ก. Arc 200
- ข. Circle 200
- *ค. Arc 45 120
- ง. Circle 45 120

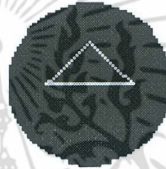
15. ข้อใดคือคำสั่งของภาพที่กำหนด

- *ก. CIRCLE 20 100
- ข. ELLIPSE 100 20
- ค. ELLIPSE 100 50
- ง. ELLIPSE 50 100



16. ข้อใดคือคำสั่งของภาพที่กำหนด (ระบายสีน้ำเงิน)

- *ก. CIRCLE 30 SETFC 1 FILL
- ข. CIRCLE2 30 SETFC 1 FILL
- ค. SETFC 1 FILL CIRCLE 30
- ง. SETFC 1 FILL CIRCLE2 30



17. รูปแบบการใช้คำสั่ง REPEAT ข้อใดถูกต้อง

- ก. REPEAT n
- ข. REPEAT n m
- ค. REPEAT [ชุดคำสั่งหรือกระบวนการ]
- *ง. REPEAT n [คำสั่งหรือกระบวนการหรือชุดคำสั่ง]

18. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อดีของการใช้คำสั่ง REPEAT

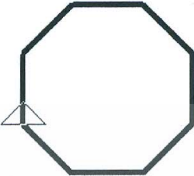
- *ก. ช่วยในการแก้ไขคำสั่งได้ง่ายขึ้น
- ข. ช่วยให้โปรแกรมมีความสั้นกระชับ
- ค. ลดจำนวนบรรทัดของการเขียนโปรแกรม
- ง. สามารถซ้ำคำสั่งที่ต้องการได้ตามจำนวนที่ต้องการ

19. REPEAT 10 [CIRCLE 50] จากคำสั่งที่กำหนดมีความหมายว่าอย่างไร

- ก. วาดรูปวงรี จำนวน 50 ครั้ง
- ข. วาดรูปวงรี จำนวน 10 ครั้ง
- *ค. วาดรูปวงกลม จำนวน 10 ครั้ง
- ง. วาดรูปวงกลม จำนวน 50 ครั้ง

20. หากต้องการวาดรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ควรใช้คำสั่งวนซ้ำอย่างไร

- ก. REPEAT 6 [FD 100 RT 30]
- *ข. REPEAT 6[FD 100 RT 60]
- ค. REPEAT 12 [FD 100 RT 120]
- ง. REPEAT 12 [FD 100 RT 90]

21. จากคำสั่ง REPEAT 360 [FD 1 RT 1] ทำให้เกิดภาพใด
- วงรี
 - *ข. วงกลม
 - เส้นโค้ง
 - สามเหลี่ยม
22. เต่าโลโก้ใช้คำสั่งในข้อใดเพื่อให้วาดภาพได้ดังรูป
- REPEAT 4 [FD 80 RT 45]
 - REPEAT 6 [FD 80 RT 45]
 - *ค. REPEAT 8 [FD 80 RT 45]
 - REPEAT 10 [FD 80 RT 45]
- 
23. คำสั่ง REPEAT 300 [FD RANDOM 30 RT RANDOM 360] จะได้ผลลัพธ์อย่างไร
- รูปดาว
 - ดอกไม้
 - รูปหลายเหลี่ยม
 - *ง. ไม่สามารถคาดเดาได้
24. คำสั่ง REPEAT 5[FD 100 RT 144] จะได้ผลลัพธ์อย่างไร
- *ก. รูปดาว
 - ดอกไม้
 - รูปหลายเหลี่ยม
 - ง. ไม่สามารถคาดเดาได้
25. ข้อใดคือความหมายของกระบวนความ
- คำสั่งที่เต่าโลโก้รู้จัก
 - คำสั่งต่าง ๆ ที่สั่งเต่าโลโก้ให้ทำงาน
 - ชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
 - *ง. คำสั่งต่างๆ ที่รวมกันเป็นชุดคำสั่งและสั่งให้เต่าโลโก้ทำงาน
26. ข้อความที่ตามหลัง TO มีความหมายว่าอย่างไร
- ชื่อไฟล์
 - ระยะทาง
 - จำนวนการวนซ้ำ
 - *ง. ชื่อกระบวนความ
27. ข้อใดเป็นการสร้างกระบวนความได้ถูกต้อง
- BUTTERFLY
 - *ข. TO BUTTERFLY
 - BUTTERFLY 100

เอกสารนี้เป็นเอกสาร REPEAT BUTTERFLY ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. ชื่อของกระบวนการความซ้ำที่ที่เหมาะสมสำหรับใช้สร้างรูปสี่เหลี่ยม

- *ก. TO SQUARE
- ข. TO TRIANGLE
- ค. TO HEXAGON
- ง. TO PENTAGON

29. ข้อใดเป็นการเรียกใช้กระบวนการความซ้ำได้ถูกต้อง

- *ก. BUTTERFLY
- ข. TO BUTTERFLY
- ค. BUTTERFLY 100
- ง. REPEAT BUTTERFLY

30. จากกระบวนการที่กำหนด ผลที่ได้จากการเติมคำสั่งให้สมบูรณ์ คือข้อใด

```
TO WOW
  REPEAT 10[ FD 100 RT 144 WAIT 60 CS]
END
```

- ก. ดาวกระพริบ 60 ครั้ง ครั้งละ 1 วินาที
- *ข. ดาวกระพริบ 10 ครั้ง ครั้งละ 6 วินาที
- ค. ดาวกระพริบ 60 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที
- ง. ดาวกระพริบ 10 ครั้ง ครั้งละ 60 วินาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การจัดทำผังข้อสอบ เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

ชื่อ หน่วย	ผลการเรียนรู้	น้ำหนัก คะแนน	จำนวน ข้อสอบ	จำนวน ข้อสอบที่ ใช้จริง	ระดับพฤติกรรมการวัด					
					จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์
การใช้ คำสั่ง ภาษา โลโก้	1. มีความรู้เข้าใจ เกี่ยวกับการใช้ คำสั่งพื้นฐาน ภาษาโลโก้	33	14	10	5	5	-	-	-	-
	2. สามารถใช้คำสั่ง พื้นฐานในการ สร้างชิ้นงานที่ กำหนดได้	20	11	6	-	-	3	3	-	-
	3. สามารถใช้คำสั่ง วนซ้ำได้อย่าง ถูกต้อง	27	14	8	-	3	1	4	-	-
	4. มีความรู้เข้าใจ เกี่ยวกับ กระบวนการ ในภาษาโลโก้	10	6	3	-	2	1	-	-	-
	5. สามารถใช้ กระบวนการ ภาษาโลโก้ เพื่อ สร้างชิ้นงานได้	10	5	3	-	-	2	1	-	-
รวม		100	50	30	5	10	7	8	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา

ข้อที่	ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
14	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
15	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
16	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
18	1	1	0	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
21	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
22	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
23	1	1	0	0	1	3	0.60	นำไปใช้ได้
24	1	1	1	0	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
28	1	1	0	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
29	1	1	0	1	0	3	0.60	นำไปใช้ได้
30	1	1	1	1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อสอบ	p	r	ข้อสอบ	p	r
1	0.80	0.20	16	0.58	0.42
2	0.63	0.39	17	0.38	0.56
3	0.63	0.62	18	0.38	0.42
4	0.80	0.40	19	0.50	0.50
5	0.75	0.36	20	0.75	0.39
6	0.80	0.39	21	0.75	0.34
7	0.63	0.45	22	0.75	0.36
8	0.75	0.45	23	0.50	0.45
9	0.80	0.39	24	0.50	0.45
10	0.50	0.45	25	0.75	0.41
11	0.75	0.25	26	0.50	0.38
12	0.50	0.39	27	0.75	0.45
13	0.50	0.54	28	0.50	0.29
14	0.75	0.37	29	0.63	0.54
15	0.48	0.31	30	0.75	0.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคะแนน (D)	D ²
1	11	24	13	169
2	10	26	16	256
3	11	23	12	144
4	7	21	14	196
5	14	22	8	64
6	12	24	12	144
7	10	17	7	49
8	6	25	19	361
9	13	25	12	144
10	12	24	12	144
11	5	25	20	400
12	10	25	15	225
13	11	25	14	196
14	14	24	10	100
15	15	24	9	81
16	14	24	10	100
17	9	22	13	169
18	14	23	9	81
19	14	16	2	4
20	11	22	11	121
21	12	25	13	169
22	13	23	10	100
23	15	24	9	81
24	6	24	18	324
25	8	27	19	361
26	15	24	9	81
27	12	22	10	100
28	9	26	17	289
29	10	25	15	225
30	11	23	12	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง 4 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคะแนน (D)	D ²
31	8	22	14	196
32	15	24	9	81
33	7	21	14	196
34	10	23	13	169
Σ	374	794	420	5664
\bar{X}	11.00	23.35	12.35	166.59
S.D.	2.86	2.24	3.80	95.01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S	ระดับ คุณภาพ	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. การออกแบบเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง							
1.1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	บทเรียนมีการแจ้งวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.3	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา แต่ละตอน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.4	ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.5	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.6	ความเหมาะสมของลำดับในการ นำเสนอเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.7	ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.8	ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.9	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.10	ความยากง่ายของเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.11	ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.12	ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.13	ความเหมาะสมของรูปภาพและการ สื่อความหมาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.14	การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียน สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย	4	4	5	4.33	0.58	ดี
รวม				4.64	0.48	ดีมาก	
2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้							
2.1	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	แบบทดสอบวัดได้ตรงตามผลการ เรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3	ข้อสอบที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ สร้างอย่างถูกต้องตามหลักการวัดและ การประเมินผล	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.4	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือ หลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 ความน่าเชื่อถือของวิธีการประเมินผลการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม				5.00	0.00	ดีมาก
รวม				4.75	0.44	ดีมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S	ระดับ คุณภาพ	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1. การออกแบบมัลติมีเดีย							
1.1	เนื้อหาของบทเรียนมีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดีโอ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.2	ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.3	บทเรียนใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนสม่ำเสมอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.4	สีพื้นหลังและสีข้อความของบทเรียนได้เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.5	บทเรียนมีโครงสร้างการใช้สี ตำแหน่ง การวางชื่อเรื่องและเนื้อหาในรูปแบบเดียวกันในแต่ละหน้า	4	4	5	4.33	0.58	ดี
รวม					4.47	0.52	ดี
2. การออกแบบส่วนต่อประสาน							
2.1	หน้าจอของบทเรียนแสดงผลภาพปกติ เมื่อเปิดใช้งานกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.2	เนื้อหาเว้นช่องว่างอย่างเหมาะสม ช่วยให้ผู้อ่านผ่อนคลายสายตาในขณะที่อ่าน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.3	หน้าบทเรียนน่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.4	ข้อความในบทเรียนอ่านได้ง่ายและชัดเจน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.5	บทเรียนใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อื่นๆ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.6	องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง การเชื่อมโยงและอื่นๆ บนบทเรียนใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน	4	4	5	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำมาดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

	รายการประเมิน	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S	ระดับคุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.7	บทเรียนมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ ได้ถูกต้อง	4	4	5	4.33	0.58	ดี
รวม					4.33	0.48	ดี

3. การออกแบบระบบนำทาง

3.1	บทเรียนมีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ สารความรู้และอื่นๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.2	การเชื่อมโยงหลายมิติมีสัญลักษณ์และบอกจุดหมายในการเชื่อมโยงแก่ผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.3	การเชื่อมโยงภายในบทเรียนทั้งหมดได้เชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้อง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.4	สัญลักษณ์ (Icon) ที่ใช้แทนการทำงานในโปรแกรมเป็นสิ่งที่คุ้นเคยสำหรับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.5	บทเรียนมีการใช้สีรูปแบบเดียวกัน แสดงการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนได้เข้าถึงแล้วและการเชื่อมโยงที่ผู้เรียนยังไม่ได้เข้าถึง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.6	บทเรียนมีการชี้แจง/แนะนำวิธีการเรียนบทเรียนแก่ผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.7	ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนมีการเชื่อมโยงกลับมายังหน้าหลัก	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม					5.00	0.00	ดีมาก
4.1	มีการทดลองใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.2	ผู้เรียนตอบคำถามต่างๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
4.3	ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา	4	4	5	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S	ระดับคุณภาพ	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
4.4	บทเรียนออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวก	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
รวม					4.58	0.51	ดีมาก
4. การเข้าถึงข้อมูล							
5.1	บทเรียนได้ออกแบบมาให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียนได้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
5.2	บทเรียนออกแบบมาให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
5.3	บทเรียนมีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม					4.78	0.44	ดีมาก
รวม					4.62	0.49	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

คนที่	คะแนน ระหว่างเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	63	28
2	65	25
3	44	22
4	60	26
5	48	22
6	48	22
7	55	24
8	51	21
9	61	25
10	60	23
11	65	26
12	63	27
13	63	22
14	60	23
15	50	22
16	56	22
17	52	22
18	59	22
19	57	23
20	51	22
21	60	27
22	66	25
23	64	28
24	43	20
25	42	23
26	63	26
27	62	25
28	66	25
29	61	25
30	69	29
31	65	25
32	58	26
33	67	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

คนที่	คะแนน ระหว่างเรียน	คะแนน หลังเรียน
34	49	23
35	67	28
Σ	2033	852
\bar{X}	58.09	24.34
S.D.	7.50	2.38

$E_1/E_2 = 82.98/81.14$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

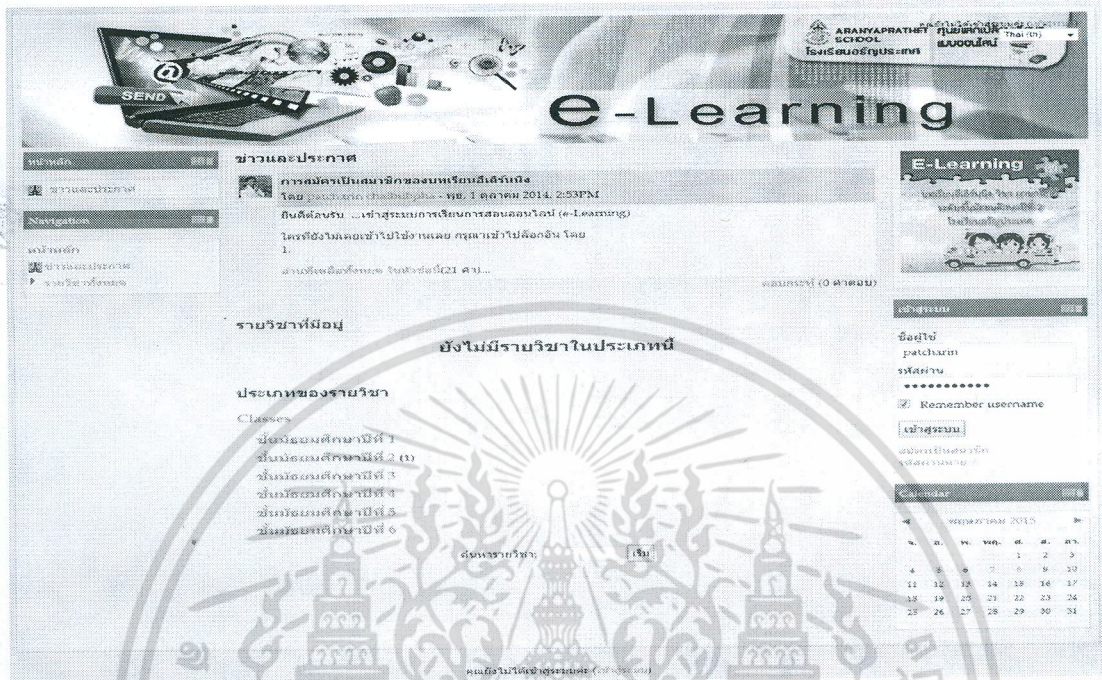


ภาคผนวก จ

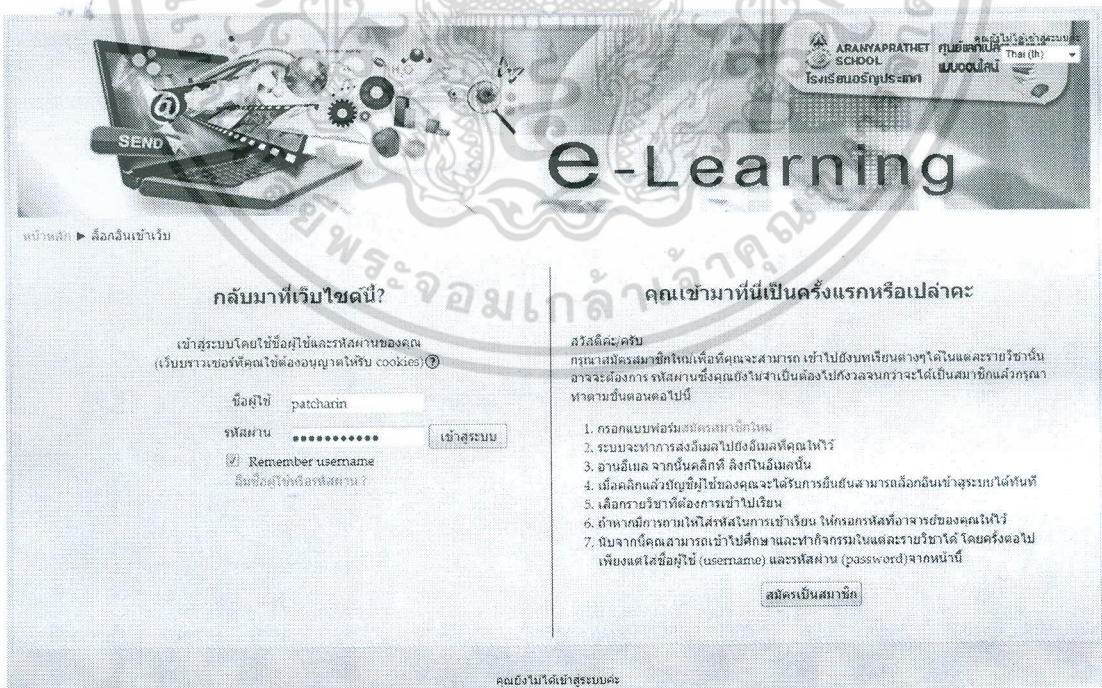
ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษา
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ
 เว็บไซต์ <http://sirirach.ac.th/patcharin/>

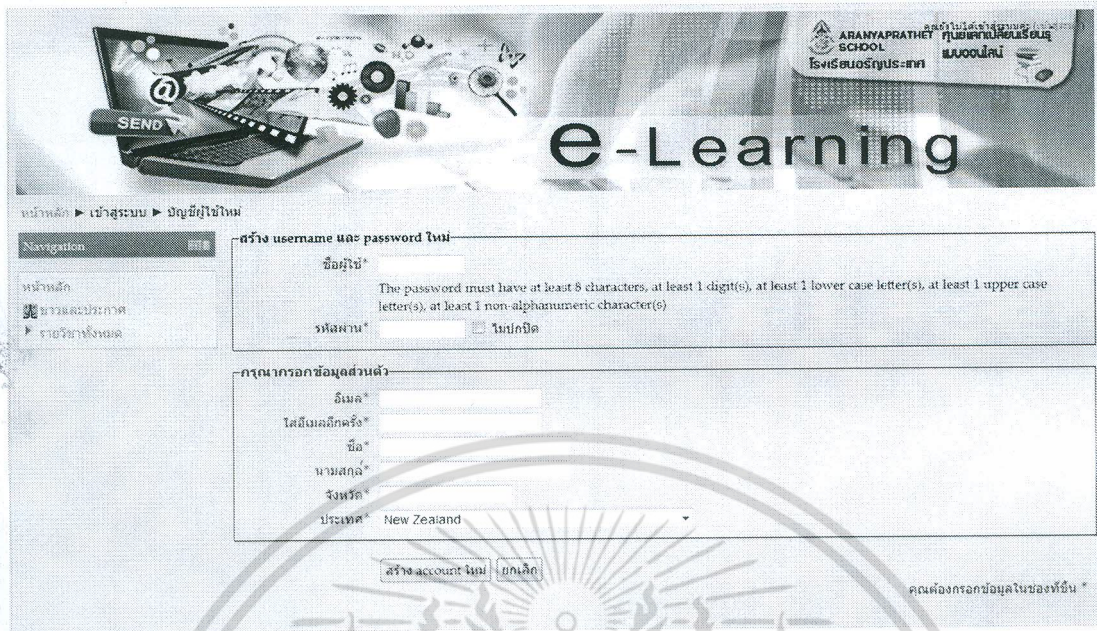


รูปที่ จ 1 หน้าหลักของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

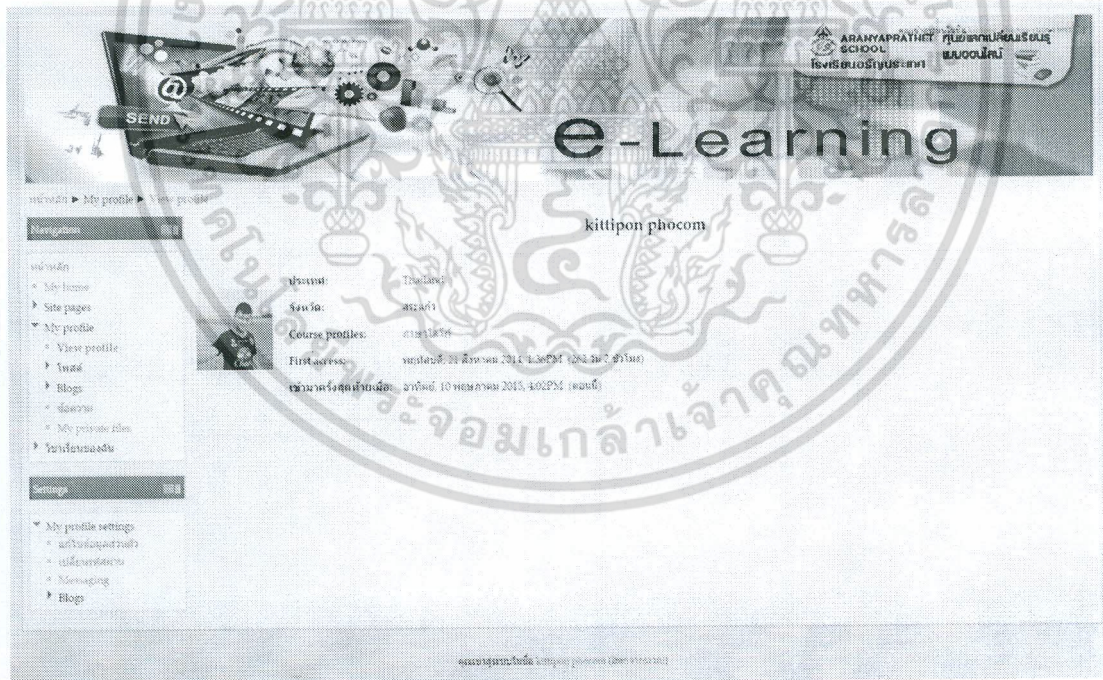


รูปที่ จ 2 หน้าเข้าสู่ระบบอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ 3 หน้าสมัครสมาชิก



รูปที่ จ 4 หน้าข้อมูลสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก ▶ วิชาเรียนของฉัน ▶ LOCO

Navigation

หน้าหลัก

- My home
- Site pages
- My profile
- วิชาเรียนของฉัน
 - LOCO
 - ฝึกเขียนและเล่นใจ
 - บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา ภาษาโลโก้ 22242
 - หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การใช้งานคำสั่งภาษาโลโก้
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 1
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 2
 - การวาดรูปพื้นฐาน
 - การวนซ้ำ
 - การวนความภาษาโลโก้
 - แบบทดสอบหลังเรียน

Settings

- Course administration
 - คะแนนกิจกรรม
- My profile settings

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชาภาษาโลโก้ 22242

รวมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโก้

- ดาวน์โหลดรายวิชาและเอกสารเรียนรู้
- ดาวน์โหลดโปรแกรม MSW LOGO
- กระดานข่าว
- คู่มือการใช้งานหรือข้อสงสัย

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การใช้งานคำสั่งภาษาโลโก้

- สารบัญการเรียนรู้และผลการเรียนรู้
- แบบทดสอบก่อนเรียน

คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 1

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 1
- คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้
- การส่งค่าภายในโปรแกรม MSW Logo
- ขั้นตอนตอนแรกที่ให้ชื่อโปรแกรม MSW Logo
- ใบงานชิ้นที่ 1 ของปี 10 คะแนน

คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 2

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 2
- การคำนวณและกราฟออส
- ใบงานชิ้นที่ 2 วิชาเรียนของฉัน (10 คะแนน)

การวาดรูปพื้นฐาน

- ตัวอย่าง การวาดรูปวงกลม
- ตัวอย่าง การวาดรูปวงรี
- ตัวอย่าง การวาดเส้นโค้ง
- ใบงานชิ้นที่ 3 วิชาเรียนของฉัน (10 คะแนน)
- แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้

การวนซ้ำ

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ
- แบบทดสอบ เรื่อง การวนซ้ำ

การวนความภาษาโลโก้

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนความภาษาโลโก้
- การจัดการกับระบอบความภาษาโลโก้
- การปรับทิศเป็นใช้งานให้คำสั่งของกระบวนความภาษาโลโก้ (LOCO)
- ตัวอย่าง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้
- ใบงานชิ้นที่ 4 การสร้างการวนความภาษาโลโก้
- แบบทดสอบ เรื่อง การวนความภาษาโลโก้

แบบทดสอบหลังเรียน

- แบบทดสอบหลังเรียน

กิจกรรมตามสาขา

เริ่ม

การค้นหาคำขึ้นสูง?

ข่าวล่าสุด

พิธีรับตรา วิชาจบหมา 7 พ.ค. 2527 สวีตครเป็นสมาชิกบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพิ่มเติม...

หัวข้อเก่า ...

กิจกรรมที่กำลังเกิดขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม

ไปที่ยี่สิบ...
กิจกรรมใหม่...

กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม ตั้งแต่ พ.ศ. 13 พฤษภาคม 2015, 3:22PM

รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด

สด

ลิ้นแฉกหรือวิชา:

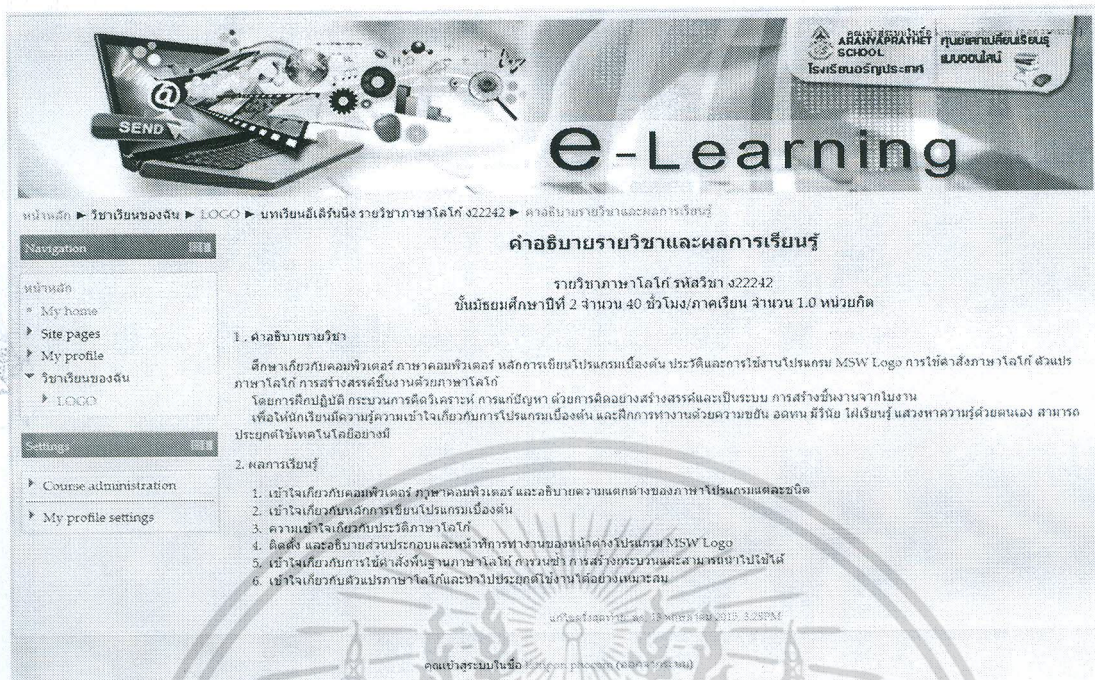
เป็นปรอง Page แล้ว:

คำสั่งพื้นฐานรายวิชาและผลการเรียนรู้

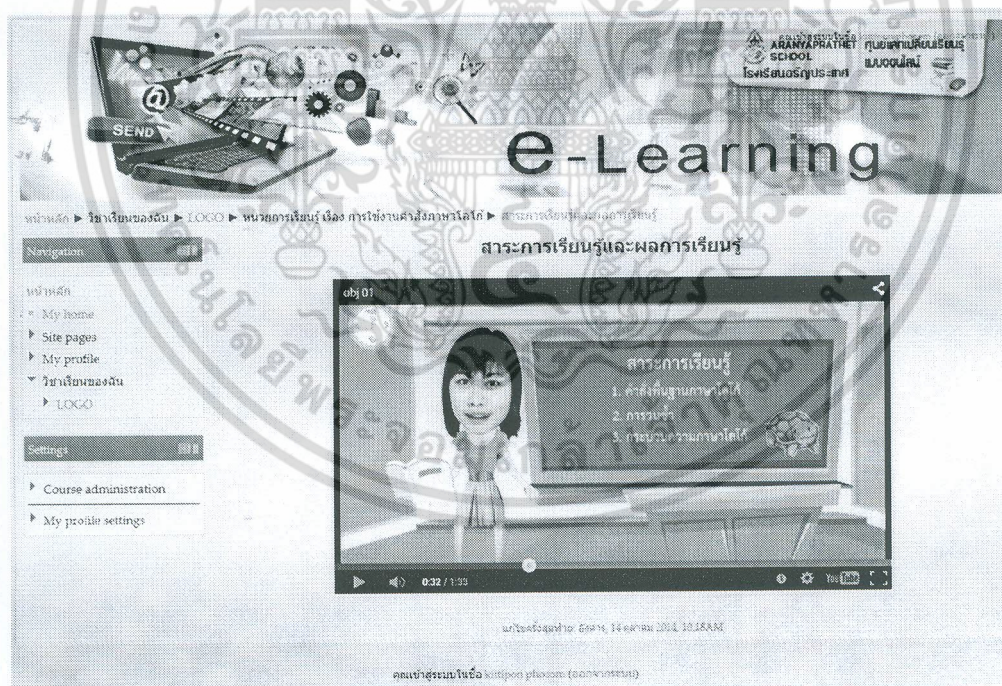
คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ http://pms.phochom.net (ชื่อคุณกระบวน)

รูปที่ จ 5 หน้าแสดงหัวข้อและหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

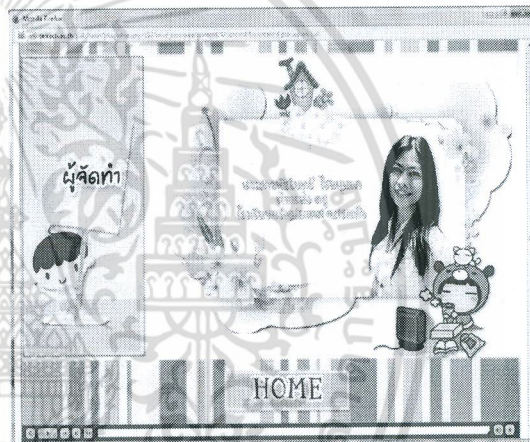
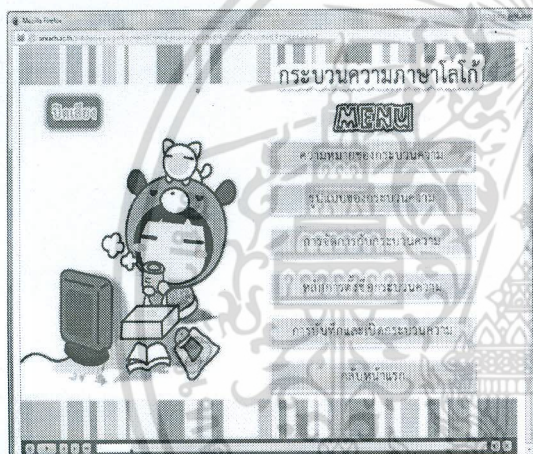
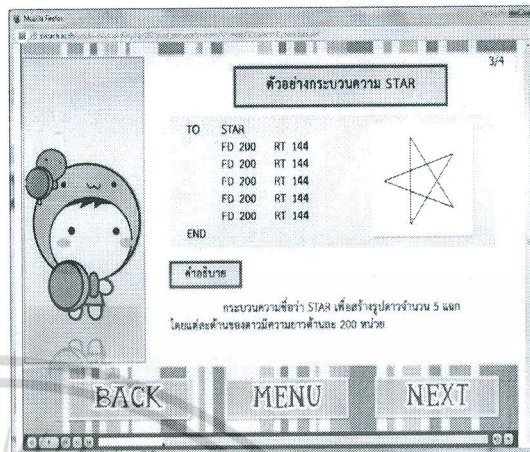


รูปที่ จ 6 หน้าแสดงคำอธิบายรายวิชาและผลการเรียนรู้



รูปที่ จ 7 หน้าแสดงสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก ► วิชาเรียนของฉัน ► LOGO ► การวาดรูปพื้นฐาน ► ตัวอย่าง การวาดรูปวงรี

Navigation

หน้าหลัก

- My home
- Site pages
- My profile
- ▼ วิชาเรียนของฉัน
 - ▼ LOGO
 - ฝึกเขียนและฝึกสติ
 - บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา ภาษาโลก J22242
 - หน้วยการเรียนรู เรื่อง การใช้งานคำสั่งภาษาโลก
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลก 1
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลก 2
 - ▼ การวาดรูปพื้นฐาน
 - ตัวอย่าง การวาดรูปวงกลม
 - ตัวอย่าง การวาดรูปวงรี
 - ตัวอย่าง การวาดเส้นโค้ง
 - ใบงานที่ยังมี 3 ดสยที่ชัดเจน (10 คะแนน)
 - แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลก
 - การตรวจ
 - กระบวนการภาษาโลก
 - แบบทดสอบหลังเรียน

Settings

- Course administration
- My profile settings

ตัวอย่าง การวาดรูปวงรี

-> ตัวอย่างการใช้คำสั่ง เพื่อวาดรูปวงรี <<-

1. การวาดวงรี ในแนวนอน (แกน X)

การวาดวงรี

ความกว้าง ความสูง

ELLIPSE 200 100

2. การวาดวงรี ในแนวตั้ง (แกน Y)

การวาดวงรี

ความกว้าง ความสูง

ELLIPSE 100 200

เลือกใช้ตามความต้องการ และความเหมาะสมได้แก่

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ anitprathet@phs.ac.th (ตัวอย่างโรงเรียน)

รูปที่ จ 9 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก ► วิชาเรียนของฉัน ► LOGO ► การวาดรูปพื้นฐาน ► ใบงานชิ้นที่ 3 ดอกไม้ของฉัน (10 คะแนน) ► แก้ไขงานที่ส่ง

หน้าหลัก

- My home
- Site pages
- My profile
- วิชาเรียนของฉัน
 - LOGO
 - ฝึกเขียนและผูกตนใจ
 - บทเรียนดีเสริมถึง รายวิชา ภาษาโลโก้ ง22242
 - หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การ ใช้งานคำสั่งภาษาโลโก้
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 1
 - คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ 2
 - การวาดรูปพื้นฐาน
 - ตัวอย่าง การวาดรูปวงกลม
 - ตัวอย่าง การวาดรูปวงรี
 - ตัวอย่าง การวาดเส้นโค้ง
 - ใบงานชิ้นที่ 3 ดอกไม้ของฉัน (10 คะแนน)
 - แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้
 - การวนซ้ำ
 - กระบวนการภาษาโลโก้
 - แบบทดสอบหลังเรียน

Settings

- Course administration
- My profile settings

ใบงานชิ้นที่ 3 ดอกไม้ของฉัน (10 คะแนน)

ให้นักเรียนวาดรูปดอกไม้ โดยใช้การวาดรูปวงกลม วงรี เส้นโค้ง ในการวาดรูปดอกไม้ จำนวน 3 ดอก พร้อมลงสีให้สวยงาม ทำการบันทึกไฟล์ .BMP

File submissions

Maximum size for new files: 5MB, limit maximum attachments: 1

Add สร้างไฟล์

เลือกไฟล์

You can drag and drop files here to add them.

บันทึกการเปลี่ยนแปลง ยกเลิก

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ student12 student12 (ออกจากระบบ)

รูปที่ จ 10 หน้ากิจกรรมใบงานและการส่งชิ้นงานในรูปแบบไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก ► วิชาเรียนของฉฉฉ ► LOGO ► การวาดรูปพื้นฐาน ► แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้

Quiz Navigation

1 2 3 4 5 6 7
8 9 10
Finish attempt ...
เหลือเวลา 0:19:34

Question 1 คำสั่ง HOME ใช้สั่งให้ดาวโรตทอร์
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Select one:
a. เดินไปยังหน้า
b. หันไปทางซ้ายหรือขวา
c. ลมภาพ
d. กลับไปยังจุดเริ่มต้น

Question 2 ข้อใด คือ การซ่อนดาว
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Select one:
a. HOME
b. HIDE TURTLE (HT)
c. SHOW TURTLE (ST)
d. PENDOWN (PD)

Question 3 หากต้องการระบายสี ให้เป็นน้ำเงิน ควรใช้เลขใด
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Select one:
a. 4
b. 3
c. 1
d. 2

Question 4 ข้อใดคือคำสั่งพิมพ์ข้อความ
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Select one:
a. LABEL "text"
b. LABEL text
c. LABEL .text
d. LABEL .text

Question 5 หากต้องการให้ดาวโรตทอร์มีขนาดตามคำสั่งฉฉฉ ควรใช้คำสั่งใด
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Select one:
a. RIGHT 45
b. RIGHT 90
c. LEFT 90
d. LEFT 45

ส่งไป

คุณเมธีสรระบบในชื่อ 88122222 2108.0022 (ฉกรรจ์พชรภม)

รูปที่ จ 11 หน้าแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าหลัก > วิชาเรียนของฉัน > LOGO > การวาดรูปพื้นฐาน > แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้ > ข้อมูล

แบบทดสอบ เรื่อง คำสั่งพื้นฐานภาษาโลโก้

This quiz opened at จันทร์, 3 พฤศจิกายน 2014, 8:30AM
 This quiz will close at อังคาร, 29 ธันวาคม 2015, 11:59PM
 คุณมีเวลา 20 นาที
 Grading method: คะแนนสูงสุด

Summary of your previous attempts

Attempt	State	คะแนนที่ได้ / 10.00	Review	Feedback
1	Finished <small>Submitted: จันทร์, 3 พฤศจิกายน 2014, 9:21AM</small>	8.00	Review	เก่งมากที่สุดเลย นึกเรียนคนนี้

คะแนนสูงสุด: 8.00 / 10.00.

Overall feedback
 เก่งมากที่สุดเลย นึกเรียนคนนี้

หน้าแบบทดสอบใหม่

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ karnjan phoson (แก้ไขชื่อ)

รูปที่ จ 12 หน้าแสดงผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
ระดับปริญญาโททางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวพัชรินทร์ ไชยบุบผา
 วัน เดือน ปีเกิด 27 พฤษภาคม 2529
 ที่อยู่ 147 หมู่ 11 ตำบลบ้านแก่ง อำเภอเมืองสระแก้ว
 จังหวัดสระแก้ว รหัสไปรษณีย์ 27000
 ที่ทำงาน โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว
 ตำแหน่ง ครู คศ.1

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (เกียรตินิยมอันดับ 1)
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง
 วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

พ.ศ. 2558 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง
 วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้