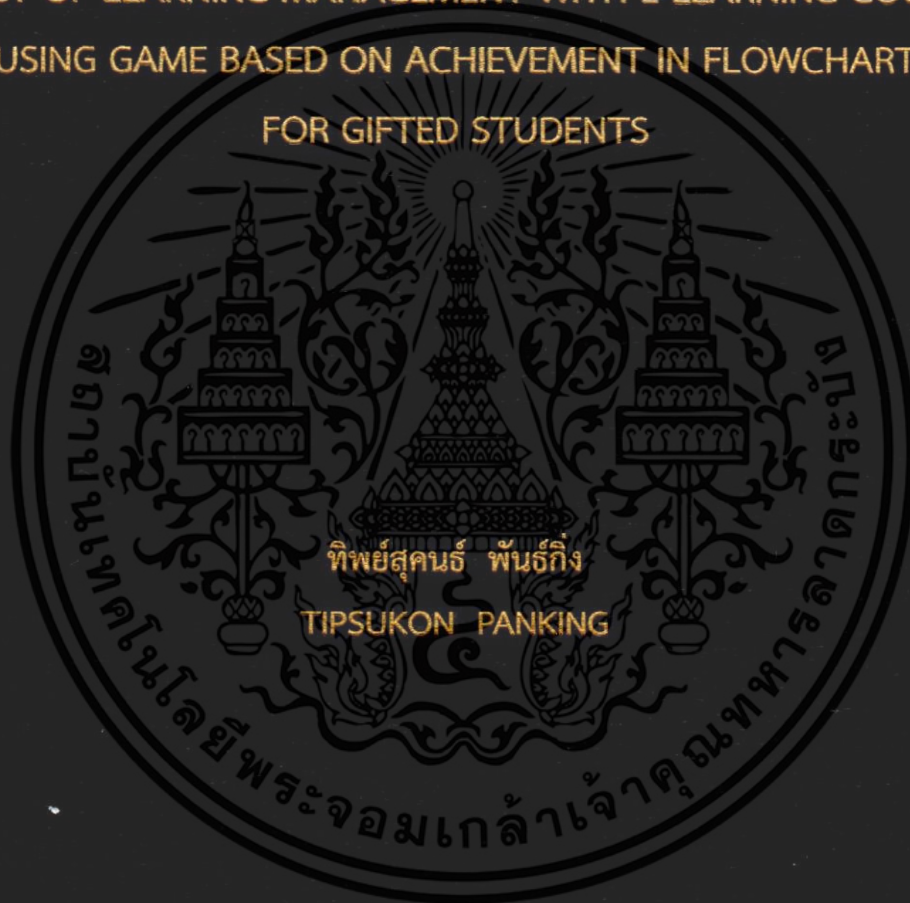


ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน
ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

THE EFFECT OF LEARNING MANAGEMENT WITH E-LEARNING COURSEWARE
USING GAME BASED ON ACHIEVEMENT IN FLOWCHART
FOR GIFTED STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-224-073

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน
ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

THE EFFECT OF LEARNING MANAGEMENT WITH E-LEARNING COURSEWARE
USING GAME BASED ON ACHIEVEMENT IN FLOWCHART
FOR GIFTED STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE EFFECT OF LEARNING MANAGEMENT WITH E-LEARNING COURSEWARE
USING GAME BASED ON ACHIEVEMENT IN FLOWCHART
FOR GIFTED STUDENTS



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

2015

KMITL-2015-ED-M-224-073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
The Effect of Learning Management with E-learning
Courseware Using Game Based on Achievement
In Flowchart for Gifted Students

นักศึกษา

นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง

รหัสประจำตัว

56603253

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	พิมพ์ดี
ดร.ธนิษฐ์	รัตน์โอฬาร	รัตน์โอฬาร
ผศ.ดร.ศิริรัตน์	เพ็ชรแสงศรี	ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
ผศ.ดร.กาญจนา	บุญภักดิ์	บุญภักดิ์
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	กลิ่นหอม

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

9 กรกฎาคม 2558 เวลา 09.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 21 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
นักศึกษา	นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง
รหัสประจำตัว	56603253
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์ศึกษา
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่มีความสามารถพิเศษ ลงทะเบียนเรียนวิชา การโปรแกรมเบื้องต้นของโรงเรียนสวนกุหลาบ วิทยาลัย รังสิต ปีการศึกษา 2/2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน จากประชากรทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียน อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน แบบประเมินคุณภาพบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27-0.73 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน มีค่าคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.81, S = 0.39$) และมีค่า คุณภาพเฉลี่ยด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80, S = 0.41$)

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียน ผังงานมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.52/82.24 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดย ใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X} = 16.37, S = 2.48$) สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{X} = 14.66, S = 2.36$) อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Effect of Learning Management with e-Learning Courseware Using Game Based on Achievement in Flowchart for Gifted Students
Student	Miss Tipsukon Panking
Student ID.	56603253
Degree	Master of Science
Program	Computer Education
Year	2015
Thesis Advisor	Dr. Thanin Ratana-o-larn
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangri

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop and find efficiency a game-based e-Learning courseware on Flowchart and 2) to compare learning achievements between the students learning with a game-based e-Learning courseware and the students learning with the conventional method. The sampling group was grade seven gifted students enrolling Fundamental Programming at Suankularb Wittayalai School, Rangsit, the second semester academic year 2014, randomized to 3 classrooms, 114 students by cluster random sampling from the population that comprised 4 classrooms. The research instruments included a game-based e-Learning courseware on Flowchart, quality evaluation form of e-Learning courseware and a 20-item learning achievement test with Item Object Congruence Index = 0.67-1.00, Difficulty Index = 0.20-0.80, Discrimination = 0.27-0.73 and Reliability = 0.76, Content quality (\bar{X} = 4.81 and S = 0.39) and media production quality (\bar{X} = 4.80 and S = 0.41)

The results found that 1) the game-based e-Learning courseware were at excellent level, with efficiency $E_1/E_2 = 81.52/82.24$ and 2) learning achievement of the students learning with the game-based e-Learning courseware (\bar{X} = 16.37, S = 2.48) was significantly higher than those who learning with the conventional instruction (\bar{X} = 14.66, S = 2.36) at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนให้กำลังใจและติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ทางด้านการศึกษาให้พร้อมสู่การเป็นครู

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เบญจมาศ จุลวงษ์ ครูพี่เลี้ยงในระหว่างการฝึกประสบการณ์ ผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดต่าง ๆ รวมไปถึงเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่มอบประสบการณ์ที่หลากหลายในการปฏิบัติหน้าที่คุณครู และให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณสำหรับความรัก ความห่วงใยและกำลังใจจากครอบครัวซึ่งเป็นที่รักยิ่ง ที่คอยห่วงใย สนับสนุนการศึกษาเพื่อรอความสำเร็จของผู้วิจัยและเป็นแรงใจสำคัญจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยได้มอบทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) (Premium)

คุณค่าและประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นสิ่งทดแทนแต่คุณตาคุณยายและครอบครัวที่เลี้ยงดูให้โอกาสทางการศึกษา ตลอดจนคณาจารย์ที่ทำให้ผู้วิจัยได้ประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง และผู้วิจัยจะดำเนินตามแนวทางของท่านทั้งหลายในการอบรมสั่งสอนให้แก่เยาวชนในรุ่นต่อ ๆ ไป

ทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กั้ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูปภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	6
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	9
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	13
2.2 รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น.....	22
2.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	25
2.4 เกมคอมพิวเตอร์.....	46
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	51
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	79
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน	84
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	84
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	85
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	85
5.2 อภิปรายผล	87
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	90
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	97
ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ.....	107
ภาคผนวก ค แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์.....	110
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน	117
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	124
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	129
ภาคผนวก ช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	134
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน.....	139
ประวัติผู้เขียน.....	149

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น.....	24
2.2 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่.....	60
3.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน.....	73
3.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน	74
3.3 แผนผังข้อสอบ (test blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการโปรแกรม เบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน	75
3.4 รูปแบบการทดลอง	79
4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียน ผังงาน.....	83
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน.....	84
ค.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเนื้อหา	111
ค.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	113
ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเนื้อหา	118
ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการ	120
จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	125
จ.2 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เรื่องการเขียนผังงาน	127
ฉ.1 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน	130
ฉ.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการ เขียนผังงาน	132

สารบัญรูปลูกภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	8
2.1 โมเดลกระบวนการกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	35
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....	69
3.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน	72
3.3 ลำดับการดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	78
ซ.1 แสดงหน้าแรกของ lms.skr.ac.th.....	140
ซ.2 แสดงหน้า login.....	140
ซ.3 แสดงส่วน learning plan.....	141
ซ.4 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การ เขียนผังงาน	141
ซ.5 แสดงหน้ารายการเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การ เขียนผังงาน	142
ซ.6 แสดงหน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน.....	142
ซ.7 แสดงหน้ารายการเนื้อหาบทเรียน.....	143
ซ.8 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนประเภทผังงาน	143
ซ.9 แสดงหน้าแรกของเกมปริศนาประเภทผังงาน	144
ซ.10 แสดงหน้าเกมปริศนาประเภทผังงาน.....	144
ซ.11 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ของผังงาน	145
ซ.12 แสดงหน้าแรกของเกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผังงาน	145
ซ.13 แสดงหน้าเกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผังงาน	146
ซ.14 แสดงหน้ารวมคะแนนของเกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผังงาน	146
ซ.15 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนโครงสร้างของผังงาน	147
ซ.16 แสดงหน้าแรกของเกมโครงสร้างผังงานแสนทูลหรรษ์	147
ซ.17 แสดงหน้าเกมโครงสร้างผังงานแสนทูลหรรษ์.....	148

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ใช้แนวคิดต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8-10 โดยยังยึดหลัก “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา สร้างสมดุลการพัฒนา และได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน โดยการพัฒนาคูณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง มุ่งพัฒนาคูณภาพคนไทยทุกช่วงวัย สอดแทรกการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการเกื้อกูล พัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ ปลุกฝังการพร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น และจิตใจที่มีคุณธรรม ซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย พัฒนาคนด้วยการเรียนรู้ในศาสตร์วิทยาการให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับแนวโน้มการจ้างงานและเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน สร้างจิตสำนึกให้คนไทยมีความรับผิดชอบต่อสังคม และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อมุ่งสร้างกระแสสังคมให้การเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน มีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่านตั้งแต่วัยเด็ก และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัย ควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กรกลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้สร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554 : 23) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็น 1 ใน 8 กลุ่มสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่มีเป้าหมายในการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทยและสากล สามารถเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข จึงมุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204)

รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นรายวิชาเพิ่มเติม ของกลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยจัดสอนรายวิชาเพิ่มเติมเน้นด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจากรายวิชาเพิ่มพูนประสบการณ์ และ/หรือ รายวิชาเพิ่มเติมพิเศษ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับศึกษาความรู้พื้นฐานโปรแกรมภาษาซี โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี ตัวแปร ตัวคงที่ การแสดงผลและการรับค่า นิพจน์ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการเอกภาค ตัวดำเนินการประกอบฟังก์ชันการรับและการแสดงผลข้อมูล โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ และใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล ศึกษาหาความรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และมีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม โดยใช้มาตรฐาน ง 3.1 ได้แก่ เข้าใจเห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม และผลการเรียนรู้ได้แก่ อธิบายโครงสร้างและการทำงานของภาษาซีได้ อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้ ใช้ตัวแปรได้อย่างเหมาะสม ใช้ฟังก์ชันในการแสดงผลและรับค่าได้อย่างถูกต้อง ใช้ฟังก์ชันแบบทางเลือกได้อย่างถูกต้อง และใช้ฟังก์ชันแบบวนซ้ำได้อย่างถูกต้อง

จากการเข้าฝึกปฏิบัติวิชาชีพในโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูในกลุ่มสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในวันที่ 23 พฤษภาคม 2557 ซึ่งเป็นครูที่เคยจัดการเรียนการสอนวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบปัญหาจากการจัดการเรียนการสอน และสรุปประเด็นจากการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

1.1 จำนวนเวลาที่ใช้ในการเรียนมีอยู่จำกัด ขณะที่เนื้อหาของวิชามีมาก ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากวันหยุดในเทศกาลหรือวันสำคัญต่าง ๆ ที่ตรงกับช่วงเวลาที่ใช้เรียนปกติทำให้สูญเสียเวลาที่มีอยู่นอกจากนี้โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรซึ่งส่งผลกระทบต่อเวลาเรียน เนื่องจากโรงเรียนต้องหยุดการเรียนการสอนเพื่อทำกิจกรรมเหล่านั้น เช่น กิจกรรมแข่งขันทางวิชาการ การแข่งขันกีฬาภายในโรงเรียน เข้าค่ายลูกเสือ-เนตรนารีชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กิจกรรมของแต่ละกลุ่มสาระการ

เรียนรู้ รวมถึงการศึกษาดูงาน อบรม สัมมนาของครู ทำให้ครูต้องเร่งสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาครบในแต่ละภาคการศึกษา

1.2 ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนได้จัดนักเรียนเข้าชั้นเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ นักเรียนที่เรียนรู้ช้า และนักเรียนที่ขาดเรียนบ่อย ประสบปัญหาในการเรียนที่มักเรียนไม่ทันเพื่อน สิ่งเหล่านี้เป็นภาระที่ครูผู้สอนจะต้องย้อนกลับมาสอนและทบทวนเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือไม่ทันซ้ำอีก ทำให้นักเรียนที่เรียนมีผลการเรียนสูงหรือ นักเรียนที่เรียนเนื้อหาทันเกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลดลง

1.3 ปัญหาจากครู เนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรม อบรม สัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับบุคลากร ครูบางท่านมีหน้าที่รับผิดชอบงานหลายด้าน เมื่อมีกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ในบางครั้งจะต้องจัดครูท่านอื่นสอนแทน ทำให้ขาดความต่อเนื่องระหว่างเนื้อหา

1.4 ปัญหาจากตัวผู้เรียน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อน และในบางครั้งนักเรียนต้องเข้าร่วมการแข่งขันต่าง ๆ รวมไปถึงการขาดเรียนของนักเรียน ซึ่งส่งผลถึงการเรียน เรียนไม่ทันเพื่อน

1.5 ปัญหาจากสภาพวิชา เนื่องจากเนื้อหาของวิชาเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมที่ซับซ้อน ต้องทำเป็นขั้นเป็นตอน โดยที่นักเรียนต้องสามารถวิเคราะห์งานให้ได้ก่อนเป็นสิ่งแรก จึงจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ถึงจะนำไปสู่การออกแบบโปรแกรม และเขียนโปรแกรมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ

1.6 ปัญหาจากสื่อการเรียนการสอนที่มีในปัจจุบันมีสื่อในรูปแบบหนังสือ เรื่อง ภาษาซี เบื้องต้นเป็นจำนวนมากและสื่อที่เป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีน้อยทำให้ไม่สามารถเลือกสื่อมาใช้ในการช่วยสอนได้

จากที่กล่าวมาพบปัญหาจากการจัดการเรียนการสอน สรุปประเด็นจากการสัมภาษณ์ ได้ดังนี้ 1) จำนวนเวลาที่ใช้ในการเรียนมีอยู่จำกัด ขณะที่เนื้อหาของวิชามีมาก 2) ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) ปัญหาจากครู เนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรม อบรม สัมมนาเพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับบุคลากร ครูบางท่านมีหน้าที่รับผิดชอบงานหลายด้าน 4) ปัญหาจากตัวผู้เรียน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อน 5) ปัญหาจากสภาพวิชา เนื่องจากเนื้อหาของวิชาเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมที่ซับซ้อน ต้องทำเป็นขั้นเป็นตอน และ 6) ปัญหาจากสื่อการเรียนการสอนที่มีจำกัด

นอกจากนี้แนวคิดของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่งกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ยอมรับว่าบุคคลหรือนักเรียนมีความแตกต่างกัน ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และการเรียนรู้เกิดได้ทุกที่ทุกเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ.

2546 : 6) สอดคล้องกับรายวิชาการเขียนโปรแกรมที่มีเนื้อหามุ่งให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างองค์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้หรือกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง ซึ่งองค์ความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันไป และนำเอาองค์ความรู้หรือกฎเกณฑ์ของตนเองไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก็จะเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืน และในยุคดิจิทัลเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เข้ามามีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีสอน วิธีเรียน วิธีชีวิต และการทำงานของครูและนักเรียนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อสังคมมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในการสื่อสารและการทำงานเข้าด้วยกันแล้ว ทำให้เกิดการศึกษาด้านไกลผ่านระบบเครือข่าย ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาและการเรียนรู้ ทำให้ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายในสังคมปัจจุบัน ไม่สามารถถ่ายทอด และเรียนรู้กันหมดสิ้น ความรู้เหล่านั้นสามารถถ่ายทอด และเผยแพร่ออกมาสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ได้อย่างง่ายดาย สร้างการเรียนรู้ให้เกิด ได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับทั่วโลก ดังนั้นการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนต่าง ๆ เป็นเรื่องสะดวกสบายสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา จึงสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

การศึกษาในปัจจุบันได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ๆ มาใช้ในการสืบค้นและเรียกใช้สารสนเทศที่ต้องการจากแหล่งต่างๆ ครูผู้สอนจำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้คุ้นเคยและสามารถใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ในการศึกษาและเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 27) การเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาสู่สังคมแห่งความรู้ การส่งเสริมและสร้างกลไก เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553 : 52) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการโปรแกรมเบื้องต้น ครูสามารถใช้สื่อการสอนเข้ามาช่วยอธิบายเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และครูมีหน้าที่ที่จะต้องค้นหาวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เต็มความสามารถของตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและใช้เวลาสร้างสรรค์รวมทั้งความยืดหยุ่นสนองความต้องการของบุคคลและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (กรมวิชาการ. 2551 : 23) ดังนั้นการเรียนการสอนในปัจจุบันเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามามีบทบาทต่อวงการศึกษามาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ให้ความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 18)

การใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่น่าสนใจอย่างมาก เพราะบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รวบรวมลักษณะและคุณภาพของสื่อหลายชนิดมาไว้ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ลายเส้น ตัวอักษร และ วิดีทัศน์ เป็นต้น ทำให้การเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น สามารถเสนอเรื่องราวที่มีทั้งภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้พร้อม ๆ กัน หรืออย่างใดอย่างหนึ่งทำให้การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ยังมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและสนับสนุนการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ช่วยให้นักเรียนศึกษาไปตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง เรียนรู้ได้อย่างอิสระ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ต้องวิตกกังวลต่อความรู้สึกต่อคนอื่น ๆ มีความสบายใจในการเรียน สามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการไม่ต้องกำหนดเวลาตายตัว และผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เพื่อย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

เกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ดึงดูดเด็กให้สนใจคอมพิวเตอร์และเป็นกิจกรรมชนิดหนึ่งซึ่งผู้เล่นต่างพยายามจะทำกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งภายในกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ โดยทั่วไปแล้วมักจะเข้าใจว่าเกมเป็นของสนุกแต่ถ้ามองอย่างนักจิตวิทยาพัฒนาการ เราย่อมจะสามารถใช้เกมเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างหนึ่ง การละเลยไม่ให้ความสนใจต่อเกมอาจจะสกัดกั้นความงอกงามทางปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ เกมสามารถสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2539 : 17-25) นอกจากนี้เกมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ ทั้งยังช่วยให้เด็กจดจำเรื่องที่เรียนได้แม่นยำ และมีไหวพริบดีขึ้น (สนิท สัตโยภาศ. 2532 : 64) องค์ประกอบที่ทำให้เกมคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมอย่างมากคือ ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกที่ได้ควบคุม (เนตร หงส์ไกรเลิศ. 2545 : 20) เกมคอมพิวเตอร์จึงได้รับการพัฒนาเป็นลำดับทำให้มีเกมคอมพิวเตอร์ประเภทต่างๆ เช่น เกมผจญภัย เกมสถานการณ์จำลอง เกมบทบาทสมมติ ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์จึงสามารถสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร (ต้นดีพัฒนา) เลขาจร ส. 2541 : 11-12)

นอกจากนี้ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ งานวิจัยของอานนท์ เอื้ออุมากุล (2549 : บทคัดย่อ) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลสูงกว่ากลุ่มที่แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของศิริรัตน์ กระจาดทอง (2554: บทคัดย่อ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของนวัช ปานสุวรรณ (2554: บทคัดย่อ) พบว่า การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรี่ไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่างให้ข้อเสนอว่าควรพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลด้วย

จากความสำคัญและประเด็นปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น อยากท้าทาย กล้าคิดกล้าทำ มีความคิดริเริ่ม และมี

ความสามารถในการศึกษาความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย สะดวก ทุกที่ทุกเวลา และจากความหลากหลายในคุณสมบัติของเกมคอมพิวเตอร์และบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อนำเนื้อหาวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ไปจัดทำเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนได้รับทั้งสาระความรู้และความสนุกสนานจากการเล่นเกมไปพร้อม ๆ กัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข รู้จักการบริหารเวลาของตนเอง ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดในหัวข้อ ดังนี้

1.4.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบ ADDIE Model (Seels and Glasgow. 1998: 7-22) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A: Analysis)
2. การออกแบบ (D: Design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การพัฒนา (D: Development)
4. การทดลองใช้ (I: Implementation)
5. การประเมินผล (E: Evaluation)

1.4.2 องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ ตามแนวคิดของ Prensky (2001) ประกอบไปด้วย เป้าหมาย (Goals) กติกา (Rules) ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) การแข่งขัน (Competition) ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) และเรื่องราว (Story)

ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Prensky 5 องค์ประกอบ คือ

1. เป้าหมาย (Goals)
2. กติกา (Rules)
3. ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)
4. การแข่งขัน (Competition)
5. ปฏิสัมพันธ์ (Interaction)

1.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550: 138) โดยคิดจากคะแนนผลการเรียนรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.4.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Bloom Revised (Anderson and Krathwohl. 2001) เรียงตามลำดับชั้นการเกิดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ระดับ ดังนี้ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analyzing) ประเมินค่า (Evaluating) และ คิดสร้างสรรค์ (Creating)

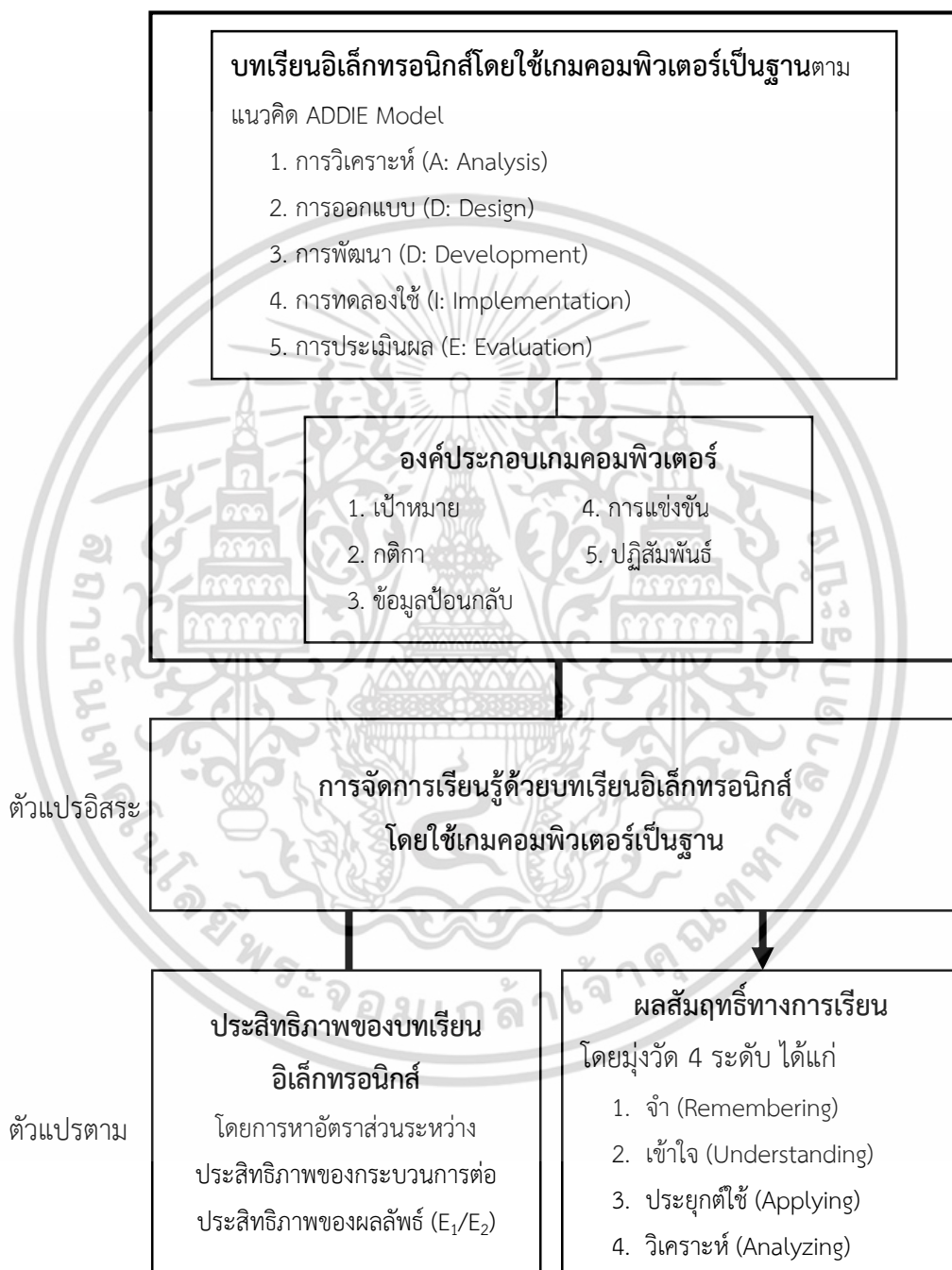
ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวคิดของ Bloom Revised 4 ระดับ คือ

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

เนื่องจากเรื่องการเขียนผังงาน พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้เพียง 4 ระดับ คือ นักเรียนต้องจำสัญลักษณ์และโครงสร้างของผังงาน และต้องเข้าใจว่าสัญลักษณ์ต่างๆ ใช้

ในกรณีใด โดยนำมาประยุกต์ใช้และวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ของโจทย์ที่แตกต่างกันได้ โดยวัดความสามารถดังกล่าวจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

จากกรอบแนวคิดข้างต้น สรุปเป็นแผนภาพแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่เรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) จำนวน 4 ห้องเรียน ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ รวมทั้งสิ้น 152 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่เรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน จำนวนห้องเรียนละ 38 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่

- ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

1.5.2.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ได้แก่

- ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ประกอบด้วย หัวเรื่องดังนี้

1. ประเภทของผังงาน
2. สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์ในการเขียนผังงาน
3. โครงสร้างของผังงาน

1.5.4 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระยะเวลา 3 สัปดาห์ รวมคาบเรียนจำนวน 6 คาบเรียน คาบละ 50 นาที

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน หมายถึง สื่อที่ออกแบบ การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีเกมคอมพิวเตอร์ผสมผสาน ซึ่งใช้การนำเสนอที่ประกอบไปด้วยตัวอักษร รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ ผสมผสานกับมัลติมีเดียอื่นๆ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งครูกับนักเรียน หรือนักเรียนด้วยกันเองมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ทำให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกฝน ทบทวน ทำความเข้าใจได้อย่างอิสระตามความพอใจ

1.6.2 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเกี่ยวกับความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องในประเด็นต่อไปนี้ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์

1.6.3 องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง องค์ประกอบสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่ผู้วิจัยออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ให้มีความสนุกและดึงดูดใจผู้เล่นมีองค์ประกอบต่อไปนี้

1. เป้าหมาย: มีเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถไปถึงได้ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดใจให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อไปได้โดยที่ไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย
2. กติกา: ข้อจำกัดข้อบังคับซึ่งผู้เล่นต้องปฏิบัติตามรวมทั้งทำให้การเล่นดำเนินไปได้อย่างยุติธรรมและยังสามารถสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลป้อนกลับ: หลังจากที่ได้ผู้เล่นได้กระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้วแสดงผลกลับ เช่น การให้คะแนน รางวัล คำชมเชย การให้คำอธิบาย
4. การแข่งขัน: เกมที่ต้องการให้ผู้เล่นแก้ไขหรือเอาชนะ ซึ่งช่วยให้ผู้เล่นเกิดความรู้สึกตื่นตัวไปกับสถานการณ์ในเกม
5. ปฏิสัมพันธ์: การพูดโต้ตอบกันผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทางเมนู “Chat” เพื่อให้ผู้เล่นได้พูดคุยกัน

1.6.4 การจัดการเรียนรู้แบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ครูนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานมาเป็นการเรียนร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน

1.6.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการรู้แบบกลุ่มใหญ่ โดยมีครูเป็นผู้ให้ความรู้แบบการบรรยาย การสาธิต และการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น เอกสารประกอบการสอน การนำเสนอด้วยโปรแกรมนำเสนอ มีการทำกิจกรรมและการวัดผลเป็นรายบุคคล ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน

1.6.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดยที่

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่วัดและประเมินจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) นำไปใช้ (Application) และการวิเคราะห์ (Analysis)

1.6.8 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถพิเศษเรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมูลนิธิส่งเสริม

โอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
- 2.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 เกมคอมพิวเตอร์
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีดังนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

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

2.1.1 วิสัยทัศน์

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

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกในคุณธรรมที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของนักเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.1 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1.4.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.1.4.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

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

2.1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

2.1.4.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.4.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.4.2.3 มีวินัย

2.1.4.2.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.4.2.5 อยู่อย่างพอเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.4.2.7 รักความเป็นไทย

2.1.4.2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

2.1.5.1 ภาษาไทย

2.1.5.2 คณิตศาสตร์

2.1.5.3 วิทยาศาสตร์

2.1.5.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

2.1.5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.5.6 ศิลปะ

2.1.5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.5.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอกซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.6 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำ ไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการจัดการเรียนรู้ และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับรางวัลประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพนักเรียน

2.1.6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษา

ภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

2.1.7 สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสารการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.7.1 ภาษาไทย ประกอบด้วยความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อ การสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่าภูมิปัญญา ไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

2.1.7.2 คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ

2.1.7.3 วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์

2.1.7.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ประกอบด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

2.1.7.5 สุขศึกษาและพลศึกษา ประกอบด้วยความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

2.1.7.6 ศิลปะ ประกอบด้วยความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะ สุนทรียภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

2.1.7.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

2.1.7.8 ภาษาต่างประเทศ ประกอบด้วยความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรม การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้

2.1.8 กิจกรรมพัฒนานักเรียน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อมสามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพสามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจนักเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนานักเรียน

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

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

2.1.9 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

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

2.1.9.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

2.1.9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการ

ประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชน ในด้านต่าง ๆ

2.1.10 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับ กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนานักเรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความ พร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของนักเรียน ดังนี้

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

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

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

2.1.11 การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาสการศึกษา ตามอัยศาสตร์สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับ สภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งสิ้นให้เป็นไปตาม หลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

2.1.12 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของนักเรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนานักเรียนให้มีคุณสมบัติ ตามเป้าหมายหลักสูตร ครูพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่ม สาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมาย

2.1.12.1 หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ ตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า นักเรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ ต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

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

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

2.1.12.4 บทบาทของครูและนักเรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งครูและนักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

2.1.12.4.1 บทบาทของครู

(1) ศึกษาวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน

(2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

(3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมาย

(4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้

(5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

(6) ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับ

ธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาให้นักเรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง

2.1.12.4.2 บทบาทของนักเรียน

- (1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- (2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความ รู้ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- (3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- (4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- (5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.1.13 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ นักเรียนและครูสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

2.1.13.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

2.1.13.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน เสริมความรู้ให้ครูรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

2.1.13.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

2.1.13.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

2.1.13.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.13.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อ การเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษาควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้นักเรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สามารถสรุปได้ว่าหลักสูตรมีจุดหมายที่จะพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพได้ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานนักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต การจัดการเรียนการสอนจึงควรพัฒนาให้สอดคล้องกับหลักสูตรโดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการพัฒนาสมอง ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง

2.2 รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

จากหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต จัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2557 ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีเป้าประสงค์ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ครูทุกคนสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายได้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์ได้ โดยพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีศักยภาพด้านไอซีทีพัฒนาความรู้ คุณธรรม จริยธรรมของนักเรียนสู่โลกไอซีทีอย่างถูกต้อง ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านไอซีทีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นไอซีทีสร้างความเป็นเลิศด้านการเรียน การสร้างองค์ความรู้และการแก้ปัญหา เพื่อประยุกต์ใช้ไอซีทีในการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนรู้ เพื่อผลิตและพัฒนาบุคลากร ไอซีทีให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล (แผนปฏิบัติการ ปีการศึกษา 2557: 28) ผู้วิจัยเลือกเรื่องการเขียนผังงาน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนเป็นเวลา 6 คาบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความรู้พื้นฐานโปรแกรมภาษาซี โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี ตัวแปร ตัวคงที่ การแสดงผลและการรับค่า นิพจน์ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการเอกภาค ตัวดำเนินการประกอบฟังก์ชันการรับและการแสดงผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวทวไฉ้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ และใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล ศึกษาหาความรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และมีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2.2 มาตรฐาน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

2.2.3 ผลการเรียนรู้

รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้นเป็นรายวิชาเพิ่มเติม สสวท. กำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ดังนี้

- 2.2.3.1 เข้าใจและอธิบายระบบจำนวนทางคอมพิวเตอร์
- 2.2.3.2 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของภาษาซีได้
- 2.2.3.3 อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้
- 2.2.3.4 ใช้ตัวแปรได้อย่างเหมาะสม
- 2.2.3.5 ใช้ฟังก์ชันในการแสดงผลและรับค่าได้อย่างถูกต้อง
- 2.2.3.6 ใช้ฟังก์ชันแบบทางเลือกได้อย่างถูกต้อง
- 2.2.3.7 ใช้ฟังก์ชันแบบวนซ้ำได้อย่างถูกต้อง

2.2.4 โครงสร้างรายวิชา

แบบโครงสร้างรายวิชาของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต รหัสวิชา ง20240 รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โครงสร้างรายวิชาดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา เรียน	น้ำหนัก คะแนน
1	ปฐมนิเทศและ แนะนำภาษาซี	ข้อที่ 1-2	- ประวัติและขั้นตอนการเขียน โปรแกรม - โครงสร้างโปรแกรม - ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม	4	5
2	การเขียนผังงาน*	ข้อที่ 3	- ประเภทของผังงาน - สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์ใน- - การเขียนผังงาน - โครงสร้างของผังงาน	6	10
3	ตัวแปรกับการ แสดงผลและรับ ข้อมูล	ข้อที่ 4-5	- ตัวแปรกับชนิดของข้อมูล - การแสดงผลและการรับค่า ข้อมูล - เครื่องหมายและการคำนวณ - ตัวดำเนินการ	12	15
สอบกลางภาคเรียน				2	20
4	การควบคุมโปรแกรม (ฟังก์ชันแบบทางเลือก)	ข้อที่ 6	- ตัวดำเนินการสัมพันธ์ และตรรกะ - ข้อความสั่งให้เลือกทำ	8	15
5	การควบคุมโปรแกรม (ฟังก์ชันแบบวนซ้ำ)	ข้อที่ 7	- การวนซ้ำ	6	15
สอบปลายภาคเรียน				2	20
รวมตลอดภาคเรียน				40	100

*เป็นหน่วยที่เลือกใช้ในการวิจัย

เนื้อหาหน่วยที่ 2 เรื่องการเขียนผังงาน เป็นส่วนที่นักเรียนต้องลำดับกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา ต้องมีความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ไข ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีวิธีการกระบวนการแก้ไขที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลนั้นๆ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในหน่วยที่ 2 เรื่องการเขียนผังงาน มาเป็นเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้ระยะเวลาในการเรียน 6 คาบเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.3.1 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 10) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสื่อประสม โดยเน้นการออกแบบที่ใช้วิธีการกลยุทธ์ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีในการนำเสนอ ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ตลอดจนอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบของ Learning Object ซึ่งเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก ประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยมีลักษณะเด่นคือ เนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และปรับแก้ สามารถใช้ซ้ำ และแบ่งปันแลกเปลี่ยนเนื้อหา ระหว่างกัน

ตระกูลพันธ์ ยุชมพู (2555 : 14 - 15) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์และทรัพยากรในระบบอินเทอร์เน็ตที่ออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสาร สารสนเทศต่างๆ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ มีลักษณะที่ครูกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

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

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 279) ได้ให้ความหมายของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้การสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางไกลด้วยการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมและสายโทรศัพท์ มีการใช้เว็บในการนำเสนอบทเรียนออนไลน์ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านทางกรสนทนา อีเมล เว็บบอร์ด และการประชุมทางไกล

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 4-5) ได้ให้ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น e-Mail, Web board สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบ เพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการเรียนโดยนักเรียนที่เรียนจาก e-Learning Courseware นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึง จากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สรุปได้ว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่ออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ซึ่งใช้การนำเสนอที่ประกอบไปด้วยตัวอักษร รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ ผสมผสานกับมัลติมีเดียอื่น ๆ นำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งครูกับนักเรียน หรือนักเรียนด้วยกันเองมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ทำให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกฝน ทบทวน ทำความเข้าใจได้อย่างอิสระตามความพอใจ

2.3.2 บริบทที่เกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 12-18) ได้อธิบายบริบทที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning ว่าประกอบด้วย 3 มิติดังนี้

1. มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา (Media presentation) สำหรับ e-Learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

1.1 ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก e-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ซึ่งเน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดี ก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการรายวิชา เพราะผู้สอนสามารถที่จะสร้างบทเรียนออนไลน์ในระดับข้อความขึ้นได้ด้วยตนเอง

1.2 ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และ วิดีทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาอย่างไม่ซับซ้อนประกอบการเรียนการสอน e-Learning ในระดับหนึ่งและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สองนี้อาจต้องมีการพัฒนาระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ที่ดี เพื่อช่วยผู้ใช้ในการสร้างและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

1.3 ระดับรายวิชาออนไลน์ คุณภาพสูง (High Quality Online Course) หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมีอาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้เวลามาก ค่าใช้จ่ายสูง และทีมงานในการผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional Designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งหมายรวมถึง โปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และ/หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) e-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือ หรือโปรแกรมเฉพาะ เพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วยตัวอย่าง โปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Macromedia Flash Player และ โปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

2. มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม (Functionality) การนำ e-Learning ไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ e-Learning แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน จากวีดิทัศน์ (Videotape) ฯลฯ การใช้ e-Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2.2 สื่อเติม (Complementary) หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเขาไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-Learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทย หากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ e-Learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติม (complementary) มากกว่าแคppen สื่อเสริม (supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e-Learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเราซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครู รวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ

2.3 สื่อหลัก (Comprehensive replacement) หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน e-Learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นสื่อหลักสำหรับแทนครู ในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e-Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาใดไกลเคียงกับการสอนจริงของครูโดยสมบูรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มิติที่เกี่ยวกับนักเรียน (Learners) e-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะ ได้แก่

3.1 นักเรียนปกติ (Resident learners) หมายถึง นักเรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ซึ่งตกลงกันไว้ในการศึกษาที่จะมาเรียนรวมกัน

3.2 นักเรียนทางไกล (Distant learners) หมายถึง นักเรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกัน รวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (anywhere, anytime) ดังนั้นนักเรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่านักเรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกัน นักเรียนทางไกลก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู

2.3.3 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกองค์ประกอบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ต่างกัน ดังนี้

จันตรีร์ คล้ายสังข์ (2556 : 3-4) ได้กล่าวว่า e-Learning องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสื่อประสม แบ่งการถ่ายทอดเนื้อหาได้ 3 ลักษณะ

1.1 การใช้ข้อความออนไลน์ เป็นวิธีที่ประหยัดเวลา และครูผลิตเนื้อหาเองได้

1.2 การใช้บทเรียนสื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์แบบง่าย ๆ เป็นวิธีที่ครูผลิตเนื้อหา ปรับปรุงเนื้อหา ได้อย่างสะดวก

1.3 การใช้บทเรียนคุณภาพสูง จะต้องมีทีมงาน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ และนักออกแบบกราฟิก

2. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ เป็นโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการจัดการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับแหล่งข้อมูล ให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาจัดการและใช้งานได้ง่ายโดยเรียกใช้เครื่องมือผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยแบ่งเครื่องมือเป็น 6 กลุ่ม

2.1 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tools) ประกอบด้วย การอภิปราย การแลกเปลี่ยนไฟล์ อีเมล การสื่อสาร

2.2 เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity Tools) ประกอบด้วย บัญชีมาร์ค ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา การแนะนำการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เครื่องมือสนับสนุนนักเรียน (Student Involvement Tools) ประกอบด้วย การจัดกลุ่ม การประเมินตนเอง การสร้างชุมชนของนักเรียน แฟ้มสะสมงานนักเรียน

2.4 เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration Tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การลงทะเบียนเรียน

2.5 เครื่องมือส่งผ่านรายวิชา (Course Delivery Tools) ประกอบด้วย การจัดการรายวิชา การช่วยเหลือครู การประเมินผลออนไลน์ การติดตามนักเรียน

2.6 การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) การเข้าถึงระบบเทมเพลตรายวิชา การจัดการหลักสูตร การออกแบบการสอน การใช้เนื้อหาร่วมและการใช้ซ้ำ

3. การติดต่อสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและครู และระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้แก่ chat, email, ห้องสนทนา กระดานอภิปราย กระดานประกาศ เครือข่ายสังคมออนไลน์

4. การประเมินผลการเรียน วัดระดับการเรียนรู้ จำนวนครั้งที่เข้าเรียนในบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ การเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น/อภิปราย งานที่ได้รับมอบหมาย แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์

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

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระ (Content Management) เนื้อหาสาระที่นำเข้าสู่ระบบ e-Learning มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยเรียกว่า Learning object ระบบบริหารเนื้อหาสาระทำหน้าที่ประกอบ Learning object เข้าด้วยกันเป็น Module รายวิชาหรือหลักสูตร ระบบบริหาร ด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

1.1 แม่แบบเนื้อหา (Course template) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูใช้จัดโครงสร้างของเนื้อหา

1.2 เครื่องมือออกแบบการสอน (Instructional design tool) สนับสนุนให้ครูสามารถสร้างลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

1.3 เครื่องมือการจัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา (Customized look and feel tool) สำหรับครูใช้จัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา เช่น การเปลี่ยนแปลงสี กราฟิก แถบป้ายชื่อสถาบัน ระบบการนำทาง

1.4 เครื่องมือการจัดการเนื้อหาสาระให้มีคุณสมบัติที่แลกเปลี่ยนและใช้ซ้ำได้ (Content Sharing/Reuse)

2. ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร (Course management) ทำหน้าที่ในการจัดการกับเนื้อหาสาระที่จัดเก็บมาจัดการเป็นรายวิชาและหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถาบัน

3. ระบบประเมิน ใช้ในการประเมินตนเองของนักเรียน การประเมินจากครู และจากการประเมินร่วมของกลุ่มต่าง ๆ

4. ระบบการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ผ่านช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ที่สำคัญ ดังนี้

4.1 การสื่อสารในมิติประสานเวลา (Synchronous Mode)

- เรียลไทม์แชท (Real-time Chat)
- การประชุมด้วยวิดีโอ (Video Services)
- กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Whiteboard)
- การร่วมใช้โปรแกรม (Application Sharing)

4.2 การสื่อสารในมิติต่างเวลา (Asynchronous Mode)

- เครื่องมืออาศรมเสวนา (Discussion Forums)
- อีเมล (E-mail)
- บล็อก (Blog)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 30 – 40) ในการออกแบบพัฒนา e-Learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เนื้อหาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับ e-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ e-Learning และการที่นักเรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือเนื้อหาการเรียนซึ่งครูได้จัดทำให้นักเรียนซึ่งนักเรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ครูเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง

2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ e-Learning ได้แก่ ระบบจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้ เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ครู (instructors) นักเรียน (students) และ ผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดทำไว้ให้ ก็จะมี ความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปรกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดทำไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยนักเรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (web board) หรือ แชท (chat) บางระบบก็ยังจัดหาลูกข่ายพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบการอนุญาตให้ผู้ใช้งานสร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) องค์ประกอบสำคัญของ e-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดทำให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับครู วิทยากร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ รวมทั้งนักเรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ไว้ให้นักเรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีสะดวกใช้ (User-Friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e-Learning ควรจัดหาให้นักเรียน ได้แก่ การประชุมทางคอมพิวเตอร์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ องค์ประกอบสุดท้ายของ e-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบดังนี้

1. ระบบบริหารเนื้อหาสาระ (Content Management System) คือเนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยสร้างเป็นรูปแบบของ Learning object โดยใช้การถ่ายทอดด้วยข้อความ ข้อความเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่น ภาพ เสียง

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนรู้ (Course Management System) ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เครื่องมืออำนวยความสะดวก (Productivity Tools) ประกอบด้วย ปฏิทินการเรียน การสืบค้นภายในรายวิชา

2.2 เครื่องมือบริหารรายวิชา (Administration Tools) ประกอบด้วย การระบุตัวตนของนักเรียน การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้รายวิชา การจัดการรายวิชา การติดตามนักเรียน

3. การติดต่อสื่อสาร (Communication) ประกอบด้วย กระดานข่าว (Bulletin Board) กระดานสนทนา (Discussion Board)

4. การประเมินผลการเรียน เป็นการวัดระดับการเรียนรู้ ผ่านการทำแบบทดสอบ

2.3.4 หลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายหลักการออกแบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

Mayer (2005; อ้างใน จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556 : 36-40) ได้เสนอหลักการออกแบบ e-Learning โดยมีหลักการ 4 หลักการดังนี้

1. การประยุกต์ใช้หลักการมัลติมีเดีย

1.1 หลักการที่ว่าด้วยความต่อเนื่อง

1.2 หลักการที่ว่าด้วยการนำเสนอประสมที่นอกประเด็นมาใช้

1.3 การออกแบบ e-Learning courseware

2. การประยุกต์ใช้หลักการแยกความสนใจ

หลักการนี้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนต้องแยกความสนใจในการเรียนระหว่างข้อมูลที่ต่างกันและรวมข้อมูลเหล่านั้นในใจทีหลัง การเรียนวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยการจำอย่างมากในการรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแหล่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันในใจ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงรูปแบบที่ทำให้นักเรียนต้องแยกความสนใจระหว่างข้อมูลแหล่งต่าง ๆ และเอามารวมกันในใจอีกที ควรปรับเนื้อหาเสียใหม่โดยรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน และคำนึงถึงลักษณะนักเรียนเป็นสำคัญด้วย

3. การประยุกต์ใช้หลักการประสาทสัมผัส

อุปสรรคสำคัญในการเรียนของมนุษย์นั้น ก็คือ ความสามารถในการจดจำ ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ใช้ The Modality Effect นั่นก็คือ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบเสียงและภาพ ทำให้เพิ่มความสามารถในการจดจำได้

4. ประยุกต์ใช้หลักการความซ้ำที่ไม่จำเป็น

4.1 ความแตกต่างของรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เหมือนกัน เช่น การนำเสนอตัวอักษร มีเสียงบรรยายเหมือนกับตัวอักษรที่นำเสนอ ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการโฟกัสและทำให้ขาดความสนใจในบทเรียน

4.2 เพิ่มรายละเอียดที่เกินความจำเป็นลงไป การทำให้ข้อมูลมีความละเอียดเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจำและทำความเข้าใจได้เท่าที่ควร เพราะโดยธรรมชาติของมนุษย์สามารถจดจำแผนภาพหรือ คำสำคัญ keyword ได้ดีกว่าทำความเข้าใจกับเนื้อหาทั้งหมด

Robert Gagne' ได้ออกแบบการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน เพื่อการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ (อ้างใน จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556: 35)

1. ขั้นสร้างความสนใจของนักเรียน
2. ขั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนแก่นักเรียน
3. ขั้นทบทวนความรู้เดิม และเชื่อมโยงความรู้ใหม่
4. ขั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูลให้เหมาะสม
5. ขั้นให้คำแนะนำกับนักเรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์
6. ขั้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ขั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้ และในส่วนที่นักเรียนไม่รู้และต้องการหาความรู้เพิ่มเติม
8. ขั้นวัดผลการเรียนการสอนว่านักเรียนได้เกิดความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
9. ขั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้นั้น

คงทน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 146-148) ได้เสนอกลยุทธ์การออกแบบหน้าจอ ตามแนวทางพุทธิพิสัยดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยความรู้สึก

นักเรียนมักใช้ระบบประสาทการรับรู้ในการบันทึกจดจำข้อสารสนเทศ กลยุทธ์ที่จะช่วยสนับสนุนการรับรู้และดึงดูดความสนใจ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 วางสารสนเทศที่สำคัญไว้ที่ตำแหน่งกลางของหน้าจอเพื่อการอ่าน และนักเรียนต้องสามารถอ่านจากซ้ายไปขวา

1.2 เน้นจุดของสารสนเทศในการเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน เช่น การใช้ตัวอักษรใหญ่สำหรับหัวข้อเพื่อแสดงลำดับรายละเอียด และช่วยให้นักเรียนรับรู้โครงสร้างสารสนเทศที่นำเสนอได้ง่ายขึ้น

1.3 นักเรียนควรได้รับการชี้แจงเหตุผลที่ต้องเรียนบทเรียนนั้น ๆ เพื่อที่นักเรียนจะได้ตั้งใจกับสารสนเทศนั้น ๆ ตลอดทั้งบทเรียน

1.4 ระดับความยากของเนื้อหาบทเรียนควรเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาและตั้งใจกับการเรียน

1.5 ให้มีการเชื่อมโยงทั้งเนื้อหาที่ง่ายและซับซ้อนกว่าในระดับความรู้ที่แตกต่างกัน เพื่อให้ นักเรียนสามารถปรับโครงสร้างความรู้ของตนเองกับสารสนเทศที่นำเสนอ

2. ประมวลผลเข้าสู่ความจำถาวร

ครูควรใช้กลยุทธ์ที่ช่วยนักเรียนให้สามารถดึงโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่ เพื่อให้สามารถปะติดปะต่อกับสารสนเทศใหม่ เช่น

2.1 ใช้ผังความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) โดยเฉพาะการเรียนจากการอ่านข้อความ การใช้ผังความคิดแสดงกรอบขอบข่ายของเนื้อหาจะทำหน้าที่ช่วยชี้แนะความสนใจของนักเรียนไปยังสาระสำคัญของการนำเสนอสารสนเทศ ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนอย่างสื่อความหมาย เป็นการกระตุ้นโครงสร้างความคิดเดิมของนักเรียนที่มีอยู่

2.2 แสดงความคิดรวบยอด เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียกใช้รูปแบบความคิดที่มีอยู่ หรือบันทึกเข้าไปในโครงสร้างความคิดของตนเองซึ่งจะต้องใช้เมื่อเรียนรายละเอียดของบทเรียน

2.3 ใช้กลยุทธ์คำถามก่อนสอนซึ่งอาจจะยังไม่ให้ผลป้อนกลับทันที เพื่อสร้างความคาดหวังและกระตุ้นโครงสร้างความรู้เดิมของนักเรียน การใช้คำถามนำเป็นการช่วยเรียกเตือนความรู้ที่มีอยู่ และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา จูงใจในการหาแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อบรรลุเป้าหมายของบทเรียน

2.4 ใช้การทดสอบก่อน เพื่อกระตุ้นความรู้ที่มีอยู่ก่อน ที่จะต้องใช้ในสาระใหม่ที่จะนำเสนอ ทั้งนี้โปรแกรมก็ควรจะสามารถตอบสนองความแตกต่างของพื้นฐานความรู้ของนักเรียน โดยเลือกแนวทางที่ช่วยปรับหรือทบทวนความรู้ที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

3. รวมกลุ่มสารสนเทศ

ควรแยกเป็นกลุ่มเพื่อลดภาระการประมวลผลในความจำชั่วคราวที่อาจจะหนักเกินไป โปรแกรมควรนำเสนอ 5-9 รายการในแต่ละหน้าจอ เพื่อช่วยให้อำนวยความสะดวกในการประมวลผลในความจำระยะสั้น ถ้ามีจำนวนมากควรจัดกลุ่มรายการเป็นรูปแบบแผนที่รายการทั่วไปเพื่อแสดงให้เห็นหมวดหมู่

4. กระตุ้นการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อช่วยให้การถ่ายโอนสารสนเทศไปยังความจำถาวรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การใช้ กลยุทธ์และกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นการเรียนรู้ที่ใช้ความคิดระดับสูง เช่น กิจกรรมที่ทำให้นักเรียน ต้องประยุกต์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมิน รวมทั้งกลยุทธ์ที่ทำให้นักเรียนประยุกต์เนื้อหาสาระที่ เรียนรู้ในชีวิตจริง

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 21) กล่าวว่า e-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วย ลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere anytime หมายถึง e-Learning ควรต้องช่วยให้โอกาสในการเข้าถึงเนื้อหา การเรียนรู้ของนักเรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึงการที่นักเรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความ สะดวกของนักเรียน เช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถ เรียกดู ได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมือมีการเชื่อมต่อกัน) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องมือไม่มี การต่อเชื่อม กับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง e-Learning ควรต้องคำนึงการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์ จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศ ของนักเรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ได้ดีขึ้น

3. Non-linear หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิง เส้นตรง คือ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย e-Learning จะต้องจัดการ การเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่นักเรียน

4. Interaction หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือผู้อื่นได้ คือ

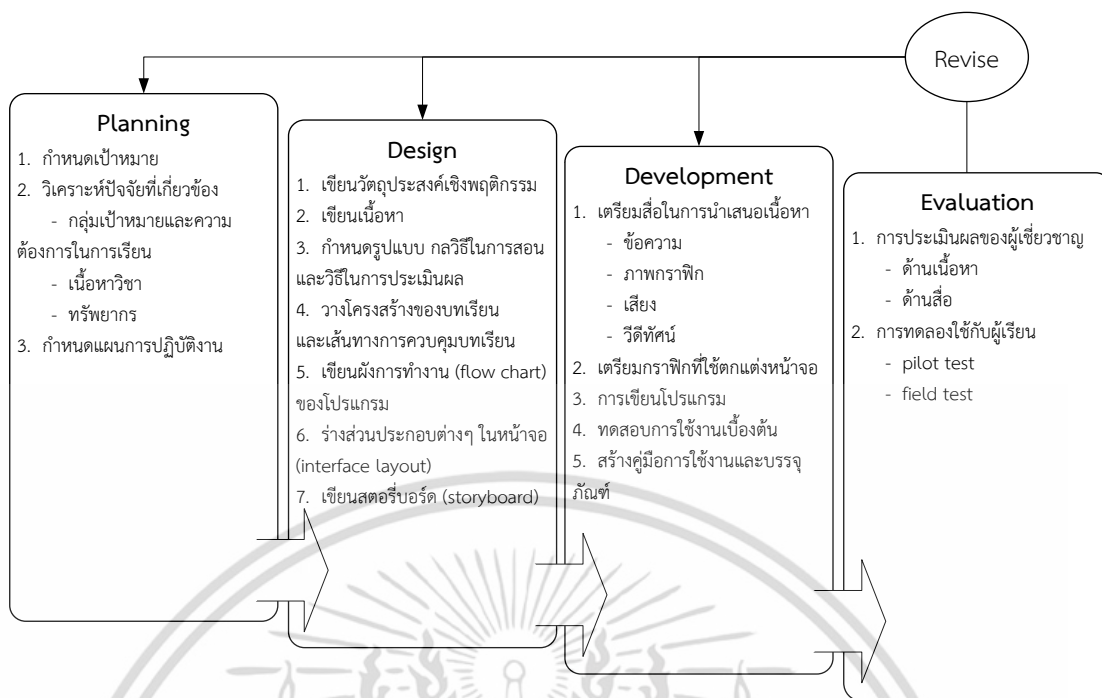
4.1 e-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งนักเรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ด้วย ตนเองได้

4.2 e-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการใช้ช่องทางแก่นักเรียนในการ ติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับครู วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือ เพื่อน ๆ

5. Immediate response หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่นักเรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของ แบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ก็ตาม

ณัฐกร สงคราม (2553 : 128-144) ได้อธิบายกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ซึ่งในงานวิจัยนี้หมายถึงบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ดังภาพ ที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 โมเดลกระบวนการกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
(ที่มา: ญัฐกร สงคราม. 2553 : 128)

1. การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน หากวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ และทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานได้ ขั้นตอนการวางแผน ประกอบด้วย

1.1 กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่านักเรียนคือใครต้องการให้นักเรียนรู้อะไร หรือบอกว่านักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว

1.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติงานและออกแบบบทเรียนซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่

- กลุ่มเป้าหมายและความต้องการในการเรียน โดยศึกษาลักษณะของนักเรียนไม่ว่าจะเป็นอายุ ระดับความรู้พื้นฐาน ฐานะ ศาสนา สภาพแวดล้อม ค่านิยม ทักษะสติ พฤติกรรมหรือรูปแบบการเรียน เป็นต้น และความต้องการในการเรียนว่าเรียนเพราะเหตุผลใด เรียนเพราะจำเป็นต้องเรียนตามหลักสูตร หรือเรียนตามความสนใจ เพราะเป็นข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียน

- เนื้อหาวิชา เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา โดยพิจารณาจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ว่าเนื้อหาใดที่ต้องการถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน จากนั้นจึงศึกษาว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ นั้นมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพียงใด ประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง จำเป็นต้องนำเสนอหรือไม่จำเป็น จากนั้นจัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยกำหนดออกมาเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากรทั้งหมดที่จะต้องใช้ในการพัฒนาบทเรียน ทั้งด้านของแหล่งข้อมูล บุคลากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งงบประมาณ การวิเคราะห์แหล่งข้อมูลเพื่อที่จะสามารถรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา ฯลฯ หรือแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคลจากที่ใดได้บ้าง การวิเคราะห์บุคลากรในการผลิตเพื่อให้ทราบว่า มีบุคลากรรองรับบทบาทหน้าที่ใดได้บ้าง หน้าที่ใดที่ไม่มีจะได้หามาเสริม หรือมีฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ได้บ้าง เพื่อที่จะช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน และต้องจัดหาเพิ่มเติม

1.3 กำหนดแผนการปฏิบัติงาน นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการวางแผนการปฏิบัติงานโดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะ ๆ แต่ละช่วงมีภารกิจใดที่ต้องดำเนินการ ใครบ้างที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้รับผิดชอบ ควรใช้เวลาเท่าใด โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในแต่ละขั้น

2. การออกแบบ (Design) เปรียบเสมือนการร่างพิมพ์เขียวของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้ฝ่ายโปรแกรมเมอร์นำไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่จะมองเห็น ขั้นตอนการออกแบบ ประกอบด้วย

2.1 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำวัตถุประสงค์ทั่วไปที่ได้กำหนดไว้ในขั้นการวางแผนมาเขียนเป็นรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบ่งบอกสิ่งที่คาดหวังว่านักเรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้

2.2 เขียนเนื้อหา จากการวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนการวางแผน ทำให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน ที่ต้องการนำเสนอ ในขั้นตอนนี้จะต้องรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาทำการเขียนเรียบเรียงใหม่ตามหัวข้อที่วางแผนไว้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมต่อการนำเสนอบทเรียนมัลติมีเดีย

2.3 กำหนดรูปแบบ กลวิธีการสอน และวิธีในการประเมินผล เป็นการนำเนื้อหาที่ได้มาพิจารณาว่าจะทำการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งโดยปกติรูปแบบและกลวิธีการสอนมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัตถุประสงค์ของบทเรียน นักเรียน สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและสื่อการสอน ดังนั้น ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการสอนควรต้องหาค้นหาคนช่วยคิดเพื่อให้ได้รูปแบบหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้ได้รูปแบบ วิธีการสอน วิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อที่จะพิจารณาว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.4 วางโครงสร้างของบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียน เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ในบทเรียนแบบคร่าว ๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัด ส่วนแบบทดสอบ เป็นต้น โดยการวางโครงสร้างบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียนนี้จะพิจารณาจากขอบข่ายของเนื้อหาและรูปแบบการเรียนการสอน รวมทั้งพิจารณาลักษณะของนักเรียนเพื่อการออกแบบการใช้งานที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เขียนผังการทำงาน (Flow chart) ของโปรแกรม โดยเขียนผังการทำงาน ซึ่งเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียนในลักษณะที่ละเอียดขึ้นกว่าโครงสร้าง

2.6 ร่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าจอ (Interface layout) จะทำให้เกิดภาพของหน้าจอคร่าว ๆ ในใจ ว่าบทเรียนจะประกอบด้วยส่วนใดบ้าง ส่วนเนื้อหาเป็นอย่างไร มีหัวข้อใหญ่หัวข้อรองกี่ระดับ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นอย่างไรระบบการเข้าถึงข้อมูล (navigation) อย่างไร มีปุ่มควบคุมบทเรียนกี่ปุ่ม ในกรณีที่เป็นชุดบทเรียนต่าง ๆ เรื่อง นิยมทำออกมาในลักษณะ template แบบต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

2.7 เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) นำมาขยายรายละเอียดออกเป็นสตอรี่บอร์ดของบทเรียนซึ่งมักจะเป็นแบบฟอร์มกระดาษที่แสดงรายละเอียดแต่ละหน้าจอตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียนว่าจะนำเสนอข้อมูลในเฟรมนั้นด้วยวิธีการใด โดยแสดงภาพหน้าจอ พร้อมทั้งรายละเอียดของข้อความและลักษณะของภาพ และเงื่อนไขต่าง ๆ ในเฟรมนั้น เช่น ถ้านำเสนอด้วยข้อความและภาพนิ่ง ก็จะทำกรายละเอียดว่าข้อความเขียนว่าอย่างไร ภาพประกอบคือภาพอะไร และอยู่ในตำแหน่งใดบ้างของหน้าจอ หรือถ้านำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวหรือปฏิสัมพันธ์ ก็จะทำกรายละเอียดว่าภาพเคลื่อนไหวหรือปฏิสัมพันธ์ ก็จะนำเสนอว่าภาพนั้นมีการเคลื่อนไหวอย่างไร จากตำแหน่งไหนไปที่ใดของหน้าจอ ปฏิสัมพันธ์มีการแสดงและโต้ตอบกับนักเรียนอย่างไร ถ้านักเรียนคลิกเมาส์แล้วโปรแกรมจะตอบสนองอย่างไร เป็นต้น

3. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดสิ่งที่ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นโปรแกรมบทเรียนที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งบทบาทสำคัญในขั้นตอนนี้อยู่ที่การจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมบทเรียน ซึ่งหากมีการวางแผนและออกแบบที่ดีแล้ว การปฏิบัติงานในขั้นนี้ก็จะเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ขั้นตอนการพัฒนา ประกอบด้วย

3.1 เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ในขั้นตอนนี้ควรทำการวิเคราะห์สตอรี่บอร์ดว่าในแต่ละหน้าจอต้องใช้สื่อใดประกอบการนำเสนอเนื้อหาบ้าง หากเป็นไปได้ควรแยกออกมาเป็นรายการในแต่ละประเภทเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้รับผิดชอบ โดยต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบการเรียนการสอนพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อที่จัดทำมา

3.1.1 การเตรียมข้อความ ควรจัดการพิมพ์ข้อความและบันทึกในรูปแบบไฟล์ข้อมูล เพื่อให้สะดวกในการใช้งาน

3.1.2 การเตรียมภาพและกราฟิก อาจจะใช้วิธีการหาจากภาพที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่าง ๆ แต่ต้องระวังเรื่องลิขสิทธิ์หรือหากเป็นไปได้ก็ควรถ่ายภาพหรือวาดขึ้นมาใหม่เพื่อป้องกันปัญหา

3.1.3 การเตรียมเสียง จัดหาเสียงประเภทต่าง ๆ ทั้งเสียงบรรยาย เสียงดนตรี และเสียงประกอบ โดยการบันทึกเสียงขึ้นมาใหม่หรือการจัดหาอย่างถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ในส่วนของเสียงบรรยายควรจะตัดต่อไฟล์เสียงทั้งหมดและบันทึกแยกเป็นไฟล์ของแต่ละเฟรมเพื่อให้สะดวกต่อการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การเตรียมวีดิทัศน์ หากต้องการถ่ายทำวีดิทัศน์ขึ้นมาใหม่ ต้องเตรียมสคริปต์ อุปกรณ์ สถานที่ นักแสดงให้พร้อม หลังจากบันทึกแล้วก็ต้องนำมาตัดต่อให้พอดีกับเวลาที่กำหนด จากนั้นจึงแปลงเป็นไฟล์ที่โปรแกรมเมอร์ต้องการ

3.2 เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ ทำการสร้างกราฟิกหลักที่จะนำไปใช้ในหน้าจอ เช่น พื้นหลังหน้าจอซึ่งอาจแตกต่างกันในแต่ละส่วนของบทเรียนแต่ต้องเข้ากับส่วนนั้น ๆ หรือปุ่มควบคุม บทเรียนที่ต้องออกแบบให้สื่อถึงหน้าที่การใช้งาน นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงการออกแบบส่วนนำ (Title) หรือส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่กราฟิกประกอบการนำเสนอเนื้อหา โดยภาพและเสียงประกอบอาจ นำมาจากไฟล์ที่เตรียมไว้ จากนั้นจึงบันทึกไฟล์แยกไว้ให้โปรแกรมเมอร์นำไปใช้ประกอบในขั้นตอนต่อไป

3.3 การเขียนโปรแกรม ในกรณีที่เขียนโปรแกรมที่ไม่ยากผู้รับผิดชอบหน้าที่นี้อาจเป็นครู หรือเจ้าหน้าที่ทั่วไปไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางการเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือหากต้องการชิ้นงานที่มีความซับซ้อนก็จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้เขียนโปรแกรมเป็นอย่างดี ในขั้นตอนนี้จะต้องนำกราฟิก หน้าจอ รวมทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงที่ได้จัดเตรียมไว้มาประกอบลงในโปรแกรมจนสมบูรณ์

3.4 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น ทำการทดสอบการใช้งานบทเรียนเบื้องต้น โดยร่วมกัน ตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทำการ ทดสอบการใช้งานอีกครั้งจนมั่นใจว่าโปรแกรมไม่มีข้อผิดพลาดใด ๆ

3.5 สร้างคู่มือการใช้งานและบรรจุภัณฑ์ การสร้างคู่มือการใช้งานเป็นการอำนวยความสะดวก แก่กลุ่มเป้าหมายที่จะนำบทเรียนไปใช้ ซึ่งอาจต้องแบ่งเป็นคู่มือสำหรับครู และคู่มือสำหรับ นักเรียน ส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นการสร้างภาพลักษณ์ให้บทเรียน บางครั้งอาจแสดงวิธีการใช้โปรแกรมลงในบรรจุภัณฑ์ก็ได้

4. การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาแล้ว ไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ เริ่มจากการนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เริ่มจากการทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) กับตัวอย่างไม่กี่คน แล้วค่อยนำไปทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน ขั้นตอนการ ประเมินและปรับปรุง ประกอบด้วย

4.1 การประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิ (Expert Evaluation) เป็นการนำบทเรียนไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิมากกว่า 1 คนเป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอและคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิมาทำ ทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อโดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง การ ประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากให้ทดลองใช้งานบทเรียนแล้ว หรือให้ทำแบบประเมิน คุณภาพ ซึ่งแนวทางการประเมินในแต่ละด้าน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 การประเมินด้านเนื้อหา ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินครอบคลุมในหลายประเด็น เช่น ความถูกต้องสมบูรณ์ ความทันสมัย ปริมาณเนื้อหา โครงสร้างและการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหา การใช้ภาษา ความยากง่าย รวมทั้งข้อคำถามในแบบทดสอบ เป็นต้น

4.1.2 การประเมินด้านสื่อ ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อประเมินคุณภาพสื่อใน 3 ด้าน คือ

- ด้านการออกแบบการเรียนการสอน พิจารณาเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การออกแบบวิธีนำเสนอที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน และวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

- ด้านการออกแบบหน้าจอ พิจารณาเกี่ยวกับ การออกแบบข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง วิดีทัศน์ การจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ รวมทั้งการออกแบบปุ่มการควบคุมบทเรียน

- ด้านการใช้งาน พิจารณาเกี่ยวกับ ความเหมาะสมในการนำบทเรียนไปใช้งาน คู่มือการใช้งาน เอกสารประกอบการเรียน รวมทั้งการออกแบบบรรจุภัณฑ์

4.2 การทดลองใช้กับนักเรียน (Learner Try-out) ถึงแม้ว่าเราจะนำเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขสื่อแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ トラบใดที่ยังไม่ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน ซึ่งการทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของบทเรียน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.2.1 Pilot Test เป็นขั้นแรกในการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียน คือ หากกลุ่มตัวแทนของกลุ่มนักเรียนจริง 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง และไม่ดี การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คละกันจะช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนได้เห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียนแต่ละระดับความสามารถที่ชัดเจนขึ้น ขณะทดลองบทเรียน ผู้ทดสอบควรสังเกตพฤติกรรมการเรียน การตอบคำถาม การควบคุมบทเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคน โดยก่อนการทดลองนักเรียนควรได้รับทราบเหตุผลของการเรียน ทั้งนี้เพื่อนักเรียนจะได้สังเกตและให้คำแนะนำโดยละเอียดและชัดเจนขึ้น ผลการประเมินหากพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีจุดบกพร่องก็ควรทำการแก้ไขปรับปรุง

4.2.2 Field Test นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปการทดลองใหม่กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มนักเรียนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียน โดยพยายามจัดสภาพการณ์ให้เหมือนกับการใช้งานจริง ก่อนการทดลองควรให้ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและแนะนำการใช้งานบทเรียนอย่างคร่าว ๆ แล้วให้นักเรียนทดลองเรียนรู้จากบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมีดังนี้

- การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งพิจารณาจากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยพิจารณาจากผลการสอบ

ระดับประสิทธิภาพ จะช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้จากการใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพถึงระดับที่ผู้สร้างตั้งขึ้น หรือเรียกว่ามีเกณฑ์ประสิทธิภาพ การกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้

พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหาหมักจะกำหนดเป็น 80/80 ถึง 90/90 ส่วนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาประเภททักษะ จะกำหนดเป็น 75/75 แต่ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น หากผลการคำนวณหลังจากการทดลองใช้พบว่าค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพ (รายละเอียดอยู่ในหัวข้อ 2.5)

4.3 การปรับปรุงแก้ไข (Revise) ควรวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยการพิจารณาความสอดคล้องและความแตกต่างจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพบข้อบกพร่องแล้ว ทีมผู้พัฒนาต้องระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาจากขั้นตอนใดในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด และมีแนวทางปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้งานจริง

จากการศึกษากระบวนการพัฒนาการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สามารถสรุปกระบวนการพัฒนาการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์และวางแผน (Analysis & Planning) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา โดยศึกษาขอบเขตของเนื้อหาว่าประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง จำเป็นต้องนำเสนอหรือไม่จำเป็น จากนั้นจัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยกำหนดออกมาเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย แล้วกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนรู้อะไร

1.2 วิเคราะห์นักเรียน เช่น ความต้องการในการเรียน โดยศึกษาลักษณะของนักเรียนไม่ว่าจะเป็น อายุ ระดับความรู้พื้นฐาน ฐานะ ศาสนา สภาพแวดล้อม ค่านิยม ทักษะคิด พฤติกรรมหรือรูปแบบการเรียน เป็นต้น

1.3 วิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากรทั้งหมดที่จะต้องใช้อย่างน้อยของแหล่งข้อมูล บุคลากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งงบประมาณ

1.4 กำหนดแผนการปฏิบัติงาน นำข้อมูลที่ได้มาทำการวางแผนการปฏิบัติงานโดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะ ๆ โดยระบุภารกิจที่ต้องดำเนินการ ผู้เกี่ยวข้องและผู้รับผิดชอบ เวลาที่ใช้

2. การออกแบบ (Design) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

2.1 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ระบุสิ่งที่คาดหวังว่าหลังจากสิ้นสุดการเรียน โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้

2.2 เขียนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ โดยรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยเนื้อหาแต่ละส่วนควรแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ ตามลักษณะของ Learning object

2.3 การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะการใช้งานและความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดรูปแบบ กลวิธีการสอน และวิธีในการประเมินผล

3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งต้องเตรียมข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง

3.2 เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ

3.3 พัฒนาคอนเทนต์

3.4 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น

4. การประเมิน (Evaluation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุง ประกอบด้วย

4.1 การประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิ (Expert Evaluation) เป็นการนำบทเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 3 คนเป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิมาทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อ

4.2 การทดลองใช้กับนักเรียน (Learner Try-out) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.2.1 Pilot test คือ หากกลุ่มตัวแทนของกลุ่มนักเรียนจริง 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง และไม่ดี ขณะทดลองบทเรียน ผู้ทดสอบควรสังเกตพฤติกรรมการเรียน การตอบคำถาม การควบคุมบทเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคน หากพบว่าบทเรียนมีข้อบกพร่องก็ทำการแก้ไขปรับปรุง

4.2.2 Field test นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปการทดลองใหม่กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มนักเรียนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียน

5. การปรับปรุง (Revise) ควรวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยการพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพบข้อบกพร่องแล้วจึงทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพ

Seels and Glasglow (1998 : 7-22) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งตามหลักการของ ADDIE มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

2. การออกแบบ (Design)

3. การพัฒนา (Development)

4. การทดลองใช้ (Implementation)

5. การประเมินผล (Evaluation)

ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ADDIE Model เป็นระบบการออกแบบการสอน การออกแบบรูปแบบการสอนส่วนมากในปัจจุบันเป็นลักษณะที่เปลี่ยนแปลงมาจาก ADDIE Model รูปแบบอื่นไม่ว่าจะเป็น Dick & Carey, Kemp ISD Model สิ่งหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในการปรับปรุงรูปแบบคือการใช้หรือเริ่มจากรูปแบบดั้งเดิม ซึ่งนี่เป็นแนวคิดที่ยอมรับกันมาอย่างต่อเนื่องหรือเป็นข้อมูลสะท้อนที่ได้รับเพื่อการพัฒนาในรูปแบบในขณะที่วัตถุประสงค์การสอนถูกสร้างขึ้น รูปแบบนี้พยายามทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย โดยการเข้าใจปัญหาที่ต้องการแก้ไขทฤษฎีการเรียนรู้การสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบวัตถุประสงค์หรือสื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่นทฤษฎี Behaviorism, Constructivism, social learning และ Cognitivism ทฤษฎีเหล่านี้ช่วยในการสร้างรูปแบบและกำหนดสื่อการสอน ใน ADDIE model แต่ละขั้นตอนจะมีผลลัพธ์ที่จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

ในขั้นนี้เป็นการทำความเข้าใจปัญหาการเรียนการสอน เป้าหมายของรูปแบบการสอนและวัตถุประสงค์ที่จะสร้างขึ้นตลอดจนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และความรู้พื้นฐานและทักษะของนักเรียนที่จำเป็นต้องมี โดยพิจารณาจากคำถามเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

- ใครคือกลุ่มเป้าหมายและเขาต้องมีคุณลักษณะอย่างไร
- ระบุพฤติกรรมใหม่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียน
- มีข้อจำกัดในการเรียนรู้ที่มีอยู่อะไรบ้าง
- อะไรที่เป็นทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ที่มีอยู่บ้าง
- หลักการสอนที่พิจารณาเป็นแบบไหน อย่างไร
- มีช่วงเวลาการพัฒนาเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design Phase)

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดเครื่องมือวัดประเมินผล แบบฝึกหัด เนื้อหา วางแผนการสอน และเลือกสื่อการสอน ขั้นตอนการออกแบบควรจะทำอย่างเป็นระบบและมีเฉพาะเจาะจง โดยความเป็นระบบนี้หมายถึงตรรกะ มีระเบียบแบบแผนของการจำแนกการพัฒนา และการประเมินแผนยุทธวิธีที่วางไว้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สำหรับความเฉพาะเจาะจงหมายถึงแต่ละองค์ประกอบของการออกแบบรูปแบบการสอนจะต้องเอาใจใส่ทุกรายละเอียด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- จำแนกเอกสารของการออกแบบการสอนให้เป็นหมวดหมู่ทั้งด้านเทคนิคยุทธวิธีในการออกแบบการสอนและสื่อ
- กำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่คาดหวังในแต่ละกลุ่ม (cognitive, affective, psychomotor)
- สร้างสตอรี่บอร์ด
- ออกแบบ User interface และ User Experiment
- สร้างสื่อต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development Phase)

ขั้นตอนการพัฒนาคือขั้นที่ผู้ออกแบบสร้างส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นของการออกแบบซึ่งครอบคลุมการ สร้างเครื่องมือวัดประเมินผล สร้างแบบฝึกหัด สร้างเนื้อหา และการพัฒนาโปรแกรมสำหรับสื่อการสอน เมื่อ

เรียบร้อยแล้วทำการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดเพื่อนำผลไปปรับปรุงแก้ไขประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

1.1 การเตรียมข้อความ

1.2 การเตรียมภาพ

1.3 การเตรียมเสียง

1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2. การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยน story board ให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในขั้นต่อไปจะเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation Phase)

ในขั้นตอนการดำเนินการนี้หมายถึงขั้นของการสอนโดยอาจจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน การฝึกอบรม หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยจุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการสอนอย่างมี

ประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียนสนับสนุนการเรียนรอบรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation Phase)

ขั้นการประเมินผลประกอบด้วยสองส่วนคือการประเมินผลรูปแบบ (Formative) และการประเมินผลในภาพรวม (Summative) การประเมินผลรูปแบบคือการนำเสนอในแต่ละขั้นของ ADDIE Process ซึ่งเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา และการประเมินผลในภาพรวมจะทำเมื่อการสอนเสร็จสิ้นเพื่อประเมินผลประสิทธิผลการสอนทั้งหมดข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน

จากการศึกษาหลักการออกแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านสามารถสรุปหลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยใช้หลักการของ ADDIE ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

2.3.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 284) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้
 1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนและแบ่งปันกันได้ทั่วโลก
 2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา
 3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนแบบการแก้ปัญหา การเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
 4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาเพื่อลดช่องว่างและสร้างความเท่าเทียมกันแก่นักเรียนทุกคน
 5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการเรียนรู้แบบกระฉับกระเฉง นักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาว่างฟังการบรรยายของครูเหมือนการเรียนในห้องเรียนแต่เพียงอย่างเดียว แต่สามารถเรียนรู้จากกิจกรรมทำกิจกรรมต่าง ๆ หลายรูปแบบ
 6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการสื่อสารออนไลน์กับผู้อื่นในสังคมเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนไม่รู้สึกลดเดี่ยวเหมือนการศึกษาทางไกลรูปแบบเดิม
 7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สร้างความยืดหยุ่นในการเรียนทั้งในลักษณะบทเรียน การทบทวนเนื้อหาบทเรียน การทำกิจกรรม
 8. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ในลักษณะที่เรียกว่า 24/7 365 คือ เรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวันในสัปดาห์ ทั้ง 365 วันตลอดปี
 9. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นบทเรียนที่นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติจะนำตื่นเต้นชวนให้ศึกษากว่าบทเรียนปกติ เนื่องจากครูต้องจัดทำอย่างพิถีพิถันและย่อเนื้อหาให้ชัดเจนกระชับต่อความเข้าใจโดยง่ายเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 10. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนที่มอบอำนาจให้นักเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยช่องทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละคน ทั้งนี้เพราะมีการเรียนรู้หลายรูปแบบให้เลือกสรรไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การสำรวจ การสื่อสาร การอภิปราย การค้นคว้า ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเดินทางไปเรียนในประเทศห่างไกลหรือผู้ไม่มีโอกาสได้เข้าเรียนในสถาบันการศึกษาระบบปิด

12. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์การเรียนผ่านเครือข่ายทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว สามารถใช้ได้กับการสื่อสารแบบใช้สายและแบบไร้สาย ทำให้ไม่จำกัดพื้นที่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อความคล่องตัวในการเรียนการสอน

13. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใช้คอมพิวเตอร์ได้ทุกรูปแบบไม่จำกัดแต่เพียงคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะแต่เพียงอย่างเดียว แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์มือถือหรือแม้แต่โทรศัพท์ไร้สายเพื่อรับเนื้อหาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตได้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 18 – 20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning Courseware) ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า การเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี เพราะครูจะสามารถใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการเรียนรู้ที่ลดการบรรยายและสามารถเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดียิ่งขึ้น

พฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ครูติดตามการเรียนของนักเรียนได้

3. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบใยมองมุมได้ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของนักเรียนอีกด้วย

4. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อของตนเองในด้านของลำดับการเรียนได้ ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่านักเรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้นักเรียนรู้ตามจังหวะของตน

5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และกับเพื่อน ๆ ได้เนื่องจาก บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมายเช่น Chat room, Web board, e-Mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบที่หลากหลาย นอกจากนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ออกแบบมาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันทีเพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศในทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการจัดการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียนในวงกว้างขึ้น เพราะนักเรียนจะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

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

สรุปได้ว่าประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนในหลายรูปแบบ โดยครูเป็นผู้จัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดการบรรยาย ทำให้สามารถเน้นกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบด้วยตนเอง โดยครูสามารถติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะมีเวลาในการเรียนรู้อย่างอิสระ ตามความพอใจขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละคน นอกจากนั้นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นสามารถโต้ตอบกับนักเรียน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหา เกิดความเพลินเพลินสนุกสนาน ตื่นเต้นชวนให้ศึกษา ซึ่งการนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากกว่าบทเรียนปกติ

2.4 เกมคอมพิวเตอร์

2.4.1 ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์

Alessi and Trollip (1985) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึงเครื่องมือประเภทหนึ่งที่สามารถนำมาใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน การเล่นเกมมีส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คล้ายกับการแสดงบทบาทสมมติ โดยมีการสร้างสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และทักษะการแสดงบทบาทสมมติจะสอนโดยเลียนแบบความจริง แต่เกมอาจเลียนแบบความจริงหรือไม่ก็ได้ซึ่งเกมจะให้ความสนุกสนาน และท้าทายมากกว่า

Dobson (1970 : 12) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึงกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา กิจกรรมที่เล่นมีทั้งเกมที่ไม่เคลื่อนไหว (Quiet Game) และเกมที่มีการเคลื่อนไหว (Active Game) เกมต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับทักษะความไวและความแข็งแรง การเล่นเกมมีทั้งคนเดียว สองคนหรือเป็นกลุ่ม ซึ่งบางเกมก็สามารถผ่อนคลายความตึงเครียดและให้ความสนุกสนาน บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกายและสมอง และบางเกมก็ฝึกทักษะบางส่วนทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ

Koufax (1965 : 20) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึง เครื่องมือชนิดหนึ่งของการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมสำหรับเด็ก ซึ่งจะมีส่วนช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางการเรียนรู้ให้เป็นไปตามธรรมชาติ มีเกมหลายชนิดที่ทำให้เด็กได้รับแสงแดดและอากาศที่บริสุทธิ์ แต่เกมบางเกมนั้นสามารถช่วยพัฒนาความคิดของผู้ใหญ่ได้ และเกมยังสามารถให้ความเพลิดเพลินและเป็นเครื่องช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดได้เป็นอย่างดี

Lewis and Gunther (1999 : 5) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึง รูปแบบของกิจกรรมที่让孩子ได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือ เกมอาจมีลักษณะเป็นการแข่งขันสร้างความสนุกสนาน แต่ต้องมีกติกาที่ชัดเจนและมีการกำหนดวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

ดลชัย ศรีสำราญ (2540 : 63) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึง การจัดกิจกรรมนันทนาการหรือกิจกรรมกีฬาที่ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้เล่นและผู้นำเกมที่จัดการบริหารเกมนั้น การเล่นเกมทุกประเภทต้องอาศัยทักษะขั้นพื้นฐานในการเคลื่อนไหว การเล่นเกมต้องมีกฎ กติกา ดังนั้นการนำเกมประเภทใดมาใช้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ร่วมด้วย ผู้ที่จะจัดกิจกรรมเกมเพื่อการเรียนการสอนเสริมในบทเรียนควรจัดบริหารเกมให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ทศนา แคมมณี (2547 : 365) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

พวงทอง ไสยวรรณ (2530 : 113) ได้กล่าวว่า เกม หมายถึง การเล่นที่มีกติกา กฎเกณฑ์ มีการแข่งขัน เป็นการเล่นของเด็กที่มีพัฒนาการทางสังคมเพิ่มมากขึ้น สามารถเล่นกันเป็นกลุ่มได้ เกมช่วยให้เด็กเกิดความสุข สนุกสนาน ฝึกความร่วมมือ ระเบียบวินัย เคารพกฎเกณฑ์ สามารถนำมาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนได้ดี เกมแต่ละชนิดมีความมุ่งหมาย กติกา วิธีการเล่น และสิ่งประกอบในการเล่นที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาความหมายของเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เกม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเล่นที่มีกติกาหรือกฎเกณฑ์ในการเล่นและมีลักษณะเป็นการแข่งขันเพื่อความสนุกสนาน จำนวนผู้เล่นอาจจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ ในการเล่นเกมมีส่วนประกอบคือ ผู้เล่นเกม จุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์ ซึ่งอาจจะมีอุปกรณ์หรือไม่ก็ได้ เมื่อสิ้นสุดการเล่นจะต้องมีการตัดสินผลแพ้ชนะ การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินในการเรียน ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดและสร้างความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำบทเรียนได้ง่ายและมีพัฒนาการทางสังคม

2.4.2 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

ในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานนั้นผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญของเกม ซึ่ง Alessi และ Trollip (2001) กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ได้แก่ เป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัย และความสนุกสนานเพลิดเพลิน ดังนี้

1. เป้าหมาย (Goals) บทเรียนแบบเกมทุกบทเรียนต้องมีการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนให้ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายดังกล่าวต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป ซึ่งผู้เรียนจะได้รับการเสริมสร้างความรู้และความชำนาญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย
2. กฎกติกา (Rules) กฎกติกาเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในบทเรียนแบบเกมเนื่องจากการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น
3. การแข่งขัน (competition) บทเรียนแบบเกมต้องมีการแข่งขันซึ่งอาจเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม ตนเอง เวลา หรือการแข่งขันกับปัจจัยอื่น ๆ
4. ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนแบบเกมต้องมีความท้าทายให้กับผู้เรียน ซึ่งความท้าทายนั้นคือ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบทเรียนแบบเกมควรจะมีควมยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียนซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบทเรียนแบบเกมนั้น ๆ ด้วย
5. จินตนาการ (Fantasy) บทเรียนแบบเกมส่วนใหญ่มักใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยระดับของการจินตนาการในบทเรียนนั้นจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียนเกมนั้น ๆ ซึ่งจะมีตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่เต็มไปด้วยความเพ้อฝัน
6. ความปลอดภัย (Safety) บทเรียนแบบเกมการจำลองต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญคือ ต้องจำลองสถานการณ์เพื่อความปลอดภัย ซึ่งในความจริงสถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องได้ เช่น สถานการณ์ในการรบ สถานการณ์ในการบิน สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Entertainment) แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของการเรียนแบบเกมคือ การให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดอีกองค์ประกอบหนึ่ง เนื่องจากความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงจูงใจและส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

นอกจากนี้ Prensky (2001) ได้สรุปว่าเกมคอมพิวเตอร์ที่สนุกและดึงดูดใจผู้เล่นนั้น ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. เป้าหมาย (Goals) เป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์ทุกเกม เกมคอมพิวเตอร์ที่สนุกต้องมีเป้าหมายของเกม que ผู้เล่นสามารถไปถึงได้ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดใจให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อไปได้โดยที่ไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย เป้าหมายของเกมยังสามารถนำไปสู่การกำหนดกฎกติกาว่า ผู้เล่นที่แก้ปริศนาได้ ภายในเวลา 3 นาที จะได้รับ 2 คะแนน และหากทำได้เร็วกว่าที่กำหนดเวลาเอาไว้จะได้รับคะแนนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

2. กติกา (Rules) กติกาเป็นองค์ประกอบที่เป็นผลมาจากการกำหนดเป้าหมายและมีความสำคัญต่อการเล่นเกม เพราะเป็นสิ่งที่สร้างข้อจำกัดข้อบังคับซึ่งผู้เล่นต้องปฏิบัติตามรวมทั้งยังทำให้การเล่นดำเนินไปได้อย่างยุติธรรมและยังสามารถสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เล่นได้อีกด้วย

3. ผลที่เกิดขึ้นและการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Outcomes and Feedback) การแสดงผลและให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าผู้เล่นสามารถมุ่งไปสู่เป้าหมายได้มากน้อยเพียงใด การให้ข้อมูลป้อนกลับควรทำทันทีหลังจากที่ผู้เล่นได้กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น การให้คะแนน รางวัล คำชมเชย การให้คำอธิบาย เป็นต้น นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้จากการคิดหาวิธีการแก้อุปสรรคต่าง ๆ แล้ว ยังช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการเล่นของตนเองด้วย

4. ความท้าทายและการแข่งขัน (Challenge and Competition) องค์ประกอบนี้สามารถสร้างขึ้นได้ด้วยการกำหนดปัญหาในเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นแก้ไขหรือเอาชนะ ซึ่งช่วยให้ผู้เล่นเกิดความรู้สึกตื่นเต้นไปกับสถานการณ์ในเกม

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) การเล่นเกมด้วยความสนุกเกิดขึ้นได้เมื่อมีผู้เล่นหลายคน จำนวนผู้เล่นทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นด้วยกันจนเกิดเป็นกลุ่มสังคมขึ้นมาโดยไม่จำเป็นต้องมีการพบปะเผชิญหน้ากันระหว่างกลุ่มผู้เล่น ซึ่งอาจจะเป็นการพูดโต้ตอบกันผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยเฉพาะกับเกมออนไลน์ที่มีเมนู “Chat” เพื่อให้ผู้เล่นได้พูดคุยกัน

6. เรื่องราว (Story) เรื่องราวที่สร้างขึ้นในเกม มักรวมจินตนาการแฟนซี (Fantasy) เข้าไปด้วย เช่น การเดินในอวกาศ การย้อนเวลากลับไปในอดีต การผจญภัยในดินแดนมหัศจรรย์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะยิ่งช่วยให้เกมมีความสนุกมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานประกอบด้วย เป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์

2.4.3 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์

Cruickshank (1977 : 74-80) ได้กล่าวว่า เกมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เกมการเล่น (Nonacademic Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อความสนุกสนาน ความแตกต่างของเกมประเภทนี้คือส่วนมากเป็นเรื่องของกฎหรือกติกาที่ได้จัดไว้ให้เหมาะสมกับการเล่นในแต่ละเกม เกมการศึกษา (Academic Games) เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนหรือในด้านการศึกษา เกมลักษณะนี้สามารถจำแนกได้อีกเป็น 2 ประเภทคือ เกมสถานการณ์จำลองซึ่งเป็นเกมที่จัดขึ้นโดยกำหนดลักษณะท่าทางต่างๆ ให้เหมือนจริง เช่น เกมบทบาทสมมติ และอีกแบบคือ เกมที่ไม่ใช่สถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นเกมที่ใช้ฝึกทักษะเสริมความเข้าใจในบทเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยมักจัดในรูปแบบการแข่งขันในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น เกมตอบบัตรต่อคำ เกมจับคู่คำศัพท์กับรูปภาพ เป็นต้น

เกมฝึกทักษะปฏิบัติ

โกวิท ทรัพย์พิศาล (2554 : 37-41) ได้กล่าวว่า เกมฝึกทักษะปฏิบัติคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เป็นสื่อที่ผนวกการศึกษาและความบันเทิงไว้ในเวลาเดียวกัน โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองกับการเรียนผ่านสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา รวมทั้งแสดงให้เห็นว่าการเรียนผ่านเกมคอมพิวเตอร์ยังมีลักษณะสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามแนวปฏิรูปการศึกษาของไทย โดยความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านเกมการฝึกปฏิบัติมีแบบของการเรียนรู้ 3 แบบที่เกี่ยวข้องกันได้แก่ การเรียนรู้ผ่านการมอง การเรียนรู้ผ่านการฟัง และการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ แบบของการเรียนรู้ผ่านการมองเป็นสิ่งซึ่งผู้เรียนชอบหรือถนัด และจะเรียนได้ดีถ้าได้อ่านหรือได้เห็น แบบของการเรียนรู้ผ่านการฟังเป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนถนัดและจะเรียนได้ดีถ้าได้ฟัง ถกเถียงหรืออภิปราย ในขณะที่แบบการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ได้ดีถ้าได้ลงมือกระทำจริง การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ในการปฏิบัติ ในบางครั้งเรียกการเรียนรู้แบบนี้ว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์

สังเวียน สฤตทิกุล (2521 : 315) ได้กล่าวว่า เกมที่ใช้ในการสอนภาษาอังกฤษแบ่งออกได้เป็น 7 ประเภท คือ เกมเกี่ยวกับการฝึกนับตัวเลขและจำนวน (Number Game) เกมเกี่ยวกับการสะกดคำ ฝึกการสอนคำศัพท์หรือเรียงตัวอักษรภาษาอังกฤษ (Spelling Game) เกมฝึกคำศัพท์และออกเสียงคำศัพท์ (Vocabulary Game) เกมในการฝึกสร้างประโยคและการพูดที่ถูกต้อง (Structure Practice Game) เกมในการฝึกออกเสียงของคำ (Pronunciation Game) เกมในการฝึกออกเสียงคำต่างๆ ลักษณะสัมผัสเสียง (Rhyming Game) และเกมการฝึกผสมผสานกันหลายประเภท (Miscellaneous Game) ทั้งนี้ครูสามารถเลือกฝึกได้ตามที่เห็นว่าเหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน

จากการศึกษาประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเกมมีหลายประเภท เช่น เกมการเล่นที่จัดเพื่อความสนุกสนาน และเกมการศึกษาที่จัดเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการเรียนการสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอน การที่ครูจะเลือกเกมประเภทใดมาทำการเรียนการสอนนั้นควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เช่น ลักษณะของเกม จุดประสงค์ของเกม เนื้อหาบทเรียน บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อนโดยทั่วไปนิยมใช้คะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 80/80 และจะต้องกำหนดค่า E_1 และ E_2 ให้เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบ และการแปลความหมาย สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138)

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

ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการจัดการเรียนรู้มากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่ว่าเรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์ที่กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไปซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุดข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดคร่าวๆ ได้ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไป ไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่แพร่หลาย และได้รับการยอมรับว่าเป็นเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ตรงที่สุด โดยที่ E_1 และ E_2 ได้จากคะแนนดังต่อไปนี้

E_1 ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

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

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

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

เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528 : 215) เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผลิตได้นั้น กำหนดไว้ 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

สรุปผู้วิจัยกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ คือ 80/80 เนื่องจากรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน เป็นวิชาทฤษฎีกึ่งปฏิบัติซึ่งควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้ Eysench, Arnold and Meili (1972 : 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับ (Degree) ของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานหรือผลของการใช้ความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถทางด้านร่างกาย

สมนึก ภักทิษณีย์ (2546 : 73) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ซึ่งในที่นี้หมายถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

พรรณี ชูชัย เจนจิต (2545 : 58) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

พนม ลีมารีย์ (2538 : 257-258) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง ความสำเร็จของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากที่ได้มีการฝึกฝนอบรมหรือศึกษาเล่าเรียนในเรื่องนั้น ๆ ระยะเวลาหนึ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการของนักเรียน หลังจากที่คุณครูได้รับการฝึกฝนอบรมระยะเวลาหนึ่ง เพื่อตรวจสอบว่าคุณครูนั้นมีความเจริญงอกงามขึ้นเพียงใด หรือเข้าใจและนำสิ่งที่ศึกษาใช้ได้มากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่วัดและประเมินจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง วัดพฤติกรรมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) นำไปใช้ (Application) และการวิเคราะห์ (Analysis)

2.6.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

Prescott (1961: 14-16) ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพของร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกลักษณะทางร่างกาย

2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของเพื่อนนักเรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและโรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งคน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2553 : 5) ได้ระบุคุณภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนพิจารณาได้จากปัจจัยต่าง ๆ ใน 5 องค์ประกอบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ครู นักเรียน สภาพของสังคม ตัวครู และรวมถึงการสอนของครู

นันทพร ระภักดี (2551 : 53) กล่าวว่า อิทธิพลที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีปัจจัย 2 ประการ ได้แก่ ปัจจัยโดยตรง คือ ตัวนักเรียนเองไม่ว่าจะเป็น สติปัญญา สุขภาพร่างกาย ความสนใจ และเจตคติต่อการเรียน ปัจจัยทางอ้อม คือ ครอบครัว สภาพในการเรียน สังคมวัฒนธรรม การบริหารจัดการของโรงเรียน ครู สื่อการสอน วิธีการสอนของครู เป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน สามารถสรุปเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ 2 ปัจจัย ได้แก่

1. ปัจจัยโดยตรง ซึ่งหมายถึงตัวนักเรียนเอง ได้แก่

1.1 ด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพของร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกลักษณะทางร่างกาย

1.2 ด้านการพัฒนาแห่งคน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

1.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ครู สื่อการสอน วิธีการสอน การบริหารจัดการของโรงเรียน

2. ปัจจัยทางอ้อม ได้แก่

2.1 ด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว

2.2 ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อนวัยเดียวกัน

2.3 ด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

2.4 ด้านการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

2.6.3 ความมุ่งหมายของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

มีนักการศึกษาได้เสนอจุดมุ่งหมายในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 49) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด

พนม ลีอารีย์ (2538 : 258) ได้ได้สรุปความมุ่งหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย

1. เพื่อช่วยให้ครูสามารถประเมินความสำเร็จของการเรียนของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดเด่นและจุดด้อยของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อช่วยให้ครูสามารถทำนายผลการเรียน และความสำเร็จในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของนักเรียน
4. เพื่อช่วยให้ครูสามารถกำหนดสถานภาพในการศึกษาของนักเรียนได้อย่างถูกต้องตรงกับความเป็นจริง

5. เพื่อช่วยให้ครูสามารถทราบถึงความก้าวหน้าในการศึกษาของนักเรียน

จากการศึกษาความมุ่งหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวินิจฉัยความสามารถของนักเรียน และประเมินผลการเรียนและความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

2.6.4 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้ หรือความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอนมากน้อยปานใด

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2542 : 34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับประสบการณ์ทักษะ และสมรรถภาพที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนศึกษาบทเรียนนั้นจบแล้ว แบบทดสอบที่ใช้วัดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากการศึกษาความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของนักเรียนเมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนนั้นจบแล้ว

2.6.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พนม ลีมาเรีย (2538 : 259-261) ได้ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกประเภทเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวัด

1.1 แบบทดสอบเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแต่เพียงด้านเดียวหรือเฉพาะวิชา เช่น การอ่าน การพูด การฟัง เลขคณิต เป็นต้น

1.2 แบบทดสอบเพื่อประเมินสัมฤทธิ์ในการเรียนรวม ซึ่งจะทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้ทำการทดสอบหลายวิชา เช่น แบบทดสอบภาษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เรียกว่าชุดของแบบทดสอบ

1.3 แบบทดสอบเพื่อการทำนาย สร้างขึ้นเพื่อประเมินคุณสมบัติเฉพาะของบุคคล ว่ามีความพร้อมมากน้อยเพียงใด

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อการวินิจฉัย เพื่อวัดความรู้ส่วนใดส่วนหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

2. จำแนกตามลักษณะของข้อสอบ

2.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หมายถึง แบบทดสอบที่ครูครูเป็นผู้สร้างขึ้นใช้เอง เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากที่คนได้สอนบทเรียนจบแล้ว

2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีหลักเกณฑ์โดยยึดตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์งาน นำไปทดสอบและวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติหลายอย่างหรือหลายครั้ง ปรับปรุงจนมีคุณภาพดี มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นหลักในการเปรียบเทียบ

3. จำแนกตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้รับการทดสอบกระทำ

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการศึกษา เพื่อวัดความรู้ทักษะ การนำไปใช้ของผู้รับการทดสอบหลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว ว่ามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อสร้างความสำเร็จเป็นส่วนรวม มิได้แยกออกจากด้านใดด้านหนึ่ง

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

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้านอาชีพ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการคัดเลือกและจัดจำแนกบุคคลขององค์การ ในการรับบุคคลเข้าทำงานเนื้อหาของแบบทดสอบชนิดนี้อาจจะเป็นภาษาทั้งหมด ซึ่งขึ้นอยู่กับอาชีพที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบและในการตอบแบบทดสอบนั้นอาจให้ผู้รับการทดสอบตอบปากเปล่าหรือเขียนตอบก็ได้ ขึ้นอยู่กับอาชีพที่นำมาเป็นแบบทดสอบ

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

3.2.2 แบบทดสอบข้อเท็จจริงด้วยการเขียน (Written Information Tests) แบบทดสอบชนิดนี้จะประกอบด้วยข้อคำถามที่ถามความรู้ในข้อเท็จจริงทั้งหลาย ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนั้น จะใช้การทดสอบที่เป็นรายกลุ่มและรายบุคคลและผู้รับการทดสอบจะตอบด้วยการเขียนตอบ

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

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

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่า นักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบทบาทร่องส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขาหรือจากครุครุวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่ได้สอนไปแล้ว และจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้

เชาว์ อินโย (2543 : 51) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ภายหลังจากที่ได้รับการเรียนการสอนแล้ว หรือการฝึกอบรมแล้วทดสอบประเภทนี้จะมีจุดมุ่งหมายในการสร้างหลายประการ เช่น วัดความพร้อมทางการเรียนหรือเพื่อการวินิจฉัย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-Made Test) หรือที่เรียกว่า Classroom Test เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้วัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนในห้องเรียน เมื่อใช้แล้วก็จะทิ้งไป ถ้ามีการสอนใหม่ก็อาจจะนำข้อสอบเดิมมาใช้หรือปรับปรุงใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างอย่างตามหลักวิชาการ มีการวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไข จนเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐาน

จากการศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยทำการกำหนดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวัดแบบทดสอบจัดอยู่ประเภทแบบทดสอบเพื่อประเมินสัมฤทธิ์ในการเรียนรวม และเมื่อจำแนกตามลักษณะของข้อสอบจัดอยู่ในประเภทแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อจำแนกตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้รับการทดสอบกระทำจัดอยู่ในประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการศึกษา

2.6.6 ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

พนม ลิ้มอารีย์ (2538 : 261-262) ได้สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนว่ามีดังนี้

1. ช่วยให้เห็นทราบความก้าวหน้าในการศึกษาของนักเรียน
2. ช่วยให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของนักเรียน
3. ช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้เฉพาะของนักเรียน
4. ช่วยให้เห็นสามารถวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง
5. ใช้เป็นเครื่องทำนายความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียนของนักเรียนได้
6. ช่วยให้เห็นจัดกลุ่มและแยกประเภทของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม
7. ช่วยให้เห็นรู้ว่่านักเรียนคนไหนต้องการความช่วยเหลือซึ่งควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริม
8. ช่วยให้เห็นรู้ว่่านักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมในการเรียนมากน้อยเพียงใด

2.6.7 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พิชิต ฤทธิจรูญ (2556 : 31-35) ได้ให้ความหมายของคำว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยว่า หมายถึง สมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยหลักการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับ (Taxonomy) ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นของ Bloom และคณะ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับชั้นการเกิดพฤติกรรม ดังนี้

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

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

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละชั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้
2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละชั้น
4. ไม่สะท้อนแนวคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

ต่อมาในช่วง ปี 1990s Anderson and Krathwohl (2001 : 213-217) ได้ทำการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและปรับปรุง และนำเสนอแนวคิดไว้ในหนังสือเรื่อง “A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Outcomes” ในปี 2001 ซึ่งการปรับปรุงการจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ที่นำเสนอโดย Anderson and Krathwohl เป็นการปรับเปลี่ยนจุดประสงค์ทางการด้านพุทธิปัญญา ในสองประเด็น คือ การปรับเปลี่ยนขั้นตอนและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา และเพิ่มโครงสร้างจากมิติเดียวเป็นสองมิติ ดังนี้

การปรับเปลี่ยนลำดับชั้นและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญา ยังคงมี 6 ระดับเหมือนเดิม แต่ 3 ระดับแรกเปลี่ยนชื่อเป็น จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) และประยุกต์ใช้ (Applying) ส่วน 3 ระดับหลังเปลี่ยนชื่อที่มีลักษณะเป็นคำนามไปเป็นคำกริยา และสลับที่กันระหว่างระดับที่ 5 กับ 6 และสร้างสรรค์ (Creating) เปลี่ยนชื่อมาจาก การสังเคราะห์ (Synthesis) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของ Bloom แบบดั้งเดิม และแบบปรับปรุงใหม่

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

ระดับและคำศัพท์ใหม่อธิบายได้ดังนี้

1.1 จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1.1 จำได้ (Recognizing)

1.1.2 ระลึกได้ (Recalling)

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

1.2.1 ตีความ (Interpreting)

1.2.2 ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

1.2.3 จำแนกประเภท (Classifying)

1.2.4 สรุป (Summarizing)

1.2.5 อนุมาน (Inferring)

1.2.6 เปรียบเทียบ (Comparing)

1.2.7 อธิบาย (Explaining)

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ดำเนินงาน (Executing)

1.3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

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

1.4.1 บอกความแตกต่าง (Differentiating)

1.4.2 จัดโครงสร้าง (Organizing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

1.5 ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.5.1 ตรวจสอบ (Checking)

1.5.2 วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

1.6 สร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่างๆ

เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

1.6.1 สร้าง (Generating)

1.6.2 วางแผน (Planning)

1.6.3 ผลิต (Producing)

สำหรับเนื้อหาเรื่องการเขียนผังงานเป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องจดจำ มีความเข้าใจ สามารถนำไปใช้ และวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถเขียนผังงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก็คือการนำเกมคอมพิวเตอร์มาปรับใช้กับบทเรียน ซึ่งเนื้อหาเรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาเรื่องการเขียนผังงานมาเป็นเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย และพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ซึ่งเหมาะสมกับวัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นไปตามผลการเรียนรู้ของวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อานนท์ เอื้ออุมากุล (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลกับกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์แบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลกับกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2549 จากโรงเรียนวัดสุทธิวราราม จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัล และกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งเรียนฟิสิกส์แบบปกติ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้แบบสอบถามการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีค่าความเที่ยง 0.73 และแบบสอบถามการคิดแก้ปัญหาที่มีความเที่ยง 0.71 วิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบ ANCOVA ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลสูงกว่ากลุ่มที่เรียนฟิสิกส์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์ด้วยเกมดิจิทัลสูงกว่ากลุ่มที่เรียนฟิสิกส์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริรัตน์ กระจาดทอง (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์ "เมธิประมุข" จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 80.61/82.68 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดี ($X = 4.35, S = 0.56$)

นวัช ปานสุวรรณ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรีไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรีไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 27.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 75.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบสตอรีไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 13.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93 และคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 22.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.40 เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซัซวาล ต่อชีพ (2552 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 50 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านเก่าวิทยานุกูล อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 3 ห้องเรียน ทั้งหมด 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อนำมาทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งกลุ่มเล็กผลการศึกษาอิสระครั้งนี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.22/80.41 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

จันทิมา ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.71/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ ประกอบการสอนของครูสูงกว่าผู้ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนของครู วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

Chuang และ Chen (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของเกมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็ก โดยนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์รวมทั้งผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำสื่อการเรียนทั้งสองชนิดมาใช้งานวิจัยมีสมมุติฐานงานวิจัยว่า ผลการเรียนรู้ของเด็กจากการใช้สื่อการเรียนทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสังคมศึกษาในประเทศไต้หวันจำนวน 183 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อเกมคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และยังพบว่าเกมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดหาวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

Tuzun, et. Al. (2008) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของเกมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ทีมผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของเกมส์สามมิติ กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมศึกษาในเมือง Ankara ประเทศตุรกี จำนวน 24 คน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ โดยทำการวัดผลในด้านแรงจูงใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดผลใช้การสอบโดยวัดผลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ผลจากการทดสอบพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนจากเกมคอมพิวเตอร์สามมิติสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนโดยการสอนแบบบรรยายกับการสอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์สามมิติ พบว่าการสอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์สามมิติทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการ

เรียนมากกว่าการสอนแบบบรรยาย และครูผู้สอนวิชาภูมิศาสตร์แนะนำว่าเกมคอมพิวเตอร์สามมิติเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนให้การเรียนวิชาภูมิศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

Hodle (1996) ได้ทำการศึกษากการใช้เกมเพื่อเป็นเครื่องมือในกระบวนการเรียนรู้งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมเพื่อเป็นเครื่องมือในกระบวนการเรียนรู้งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้ การใช้เกมเพื่อศึกษาร่วมกับการสอนแบบบรรยายซึ่งสามารถเพิ่มความสนใจ แรงจูงใจ และความจำของนักศึกษา ทั้งนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะในการคิดและการให้เหตุผล อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของการใช้เกมเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้ถือเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีหลายตัวแปรที่เข้ามาเกี่ยวข้องยกตัวอย่างเช่น ความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ขั้นตอนการประเมินผล และรายวิชาที่ทำการสอน สิ่งเหล่านี้ถือเป็นตัวแปรที่ต้องนำมาพิจารณาหากจะใช้เกมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนร่วมกับการเรียนแบบบรรยาย

Buad, et. al. (2002) ได้ทำการศึกษากิจกรรมมัลติมีเดียสำหรับเด็กผู้พิการทางสายตา งานวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนาและปรับปรุงเกมคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กผู้พิการทางสายตา เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ผลการวิเคราะห์สามารถกล่าวได้ในสองประเด็นที่สำคัญ คือ ผู้สร้างเกมมัลติมีเดียสำหรับเด็กผู้พิการทางสายตา และคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเด็กผู้พิการทางสายตากับเกมมัลติมีเดีย โดยผู้วิจัยให้แนวคิดในการออกแบบเกมมัลติมีเดียสำหรับเด็กผู้พิการทางสายตาว่ามีข้อจำกัดในเรื่องของความพิการที่แตกต่างกัน และความสามารถในการปรับตัวเข้ากับเกมของแต่ละคน

Rebetez และ Betrancourt (2007) ได้ทำการศึกษาวิดีโอเกมในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าในหลาย ๆ ส่วนของพัฒนาของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอเกม โดยแบ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็นสามด้านคือ ความสามารถและทักษะ ทักษะคิดและแรงจูงใจ ความรู้และเนื้อหาการเรียนรู้ ซึ่งใช้วิดีโอเกมเป็นเครื่องมือในการทำการทดลอง ผลวิจัยพบว่า การใช้วิดีโอเกมในการเล่นสามารถส่งผลบางประการต่อตัวผู้เล่นเกม กล่าวคือผลจากวิดีโอเกมทำให้เพิ่มศักยภาพของการเรียนรู้ของผู้เล่น การเล่นเกมในรูปแบบที่แตกต่างกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและทักษะในหลาย ๆ รูปแบบให้แก่ผู้เล่นวิดีโอเกมได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่าผลของการนำเกมคอมพิวเตอร์ที่บุคลากรต่าง ๆ ทำการศึกษามาแล้วนั้นสามารถนำมาพัฒนาความรู้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้โดยพิจารณาจากผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าก่อนเรียนรู้และอยู่ในเกณฑ์ที่สูง อีกทั้งยังพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนด้วยเกมจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ยังจะทำให้เกิดการเสริมสร้างทั้งความรู้ความสนุกควบคู่กัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีขั้นตอนดังนี้

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

โดยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อมีดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่เรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) จำนวน 4 ห้องเรียน ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ รวมทั้งสิ้น 152 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่เรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน จำนวนห้องเรียนละ 38 คน รวม 114 คน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
 กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาแสดงตามลำดับ ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ ผลการเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด เกมคอมพิวเตอร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน ประเมินเกี่ยวกับความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องในประเด็นต่อไปนี้
 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน รูปแบบข้อสอบเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 20 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน ผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แนวคิดของ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ การวัดและประเมินผล วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 ประเภทของผังงาน

1.3.2 สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์ในการเขียนผังงาน

1.3.3 โครงสร้างของผังงาน

1.4 วิเคราะห์นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ด้านความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม ระดับความรู้ ความสามารถและความสนใจต่อการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างอย่างแท้จริง

2. การออกแบบ (Design)

2.1 ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดกลวิธีการนำเสนอ จัดแบ่งเนื้อหา ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มต้นด้วยการกล่าวนำเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน แจ้งผลการเรียนรู้ นำเสนอบทเรียน ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์และทำแบบทดสอบหลังบทเรียน

2.2 สร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่าง (Mock-up) และเขียนแผนโครงเรื่อง (Storyboard) ของเกมคอมพิวเตอร์ ตามกรอบแนวคิดขององค์ประกอบเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเป้าหมาย กติกา ให้ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์ ในบทเรียนประกอบด้วย 3 เกม ดังนี้ 1) เกมปริศนาประเภทผังงาน 2) เกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผังงาน และ 3) เกมโครงสร้างผังงานแสนทูลุหรรษ์ ซึ่งแต่ละเกมนักเรียนจะเล่นได้เมื่อเข้าไปศึกษาเนื้อหาแต่ละส่วนเรียบร้อยแล้ว จากนั้นผู้วิจัยนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

3. การพัฒนา (Development)

3.1 ดำเนินการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบร่างที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ โดยเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยเริ่มจากการสร้างภาพการ์ตูนด้วยโปรแกรมสร้างภาพการ์ตูน (Adobe Illustrator CS6) สร้างเกมด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (Adobe Flash CS6) นำสื่อมารวมด้วยโปรแกรมสร้างสื่อการสอนมัลติมีเดีย (Adobe Captivate CS7) จากนั้นสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ LMS Moodle แล้วอัปขึ้นเว็บไซต์ชื่อ lms.skr.ac.th

3.2 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน วิทยานิพนธ์ในภาคผนวก ข ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.81 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง

3.3 แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

3.4 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน วิทยานิพนธ์ในภาคผนวก ข ตรวจสอบพิจารณาด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และสอดคล้องกันของ

องค์ประกอบของบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสม ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.80 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง

3.5. แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4. การทดลองใช้ (Implementation)

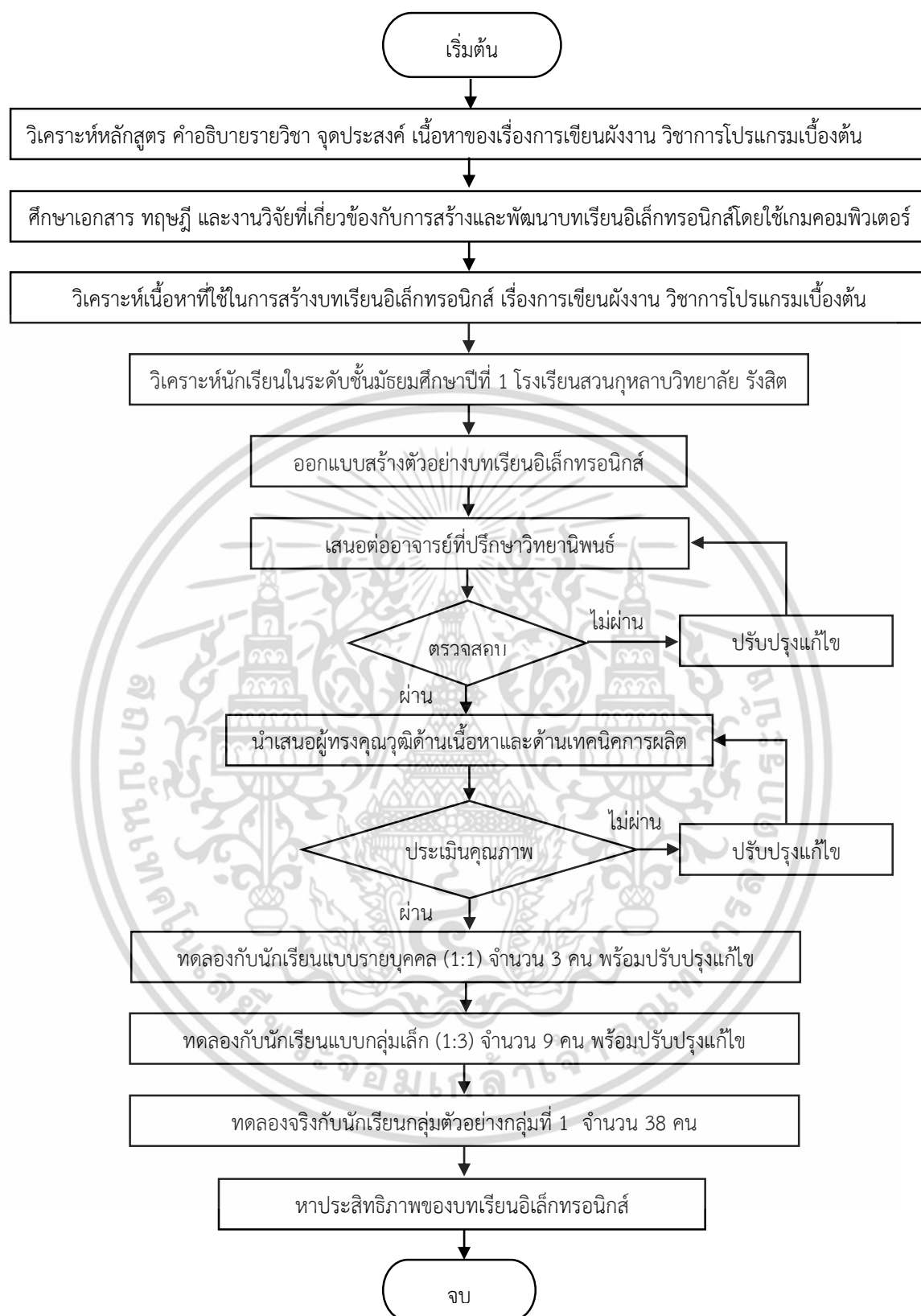
4.1 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน ระหว่างการทดลองสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า เมื่อเข้าใช้งานนักเรียนเก่งพบปัญหาเสียงประกอบดังเกินไป บางปุ่มไม่สามารถคลิกเพื่อไปยังหน้าถัดไปได้ ส่วนนักเรียนปานกลางและอ่อน พบมีบางคำสะกดคำผิด ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

4.2 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน ระหว่างการทดลองสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า แต่ละกลุ่มต่างเสนอให้ปรับสีตัวอักษรให้แตกต่างกัน เพื่อความชัดเจนในการอ่าน และเพิ่มเวลาในการเล่นให้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงปรับปรุงสีตัวอักษรให้โดดเด่นขึ้น และแก้ไขเวลาในการเล่นตามความเหมาะสม

4.3 นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 38 คน ในระหว่างเรียนให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียน และท้ายบทเรียนให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. การประเมินผล (Evaluation)

หลังจากที่ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว จากนั้นนำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138) รายละเอียดแสดงในหัวข้อ 3.4



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน โดยใช้โครงสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2555 : 84) จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเป็นแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

2. กำหนดจุดประสงค์ หัวข้อที่ต้องการประเมินและร่างข้อคำถาม

3. สร้างแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินตามกรอบเนื้อหา 3 เรื่อง ดังนี้ ประเภทของผังงาน สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์ในการเขียนผังงาน และโครงสร้างของผังงาน ซึ่งหัวข้อแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

- ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
- ด้านภาษาที่ใช้
- ด้านเวลาเรียน
- ด้านแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินตามกรอบแนวคิดองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ 6 องค์ประกอบ ดังนี้ เป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์ ซึ่งหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วย

- ด้านส่วนนำของบทเรียน
- ด้านเวลา
- ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
- ด้านวิธีการใช้
- ด้านภาพและสี
- ด้านการออกแบบบทเรียน
- ด้านตัวอักษร
- ด้านส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย
- ด้านภาษา
- ด้านองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับคะแนน		ระดับคุณภาพ
5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านประเมินผล 1 ท่าน รายงานแสดงในภาคผนวก ข

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน และลงความเห็นโดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- คะแนน +1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- คะแนน 0 สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- คะแนน -1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์

6. นำผลการพิจารณาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เป็นรายข้อ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตร

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

- เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์
- $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
- N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

7. คัดเลือกข้อความของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่พัฒนามีค่าตั้งแต่ 0.33-1.00 ผู้วิจัยจึงตัดข้อความที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทิ้งและปรับแก้สำนวนภาษาตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงในภาคผนวก ค.1 และ ค.2

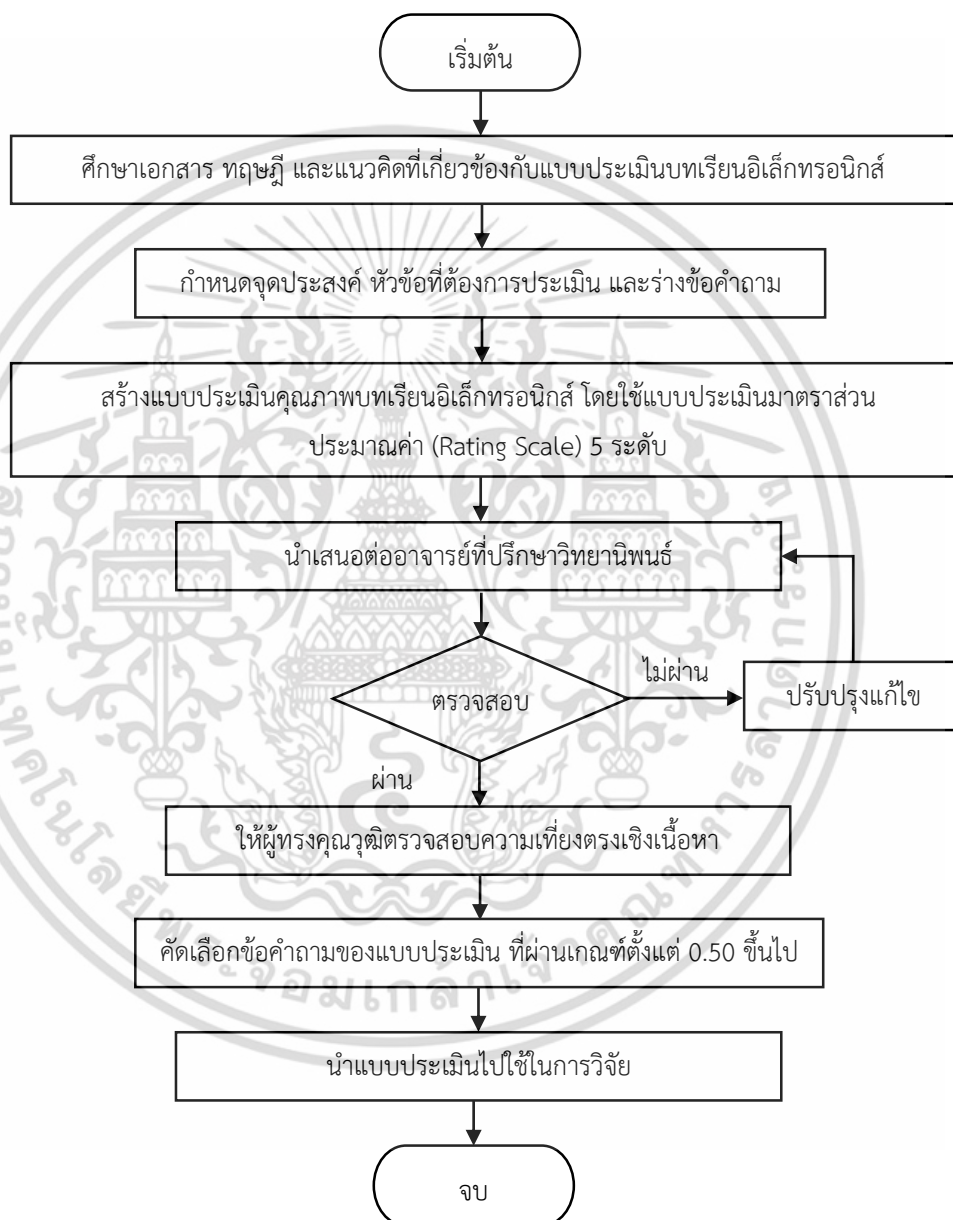
8. นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการแก้ไขแล้ว ไปใช้เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ตามรายการที่ระบุไว้ แล้วทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และแปลความหมายตามเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยการกำหนดเกณฑ์ใช้แนวคิดของ Best and Kahn (1993 : 246)

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ลำดับการดำเนินการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานสามารถสรุปด้วยภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.75	0.44	ดีมาก
2. ภาษาที่ใช้	4.83	0.41	ดีมาก
3. เวลาเรียน	4.83	0.41	ดีมาก
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน	4.89	0.32	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.81	0.39	ดีมาก

ตารางที่ 3.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยภาพรวมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.81$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.89$) รองลงมาได้แก่ ด้านภาษาที่ใช้และด้านเวลาเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ เนื้อหาและการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.75$) ซึ่งสรุปได้ว่าคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนนำของบทเรียน	4.78	0.44	ดีมาก
2. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.88	0.34	ดีมาก
3. ภาพและสี	4.74	0.45	ดีมาก
4. ตัวอักษร	4.93	0.26	ดีมาก
5. ภาษา	4.67	0.49	ดีมาก
6. เวลา	5.00	0.00	ดีมาก
7. วิธีการใช้	4.89	0.33	ดีมาก
8. การออกแบบบทเรียน	4.79	0.41	ดีมาก
9. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.83	0.38	ดีมาก
10. องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์	4.54	0.51	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.80	0.41	ดีมาก

ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยภาพรวมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านเวลาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$) รองลงมาได้แก่ ด้านตัวอักษรที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.93$) ด้านวิธีการใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.89$) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.88$) ด้านส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$) ด้านการออกแบบบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.79$) ด้านส่วนนำของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.78$) ด้านภาพและสีมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.74$) ด้านภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ด้านองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.54$) ซึ่งสรุปได้ว่าคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียน ผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน รูปแบบข้อสอบเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 37 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้จริงจำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา บทเรียน บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์และระบุเนื้อหาสาระ มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ให้มีความครอบคลุมในเนื้อหาวิชา
3. ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ มีลักษณะเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 37 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
4. สร้างแผนผังข้อสอบ (test blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงสร้างการโปรแกรม โดยจำแนกตามเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และพฤติกรรม การเรียนรู้ตามทฤษฎีการวัดพุทธิพิสัยของ Bloom Revised โดยวัดระดับพฤติกรรมด้าน จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แผนผังข้อสอบ (test blueprint) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการ
โปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้	เนื้อหาย่อย	พฤติกรรมย่อย	น้ำหนัก	จำนวนข้อ	ระดับพฤติกรรม			
						จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์
การเขียนผังงาน	อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้	ประเภทของผังงาน	จำแนกประเภทของผังงานได้	20	4	1	1	2	-
		สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์ในการเขียนผังงาน	เขียนผังงานได้ถูกต้อง	50	10	2	2	3	3
		โครงสร้างของผังงาน	จำแนกโครงสร้างของผังงานได้ถูกต้อง	30	6	1	1	2	2
		รวม		100	20	4	4	7	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้และพฤติกรรมย่อย เป็นข้อสอบเลือกตอบ 37 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก และคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ

6. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นเกี่ยวกับโจทย์และตัวเลือก

7. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานและลงความเห็นโดยแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้เป็นรายข้อ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

8. นำบันทึกผลการพิจารณาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้เป็นรายข้อ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

9. คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยผลการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานที่พัฒนามีค่าตั้งแต่ 0.33-1.00 ผู้วิจัยได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 34 ข้อ แสดงในภาคผนวก จ.1

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งเรียนเรื่องการเขียนผังงานมาแล้ว

11. นำคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้คะแนนข้อที่ถูก 1 คะแนน ข้อที่ผิด ไม่ได้ทำ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

12. นำคำตอบของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (difficulty : p) และอำนาจจำแนก (discrimination : r) โดยคำนวณจากสูตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

13. คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.2 – 0.8 อำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 141) และสอดคล้องกับแผนผังข้อสอบ โดยคัดเลือกให้เหลือเพียง 20 ข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก (discrimination : r) มีค่าตั้งแต่ 0.27-0.73 แสดงในภาคผนวก จ.2

14. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ แบบความคงที่ภายใน (Internal consistency) โดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 157)

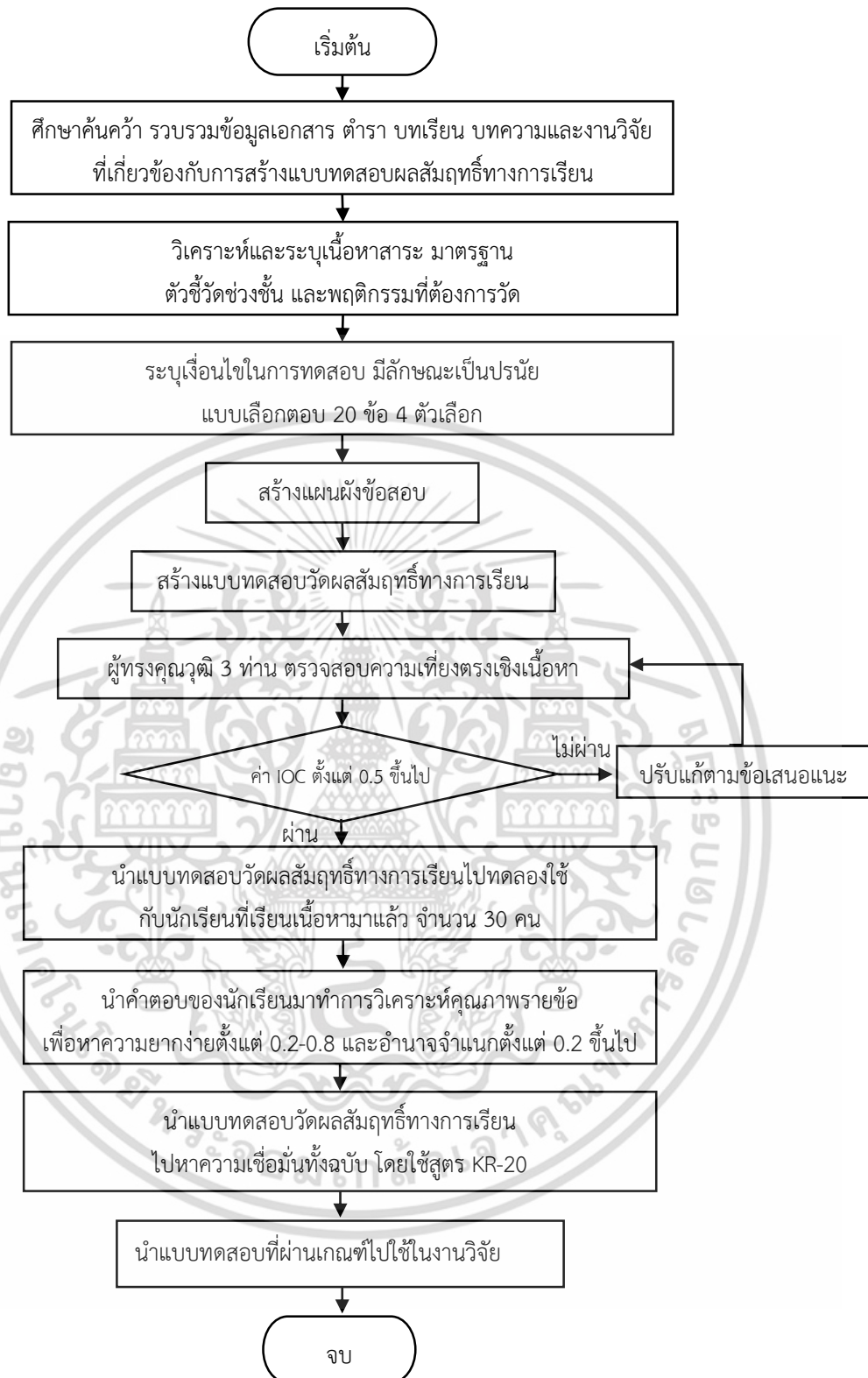
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

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

โดยผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.76 (แสดงในภาคผนวก ข)

15. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการวิจัย

ลำดับการดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานสามารถสรุปด้วยภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ลำดับการดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.3.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
2. ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยตนเองแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
3. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
4. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน คือ 80/80

3.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งทดลอง โดยใช้รูปแบบ Randomized Control Group Posttest-Only Design (พรธณี สีกิจวัฒน์. 2555 : 299 - 300) ดังตารางที่ 3.4 โดยมีวิธีการเลือกตัวอย่าง ดังนี้

1. เลือกตัวอย่างประชากรโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. จัดตัวอย่างเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม โดยกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 1 กลุ่ม
3. จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน (X_1) กับกลุ่มทดลอง และจัดการเรียนรู้แบบปกติ (X_2) กับกลุ่มควบคุม
4. วัดผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยเครื่องมือชุดเดียวกัน

ตารางที่ 3.4 รูปแบบการทดลอง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RE ₁	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
RE ₂	หมายถึง	กลุ่มควบคุม
X ₁	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
X ₂	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
T _{E1}	หมายถึง	ผลสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
T _{E2}	หมายถึง	ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม
1 ห้องเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียนด้วยใช้
การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน และกลุ่มควบคุมใช้การ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เมื่อจบการเรียนทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดย
ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน เป็นแบบ
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน
อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

3.4.1 การหาค่าคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานจาก
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 245) โดยใช้สูตรดังนี้

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ผลคะแนนจากการประเมิน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
 n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงานใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2550 : 138) ดังนี้ E_1/E_2

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

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

เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
 E_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ของกลุ่มตัวอย่างหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากัน 2 กลุ่มเท่ากัน ผู้วิจัยจึงใช้ t – test Independent Group (พรรรณี ลีกิจวิวัฒน์. 2555 : 274) แบบ Pooled variance t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียน	n	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน
ระหว่างเรียน	38	45	36.68	81.52 (E ₁)	81.52/82.24
หลังเรียน		20	16.45	82.24 (E ₂)	

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 36.68 คิดเป็นร้อยละ 81.52 (E₁) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.45 คิดเป็นร้อยละ 82.24 (E_2) แสดงว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.52/82.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 ที่ตั้งไว้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน

กลุ่ม	n	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S	t	df	Sig.
การเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน	38	20	16.37	2.48	3.08*	74	0.00
การเรียนรู้แบบปกติ	38	20	14.66	2.36			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองเท่ากับ 16.37 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 14.66 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน ให้มีประสิทธิภาพ

5.1.1.2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ที่เรียนห้องเรียนพิเศษที่ส่งเสริมความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Gifted Education Program: GEP) ปีการศึกษา 2557 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 152 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียนมา 3 ห้อง จาก 4 ห้อง จำนวนห้องละ 38 คน รวม 114 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกม

คอมพิวเตอร์เป็นฐาน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาแสดงตามลำดับ ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ ผลการเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด เกมคอมพิวเตอร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน ประเมินเกี่ยวกับความถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสม และความสอดคล้องในประเด็นต่อไปนี้ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน รูปแบบข้อสอบเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 20 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

5.1.5.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1.5.1.1 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน และวิธีการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

5.1.5.1.2 ให้นักเรียนทดลองเรียนรู้ที่ละหัวข้อด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยตนเองแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

5.1.5.1.3 หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5.1.5.1.4 นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน คือ 80/80

5.1.5.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1.5.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

5.1.5.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ โดยที่กลุ่มทดลองเรียน ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน และกลุ่มควบคุม ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.5.2.3 เมื่อจบการเรียนรู้ทุกสาระการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.1.5.2.4 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1.6.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.6.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test for Independent Group)

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

5.1.7.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.52/82.24 ซึ่งไม่ต่ำกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.7.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 81.52 และ E_2 เท่ากับ 82.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับพฤติกรรมย่อยจึงได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพมาใช้ นอกจากนี้ยังมีขั้นตอนในการพัฒนาและออกแบบโดยยึดแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบ ADDIE Model ของ Seels and Glasgow (1998) 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล ตามขั้นตอนการพัฒนาที่ได้วางแผนไว้ เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์

อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Prensky (2001) เข้ามาช่วยในการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์มีเป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์ ทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนานจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ไปพร้อม ๆ กับได้รับสาระความรู้ เหมาะสมกับวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีความคิดริเริ่ม และมีความสามารถในการศึกษาความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย สะดวก ทุกที่ทุกเวลา ดังนั้นจึงทำให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข รู้จักการบริหารเวลาของตนเอง และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนพดล จักรแก้ว (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.44/83.5

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริรัตน์ กระจาดทอง (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม มีประสิทธิภาพ 80.61/82.68 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดี ($X = 4.35, S = 0.56$) รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัชวาล ต่อชีพ (2552 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน มีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.22/80.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงานสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนและสนับสนุนการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ช่วยให้นักเรียนศึกษาไปตามสามารถ ความสนใจของตนเอง เรียนรู้ได้อย่างอิสระไม่ต้องวิตกกังวลต่อความรู้สึกต่อคนอื่น ๆ มีความสบายใจในการเรียน สามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการ และผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เพื่อย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้และผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนโดยนำเกมคอมพิวเตอร์ที่เป็นสิ่งดึงดูดนักเรียนให้สนใจคอมพิวเตอร์และเกมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ ทั้งยังช่วยให้นักเรียนจดจำเรื่องที่เรียนได้แม่นยำ และมีไหวพริบดีขึ้น

อีกทั้งแนวคิดของ Prensky (2001) ที่นำมาใช้ทำให้เกมคอมพิวเตอร์สนุกและดึงดูดใจผู้เล่นนั้น เนื่องจากมีทั้งเป้าหมาย กติกา ข้อมูลป้อนกลับ การแข่งขัน และปฏิสัมพันธ์ ดังนั้นเกมคอมพิวเตอร์จึงสามารถสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญชู บุญลิขิตศรี (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของรูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบนักเรียนกับผู้สอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบนักเรียนกับเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทิมา ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนของครูสูงกว่าผู้ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการอภิปรายผลพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่สร้างและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ รวมทั้งทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนานจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ไปพร้อม ๆ กับได้รับสาระความรู้สามารถดึงดูดนักเรียนให้สนใจคอมพิวเตอร์และเกมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศใน

ห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ ทั้งยังช่วยให้นักเรียนจดจำเรื่องที่เรียนได้แม่นยำ นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสามารถในการศึกษาความรู้ด้วยตนเองได้ รู้จักการบริหารเวลาของตนเอง เรียนรู้ได้อย่างอิสระ ไม่ต้องวิตกกังวลต่อความรู้สึกต่อคนอื่น ๆ มีความสบายใจในการเรียน สามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการและใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันที่นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายดาย สะดวก ทุกที่ทุกเวลา

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาที่เป็นลำดับขั้นตอน หรือทางด้านตรรกะ โดยเฉพาะกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาหรือชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การนำเกมคอมพิวเตอร์ไปใช้จะช่วยเสริมทักษะทางความคิดและความเพลิดเพลิน
2. การพัฒนาและออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงานให้มีประสิทธิภาพต้องมีวิธีการพัฒนาและออกแบบ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์เนื้อหาการเขียนผังงาน การออกแบบบทเรียนและเกมที่น่าสนใจเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนและเกม นำไปทดลองใช้ และการประเมินผลเพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์
3. การนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และเกมมาพัฒนาร่วมกันต้องเน้นการแข่งขันให้เกิดความท้าทายในการเรียนรู้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ควรทำการเปรียบเทียบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับวิธีการสร้างบทเรียนแบบอื่นๆ เช่น แบบร่วมมือ แบบห้องเรียนกลับด้าน แบบสืบเสาะ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาวินิจฉัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเกมคอมพิวเตอร์กับสื่อการสอนอื่นๆ
3. ควรพัฒนาให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานสามารถแสดงผลได้ดีในอุปกรณ์ชนิดอื่นนอกเหนือจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์กับสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต
4. ควรทำการเปรียบเทียบการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานระหว่างเด็กเก่งกับเด็กอ่อน หรือชายกับหญิง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2551. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรรณิการ์ มุกเจียว. 2556. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างงานกราฟิกด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา2." **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** 12(1) : 49-55.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2).** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- โกวิท ทรัพย์พิศาล. 2554. "เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา." **วารสารนิเทศศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยรังสิต.** 14(2) : 37-43.
- จันทิมา ภิรมย์ไกรภักดิ์. 2552. "การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5." **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.** มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- จันทวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งในทุกระดับ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ซ์ชวาล ต่อชีพ. 2552. "การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." **รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา.** คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2550. **การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมการเรียนการสอน.** [Online]. Available : <http://www.portal.in.th>.
- เชาว์ อินโย. 2543. **เอกสารประกอบการสอนวิชา การประเมินผลการเรียน.** เลย : คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐกร สงคราม. 2553. การออกแบบและพัฒนาโมดูลมีเดียเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : วี พรินทร์ (1991).
- ดลชัย ศรีสำราญ. 2540. การสอนและการจัดนันทนาการสำหรับนักเรียนและประชาชนทั่วไป. ขอนแก่น : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ตระกูลพันธ์ ยุชมภู. 2555. "การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวาริชียงใหม่." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2545. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. 2547. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล จักรแก้ว. 2556. "การพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ภาษาซี วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง." วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 12(2) : 32-37
- นวัช ปานสุวรรณ. 2554. "ผลการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบเล่นตามบทบาทและการสอนแบบ สตอรี่ไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เนตร หงส์ไกรเลิศ. 2545. "ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่ง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุขฎี บัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2546. การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชู บุญลิขิตศรี. 2548. ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกม เป็นฐานบนเว็บที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.
- พนม ลิมอารีย์. 2538. การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พวงทอง ไสยวรรณ. 2530. กิจกรรมพลศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. พิษณุโลก : ภาควิชาอนุบาล

การศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เข้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
 พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. **วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
 ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2554. **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ :
 ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
 เกล้าพระนครเหนือ.
- โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต. 2557. "แผนปฏิบัติการ ปีการศึกษา 2557." ปทุมธานี :
 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต. เอกสารอัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
 วัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
 ศิริรัตน์ กระจาดทอง. 2554. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกมวิชาคอมพิวเตอร์
 เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรี
 ประจันต์ "เมธีประมุข" จังหวัดสุพรรณบุรี." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
 เทคโนโลยีการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2542. **มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สังเวียน สฤชดิกุล. 2521. **วิธีสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
 พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**.
 กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
 สังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555-2559**. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2539. **สู่เส้นทางแนวใหม่ทางการศึกษาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา**. กรุงเทพฯ
 : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุจิตรา สิทธิศาสตร์. 2553. "การพัฒนาทักษะการฟังภาษาไทยขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชาว
 ต่างประเทศ โดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย." วิทยานิพนธ์
 ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนภาษาไทย. บัณฑิตวิทยาลัย,
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อานนท์ เอื้ออุมากุล. 2549. "ผลของการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการ
 คิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้น
 มัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาวិทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Alessi, M.S. and Trollip, R.S. 2001. **Multimedia for Learning ; Methods and Development.** 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.

Alessi, M.S. and Trollip, R.S. 1985. **Computer-based instruction.** New Jersey : Prentice-Hall Englewood.

Anderson, L.W. and Krathwohl, D.R. 2001. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.** New York : Longman.

Buaud, A., Svenson, H., Archambault, D. and Burger, D. 2002. **Multimedia Games for Visually Impaired Children.** INOVA – Universite Pierre et Marie Curie.

Best, J.W. and Kahn, J.V. 1993. **Research in Education.** 7th ed. Boston : Allyn and Bacon.

Bloom, et al. 1956. **The Function of Executive.** London : Oxford University Press.

Cruickshank, D.R. 1977. **A first book of game and simulation.** Belmont, Calif : Wadsworth.

Rebetz, C. and Betrancourt, M. 2007. **Video game research in cognitive and educational sciences.** Department of Psychology and Educational Sciences, Geneva University, Geneva, Switzerland.

De Simone, R.L., Werner, J.M., and Harris, D.M. 2002. **Human resource development.** 3rd ed. Harbor Drive Orlando : Harcourt College.

Dobson, J. 1970. **Try one of my games.** Forum, 8(3) : 9-17.

Eysenck, H.J., Arnold, W. and Meili, R. 1972. **Encyclopedia to Psychology vol 1.** London : Herder and Herder.

Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., Kızılkaya. 2008. **The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning.** Computer & Education.

Hodle J.G. 1996. **Considering Games as Cognitive Tools : In Search of Effective Edutainment.** University of Georgia Department of Instructional Technology.

Koufax, S. 1965. **Game in the world book encyclopedia.** Chicago : Field Enterprises Educational Corporation.

Lewis, G. and Gunther, B. 1999. **Game for children.** New York : Oxford University Press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Prensky, M. 2001. **Digital Game-Based Learning**. New York : McGraw Hill.
- Seels, B. and Glasgow, Z. 1998. **Making Instructional Design Decisions**. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ : Merrill.
- Chuang, T.Y. and Chen, W.F. 2009. **Effect of Computer-Based Video Games on Children an Experimental Study**. Educational Technology & Society.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการ
ภาคผนวก ข	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ค	แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์
ภาคผนวก ง	แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกม คอมพิวเตอร์เป็นฐาน
ภาคผนวก จ	การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ฉ	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
ภาคผนวก ช	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ซ	ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา (สควค.) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง รหัสประจำตัว 56603253 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงาน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (Learning Management with E-Learning Courseware Using Game Based on Flowchart Achievement for Gifted Students)” โดยมี ดร.นรินทร์ รัตน์โอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4653



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 1500

L ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหา และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์

เรียน อาจารย์สิริณา ช่วยเต็ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหาและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ติดต่อนักศึกษา โทร.087-596-9235

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4653 วันที่ ๙ ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงาน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมิน
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์

เรียน ดร.สมเกียรติ ตันดิวชังวานิช

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์
รัตน์โอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถใน
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง
การเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมิน
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมาก
น้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์
พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิค
การผลิตสื่อและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้
เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า,
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4653



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 1500

๕ ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหา
เรียน อาจารย์ณัชชัญสรล ฐฐนนท์ธร

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหา นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ติดต่อนักศึกษา โทร.087-596-9235
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0540



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงาน
ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์บุษณีมาศ นิสารณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-596-9235

เอกสารนี้ได้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้แต่เพื่อวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4653



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 1500

ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์สุดา แสงเดือน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-596-9235

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4653 วันที่ ๑ ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงาน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 4653 วันที่ ๔ ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนผังงาน และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนยามศัพท์

เรียน ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนผังงานและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนยามศัพท์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงานและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนยามศัพท์มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4653



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 1500

4 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนผังงาน
เรียน ผศ.ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม / อาจารย์เบญจมาศ จุลวงษ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนผังงาน

ด้วย นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเร็นโอเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” โดยมี ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนผังงานนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ ของ นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-596-9235

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงาน ด้านเนื้อหา
จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 อาจารย์สิริณา ช่วยเต็ม
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 อาจารย์บุษณีมาศ นิสารณ
ครูกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนเทพศิรินทร์ สมุทรปราการ

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 อาจารย์ณัชชญ์สรล ญัฐนันท์ธ
ครูประจำวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ปทุมธานี

ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนผังงาน ด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 ดร.สมเกียรติ ตันตวงค์วานิช
อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 อาจารย์สุชาดา แสงเดือน
ครูโรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน
จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 อาจารย์ถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์
หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนศรีบุญยานนท์

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ อินทร์แหยม
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 อาจารย์เบญจมาศ จุลวงษ์
ครู ค.ศ.3 กลุ่มสาระเทคโนโลยีสารสนเทศ
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต ปทุมธานี

4. ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินคุณภาพของ
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 อาจารย์สิริณา ช่วยเต็ม
อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช
อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 อาจารย์ถิรพัฒน์ วิเชียรรัตน์
หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนศรีบุญยานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียน
อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ค.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของ
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.3 เนื้อหาของบทเรียนแบ่งเป็นตอนชัดเจน และเชื่อมโยงกัน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
1.5 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.7 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตาม ขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.8 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.9 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.10 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2. เสียงและภาษาที่ใช้						
2.1 ความถูกต้องของเสียงที่ใช้	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
2.2 ความชัดเจนของเสียงที่นำเสนอ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	-1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.4 ความเหมาะสมของเสียงกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.5 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3. เวลาเรียน						
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.2 ความเหมาะสมของคำบรรยายกับเวลา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ บทเรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.4 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียนกับ ผู้เรียน	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน						
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.3 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.4 แบบทดสอบมีความครอบคลุมเนื้อหาและ เหมาะสมในการตั้งคำถาม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.5 คำถามมีความเข้าใจง่ายและไม่ชี้นำคำตอบ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.6 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้และการวิเคราะห์เนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.7 แบบทดสอบมีความชัดเจนของคำตอบ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเนื้อหา พบว่า ได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 22 ข้อ ผู้วิจัยจึงตัดข้อคำถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทิ้งและปรับแก้สำนวนภาษาตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียน
อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ค.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของ
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเทคนิคการ
ผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1. ส่วนนำของบทเรียน						
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.2 เมนูเริ่มต้นมีความสะดวกต่อการใช้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.3 ฉาก ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับบทเรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2. เนื้อหาและการนำเสนอ						
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาเกมมีความชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของ การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.3 มีความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เล่น	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.4 ไม่มีความคิดแง่ลบ ที่ขัดต่อการเรียนรู้ คุณธรรม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.5 มีการยกตัวอย่างเนื้อหาในปริมาณเหมาะสม บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.6 การวางรูปแบบของหน้าจอ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.7 การออกแบบข้อความได้สวยงาม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2.8 ความเหมาะสมของกราฟิก	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3. ภาพและสี						
3.1 สีของภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะ กับผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.2 สีของตัวอักษรมีความลงตัวกับพื้นหลัง	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.3 สีของพื้นหลังมีความสวยงาม ลงตัว	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.4 ระดับคุณภาพของรูปภาพ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.5 ขนาดของภาพที่ใช้แต่ละเฟรมมีความ ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
3.6 ลักษณะของภาพทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับการบรรยาย	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.8 ความเหมาะสมของเทคนิคการสร้างภาพในบทเรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.9 ความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.10 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับภาพโดยรวม	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
4. ตัวอักษร						
4.1 ระดับคุณภาพของตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.3 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.4 ความชัดเจนของตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรกับสีพื้น	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5. ภาษา						
5.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.2 ความเหมาะสมของเสียงเอฟเฟคประกอบ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.3 ใช้ภาษาถูกต้องมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เล่น	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.4 สื่อความหมายดี ผู้เล่นสามารถเข้าใจ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6. เวลา						
6.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหาในภาพ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับดนตรีประกอบ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			Σx	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
7. วิธีการใช้						
7.1 ขั้นตอนการใช้งานง่าย	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7.2 คำอธิบายวิธีการใช้งานชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7.3 เลือกหัวข้อที่ต้องการอ่านได้ง่าย	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8. การออกแบบบทเรียน						
8.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.2 นักเรียนเรียนรู้ได้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.3 ความยาวของการนำเสนอแต่ละตอนเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.4 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.5 มีกลยุทธ์ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เหมาะสม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.6 ลำดับขั้นตอนมีความชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8.7 ปุ่ม(Button) สัญลักษณ์(icon) เชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย						
9.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ใช้งาน สดส่วนเหมาะสม สวยงาม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.2 ลักษณะของอักขรมี ขนาด สี ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา สวยงาม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.4 ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา สวยงาม สื่อความหมายของการเคลื่อนไหวชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.5 เสียงประกอบเหมาะสม ชัด สอดคล้องเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9.6 ด้านเทคนิคการผลิตมีคุณภาพ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
10. องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์						
10.1 เป้าหมายชัดเจนดึงดูดให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อ						
- เป้าหมายชัดเจนดึงดูดให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
- แจกข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เป้าหมายเกมแนะนำส่วนช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10.2 แจกกติกา						
- คำแนะนำการเล่นเกมที่ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
- แจกข้อบังคับอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10.3 ข้อมูลป้อนกลับ						
- ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10.4 การแข่งขัน						
- ด้านของเกมสามารถเล่นซ้ำหลายครั้งได้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10.5 ปฏิสัมพันธ์						
- ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมเข้าใจง่าย ใช้สะดวก	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
- การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
- มีการโต้ตอบผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	0	+1	0	1	0.33	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นในการประเมินของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานกับนิยามศัพท์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 59 ข้อ ผู้วิจัยจึงตัดข้อคำถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทิ้งและปรับแก้สำนวนภาษาตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
เรื่อง การเขียนผังงาน ด้านเนื้อหา

จากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ซึ่งผลการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเนื้อหา แสดงดังตารางที่ ง.1

ตารางที่ ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
1. เนื้อหาและการนำเสนอ				4.75	0.44	ดีมาก
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความครอบคลุมของเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เนื้อหาของบทเรียนแบ่งเป็นตอนชัดเจนและเชื่อมโยงกัน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.9 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2. ภาษาที่ใช้				4.83	0.41	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
3. เวลาเรียน				4.83	0.41	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน				4.89	0.32	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3			
4.1 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 แบบทดสอบมีความครอบคลุมเนื้อหาและ เหมาะสมในการตั้งคำถาม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 คำถามมีความเข้าใจง่ายและไม่ชี้นำคำตอบ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
4.5 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้และการวิเคราะห์เนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.6 แบบทดสอบมีความชัดเจนของคำตอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
รวม				4.81	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ ง.1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้
เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยภาพรวมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้าน
เนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.81$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
($\bar{x} = 4.89$) รองลงมาได้แก่ ด้านภาษาที่ใช้และด้านเวลาเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$)
ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ เนื้อหาและการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.75$) ซึ่ง
สรุปได้ว่าคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการ
เขียนผังงาน โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
เรื่อง การเขียนผังงาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

จากการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐานไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ซึ่งผลการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงดังตารางที่ ง.2

ตารางที่ ง.2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
1. ส่วนนำของบทเรียน				4.78	0.44	ดีมาก
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนน่าสนใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
1.2 เมนูเริ่มต้นมีความสะดวกต่อการใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ฉาก ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับบทเรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหาและการนำเสนอ				4.88	0.34	ดีมาก
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาเกมมีความชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 มีความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เล่น	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2.4 ไม่มีความคิดแง่ลบ ที่ขัดต่อการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 มีการยกตัวอย่างเนื้อหาในปริมาณเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.7 การออกแบบข้อความได้สวยงาม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.8 ความเหมาะสมของกราฟิก	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
3. ภาพและสี				4.74	0.45	ดีมาก
3.1 สีของภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 สีของตัวอักษรมีความลงตัวกับพื้นหลัง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 สีของพื้นหลังมีความสวยงาม ลงตัว	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3			
3.4 ระดับคุณภาพของรูปภาพ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 ขนาดของภาพที่ใช้แต่ละเฟรมมีความชัดเจน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.6 ลักษณะของภาพทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับการบรรยาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
3.8 ความเหมาะสมของเทคนิคการสร้างภาพในบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
3.9 ความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
4. ตัวอักษร				4.93	0.26	ดีมาก
4.1 ระดับคุณภาพของตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ความชัดเจนของตัวอักษร	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
4.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรกับสีพื้น	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
5. ภาษา				4.67	0.49	ดีมาก
5.1 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมของเสียงเอฟเฟคประกอบ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5.3 ใช้ภาษาถูกต้องมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เล่น	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
5.4 สื่อความหมายดี ผู้เล่นสามารถเข้าใจ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6. เวลา				5.00	0.00	ดีมาก
6.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหาในภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับดนตรีประกอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3			
7. วิธีการใช้				4.89	0.33	ดีมาก
7.1 ขั้นตอนการใช้งานง่าย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
7.2 คำอธิบายวิธีการใช้งานชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
7.3 เลือกหัวข้อที่ต้องการอ่านได้ง่าย	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
8. การออกแบบบทเรียน				4.79	0.41	ดีมาก
8.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
8.2 นักเรียนเรียนรู้ได้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.3 ความยาวของการนำเสนอแต่ละตอนเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.4 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
8.5 มีกลยุทธ์ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
8.6 ลำดับขั้นตอนมีความชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.7 ปุ่ม(Button) สัญลักษณ์(icon) เชื่อมโยงไปยังจุดต่างๆ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย				4.83	0.38	ดีมาก
9.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ใช้งาน สดส่วนเหมาะสม สวยงาม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9.2 ลักษณะของอักษรมี ขนาด สี ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา สวยงาม	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
9.4 ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา สวยงาม สื่อความหมายของการเคลื่อนไหวชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
9.5 เสียงประกอบเหมาะสม ชัด สอดคล้องเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58	ดี
9.6 ด้านเทคนิคการผลิตมีคุณภาพ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
	1	2	3			
10. องค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์				4.54	0.51	ดีมาก
10.1 เป้าหมายชัดเจนดึงดูดให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อ						
- เป้าหมายชัดเจนดึงดูดให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- แจ้งข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เป้าหมายเกมแนะนำส่วนช่วยเหลือ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
10.2 แจกกติกา						
- คำแนะนำการเล่นเกมที่ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- แจ้งข้อบังคับอย่างชัดเจน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
10.3 ข้อมูลป้อนกลับ						
- ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
10.4 การแข่งขัน						
- ด้านของเกมสามารถเล่นซ้ำหลายครั้งได้	4	4	4	4.00	0.00	ดี
10.5 ปฏิสัมพันธ์						
- ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมเข้าใจง่าย ใช้สะดวก	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
รวม				4.80	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ ง.2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยภาพรวมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านเวลาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$) รองลงมาได้แก่ ด้านตัวอักษรที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.93$) ด้านวิธีการใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.89$) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.88$) ด้านส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$) ด้านการออกแบบบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.79$) ด้านส่วนนำของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.78$) ด้านภาพและสีมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.74$) ด้านภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ด้านองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.54$) ซึ่งสรุปได้ว่าคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum R$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
32	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและการสร้างข้อสอบ จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 37 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 34 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงาน

ข้อที่	ตอบถูก	ตอบถูก	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การนำไปใช้
	กลุ่มเก่ง	กลุ่มอ่อน	p	ความหมาย	r	ความหมาย	
	H	L					
1*	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
2	4	2	0.20	ค่อนข้างยาก (ดี)	0.13	ไม่สามารถจำแนกได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	11	6	0.57	ปานกลาง (ดีมาก)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
4	8	4	0.40	ปานกลาง (ดีมาก)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
5*	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
6	14	10	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
7*	14	10	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
8*	5	1	0.20	ค่อนข้างยาก (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
9*	10	5	0.50	ปานกลาง (ดีมาก)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
10	15	9	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
11*	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
12	11	7	0.60	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
13*	14	10	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
14	12	7	0.63	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
15*	13	4	0.57	ปานกลาง (ดีมาก)	0.60	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
16*	15	8	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.47	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
17	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
18	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.73	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
19	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.60	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
20*	15	9	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
21*	14	10	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
22	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
23*	14	10	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
24	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
25*	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
26	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.60	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
27	15	11	0.87	ง่ายมาก	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก	ตอบถูก	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การนำไปใช้
	กลุ่มเก่ง	กลุ่มอ่อน	p	ความหมาย	r	ความหมาย	
	H	L					
28	15	11	0.87	ง่ายมาก	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
29	15	11	0.87	ง่ายมาก	0.27	จำแนกพอใช้ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
30*	12	2	0.47	ปานกลาง (ดีมาก)	0.67	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
31*	15	9	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
32	14	11	0.83	ง่ายมาก	0.20	จำแนกพอใช้ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
33*	8	3	0.37	ค่อนข้างยาก (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
34*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
35*	15	9	0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.40	จำแนกได้ดี	ผ่านเกณฑ์
36*	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.33	จำแนกได้	ผ่านเกณฑ์
37	10	10	0.67	ค่อนข้างง่าย (ดี)	0.00	ไม่สามารถจำแนกได้	ไม่ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : * หมายถึงข้อที่เลือกนำไปใช้ในแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ

จากตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนผังงานที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) มาแล้วซึ่งมีจำนวน 34 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องโครงสร้างการโปรแกรมมาแล้ว ทั้งหมด 30 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแผนผังข้อสอบ (test blueprint) ได้แบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจำนวน 20 ข้อ โดยที่ข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือข้อที่มีเครื่องหมาย * ระบุไว้ที่เลขข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก (discrimination : r) มีค่าตั้งแต่ 0.27-0.73 เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76



ภาคผนวก ฉ
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E ₂)
	(45 คะแนน)	(20 คะแนน)
1	31	20
2	44	12
3	23	11
4	33	12
5	12	13
6	32	13
7	38	15
8	38	14
9	44	14
10	38	20
11	35	14
12	34	15
13	37	15
14	37	15
15	34	16
16	40	16
17	38	16
18	43	20
19	31	16
20	41	18
21	42	16
22	41	16
23	36	16
24	43	16
25	42	17
26	43	19
27	32	17
28	32	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)
	(45 คะแนน)	(20 คะแนน)
29	36	17
30	37	18
31	39	18
32	39	18
33	33	18
34	35	19
35	43	19
36	43	19
37	40	20
38	35	20
รวม	1394	625
เฉลี่ย	36.68	16.45
ร้อยละ	81.52	82.24

จากตารางที่ ฉ.1 แสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน พบว่าค่าเฉลี่ยแบบทดสอบระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 36.68 และค่าเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 16.45 แทนค่าในสูตร E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 81.52/82.24 แสดงว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

ตารางที่ ๑.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน

คนที่	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	การจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
1	12	17
2	13	14
3	13	12
4	13	13
5	14	14
6	11	20
7	14	13
8	14	16
9	15	13
10	15	14
11	15	17
12	15	15
13	16	15
14	10	18
15	16	16
16	12	12
17	16	16
18	16	16
19	16	15
20	17	17
21	17	17
22	11	18
23	17	12
24	11	18
25	17	18
26	17	18
27	17	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

คนที่	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	การจัดการเรียนรู้ด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน
28	13	13
29	13	13
30	17	17
31	17	17
32	11	11
33	17	17
34	13	13
35	18	18
36	18	18
37	12	12
38	18	18
รวม	557	622
เฉลี่ย	14.66	16.37
S	2.36	2.48

จากตารางที่ ๑.2 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 14.66 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนอยู่ที่ 16.37 ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test independent group) โดยกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากันผู้วิจัยจึงได้ใช้การทดสอบแบบ Pooled variance t-test ซึ่งปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05







ภาคผนวก ข





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ข้อใด เป็นสัญลักษณ์แทนการรับเข้าหรือแสดงผล

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

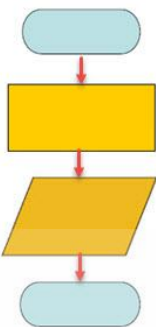
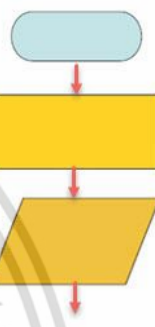

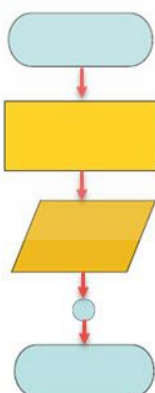
10. ถ้านักเรียนเขียนผังงานไม่จบภายในหนึ่งหน้ากระดาษ ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ใด ในการเชื่อมต่อผังงานไปยังหน้าถัดไป

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

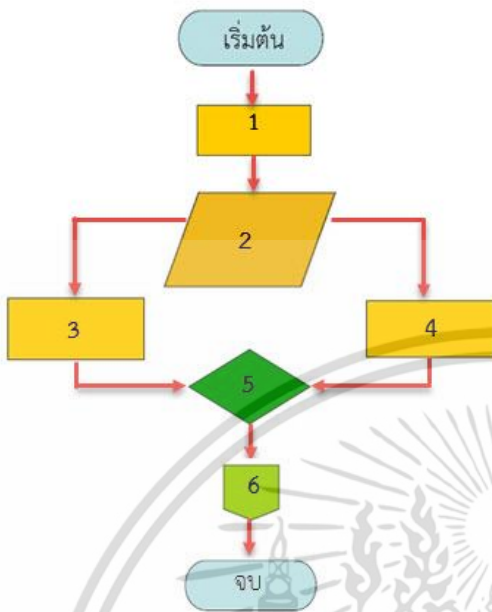
11. สัญลักษณ์การตัดสินใจมีทิศทางไหลออกได้กี่ทิศทาง

- 1) 1 ทิศทางเท่านั้น
- 2) 2 ทิศทางเท่านั้น
- 3) 3 ทิศทางเท่านั้น
- 4) ไม่จำกัดทิศทาง

12. ข้อใด เขียนผังงานถูกต้องตามหลักเกณฑ์มากที่สุด


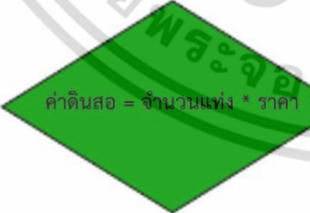

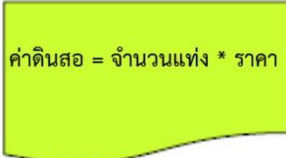
- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

13. จากภาพสัญลักษณ์ผังงานหมายเลขใด “ไม่” ถูกต้อง



- 1) หมายเลข 1 และ 3
- 2) หมายเลข 3 และ 4
- 3) หมายเลข 1 และ 5
- 4) หมายเลข 2 และ 6

14. หากต้องการเขียนผังงานคำนวณเงินค่า ดินสอต้องเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

- 1)  ค่าดินสอ = จำนวนแท่ง * ราคา
- 2)  ค่าดินสอ = จำนวนแท่ง * ราคา
- 3)  ค่าดินสอ = จำนวนแท่ง * ราคา
- 4)  ค่าดินสอ = จำนวนแท่ง * ราคา





15. การตัดเกรดวิชาคอมพิวเตอร์ มีเกณฑ์ดังนี้

- เกรด 4 คะแนน ≥ 80
- เกรด 3 คะแนน ≥ 70
- เกรด 2 คะแนน ≥ 60
- เกรด 1 คะแนน ≥ 50

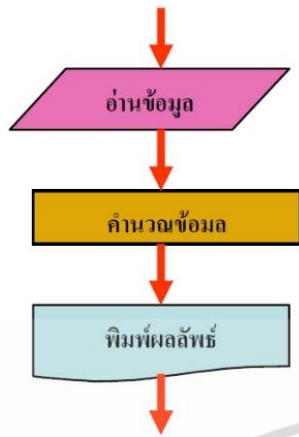
หากต้องการเขียนโปรแกรมตัดเกรดควรใช้

ผังงานประเภทใด

- 1) ผังงานแบบลำดับ
 - 2) ผังงานแบบทำซ้ำ
 - 3) ผังงานแบบมีเลือกทำ
 - 4) ผังงานแบบทำซ้ำตามจำนวนที่ระบุ
16. ข้อใดคือ ลักษณะของโครงสร้างแบบลำดับ
- 1) มีรูปแบบการทำงานซ้ำซ้อนหลายขั้นตอน
 - 2) มีรูปแบบการทำงานที่ซ้ำกันหลายๆ รอบ
 - 3) มีรูปแบบการทำงานเรียงเป็นเส้นตรงจากบนลงล่าง
 - 4) มีรูปแบบการทำงานโดยแสดงทางเลือกให้มีทางออก 2 ทาง
17. สัญลักษณ์ในข้อใดใช้ในการพิจารณาทางเลือกของการเขียนโครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำ

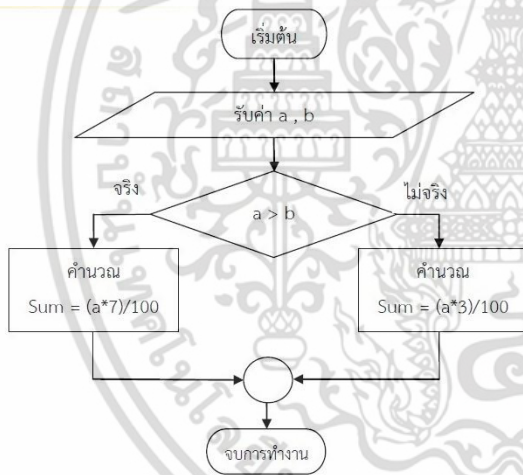
- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

18. จากภาพจัดเป็นโครงสร้างผังงานลักษณะใด



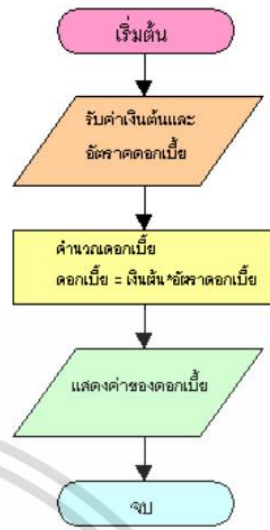
- 1) โครงสร้างแบบง่าย
- 2) โครงสร้างแบบทำซ้ำ
- 3) โครงสร้างแบบลำดับ
- 4) โครงสร้างแบบเลือกทำ

19. จากภาพจัดเป็นโครงสร้างผังงานลักษณะใด



- 1) โครงสร้างแบบง่าย
- 2) โครงสร้างแบบทำซ้ำ
- 3) โครงสร้างแบบลำดับ
- 4) โครงสร้างแบบเลือกทำ

20. จากภาพจัดเป็นโครงสร้างผังงานลักษณะใด




- 1) โครงสร้างแบบง่าย
- 2) โครงสร้างแบบทำซ้ำ
- 3) โครงสร้างแบบลำดับ
- 4) โครงสร้างแบบเลือกทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

You are not logged in. ([Login](#))
English (en) ▾

LMS OF SKR



Main Menu ▾

[ข่าวและประกาศ](#)

SKR 1 ประเด็นเด่นในรอบ 21-ตอน ชม... ▾

SUANKULAB RANGSIT

YouTube

Course categories

กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี	13
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	18
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	16
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	19
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา	13
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ	1
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ	1
กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา	2
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ	7

Search courses:

Calendar ▾

« June 2015 »


Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

[โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย](#)

ภาพที่ ซ.1 แสดงหน้าแรกของ lms.skr.ac.th

LMS OF SKR You are not logged in. ([Login](#))

LMS OF SKR



LMS OF SKR » [Login to the site](#) English (en) ▾

Returning to this web site?

Login here using your username and password (Cookies must be enabled in your browser) ?

Username

Password

Some courses may allow guest access

Forgotten your username or password?

Is this your first time here?

Hi! For full access to courses you'll need to take a minute to create a new account for yourself on this web site. Each of the individual courses may also have a one-time "enrolment key", which you won't need until later. Here are the steps:

1. Fill out the [New Account](#) form with your details.
2. An email will be immediately sent to your email address.
3. Read your email, and click on the web link it contains.
4. Your account will be confirmed and you will be logged in.
5. Now, select the course you want to participate in.
6. If you are prompted for an "enrolment key" - use the one that your teacher has given you. This will "enrol" you in the course.
7. You can now access the full course. From now on you will only need to enter your personal username and password (in the form on this page) to log in and access any course you have enrolled in.

ภาพที่ ซ.2 แสดงหน้า login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโปรแกรมเบื้องต้น (GEP_M.1) You are logged in as [คุณพิภพรัตน์ พันธุ์กิ่ง](#) (Logout)

LMS OF SKR

LMS OF SKR » ๖20240

<p>People ▲</p> <p>Participants</p>	<p>Weekly outline</p> <p>กระดานข่าว</p> <p>24 November - 30 November</p> <p>สัปดาห์ที่ 5 การเขียนผังงาน (flowchart - โฟลชาร์ต)</p> <ul style="list-style-type: none"> 📄 การเรียนรู้ด้วย E-learning 📄 แบบฝึกหัด 5.1 ประเภทของผังงาน 📄 แบบฝึกหัด 5.2 สัญลักษณ์และหลักเกณฑ์การเขียนผังงาน 📄 แบบฝึกหัด 5.3 โครงสร้างของผังงาน 📄 แบบทดสอบ เรื่อง การเขียนผังงาน <p>Jump to...</p>	<p>Latest News ▲</p> <p>(No news has been posted yet)</p> <p>Upcoming Events ▲</p> <p>There are no upcoming events</p> <p>Go to calendar...</p> <p>New Event...</p> <p>Recent Activity ▲</p> <p>Activity since Wednesday, 3 June 2015, 10:17 PM</p> <p>Full report of recent activity...</p> <p>Course updates:</p> <p>Added Resource:</p>
<p>Activities ▲</p> <ul style="list-style-type: none"> 📄 Assignments 🗨️ Forums 📄 Quizzes 📄 Resources 	<p>Search Forums ▲</p> <p>Go</p> <p>Advanced search ?</p>	<p>Administration ▲</p> <ul style="list-style-type: none"> 👤 Grades 👤 Unenrol me from ๖20240 👤 Profile

ภาพที่ ๗.3 แสดงส่วน learning plan

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง การเขียนผังงาน

เข้าสู่บทเรียน

ภาพที่ ๗.4 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.5 แสดงหน้ารายการเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน



ภาพที่ ข.6 แสดงหน้าจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่อง การเขียนผังงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ.7 แสดงหน้ารายการเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ ซ.8 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนประเภทผังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ.9 แสดงหน้าแรกของเกมปริศนาประเภทฟังก์ชัน



ภาพที่ ซ.10 แสดงหน้าเกมปริศนาประเภทฟังก์ชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์ของพลังงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้
Terminal	แสดงจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงาน	เริ่มต้น จบ
	รับข้อมูลเข้าหรือแสดงผลสัพท์ทางหน้าจอ	รับชื่อพนักงาน แสดงยอดเงิน

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ ซ.11 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ของพลังงาน

เรียนรู้สัญลักษณ์พลังงาน

เริ่มเกม

กติกา

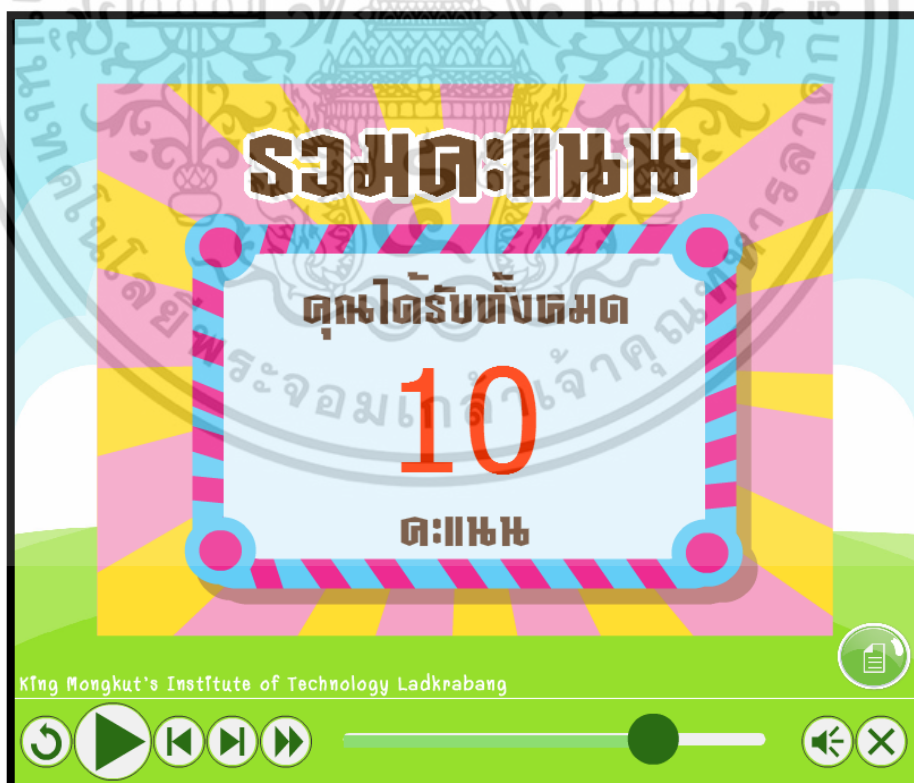
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ ซ.12 แสดงหน้าแรกของเกมเรียนรู้สัญลักษณ์พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ.13 แสดงหน้าเกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผิงงาน



ภาพที่ ซ.14 แสดงหน้ารวมคะแนนของเกมเรียนรู้สัญลักษณ์ผิงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของผังงาน

การเขียนผังงานใช้เพื่อช่วยลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
เมื่อเขียนผังงานเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเขียนโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ตามโครงสร้างของผังงาน ซึ่งลักษณะโครงสร้างผังงาน
แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างผังงานแบบลำดับ
2. โครงสร้างผังงานแบบเลือกทำ
3. โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำ

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ ข.15 แสดงหน้าเนื้อหาบทเรียนโครงสร้างของผังงาน

โครงสร้างผังงาน แสนหฤหรรษ์

เริ่มเกม

กติกา

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพที่ ข.16 แสดงหน้าแรกของเกมโครงสร้างผังงานแสนหฤหรรษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ.17 แสดงหน้าเกมโครงสร้างผังงานแสนหฤหรรษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-สกุล** นางสาวทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง
- วัน-เดือน-ปี** 7 สิงหาคม 2530
- สถานที่เกิด** นครราชสีมา
- ที่อยู่ปัจจุบัน** บ้านเลขที่ 265/53 หมู่บ้านแกรนด์มิราเคิล หมู่ที่ 4 ต.ไชยมงคล อ.เมือง นครราชสีมา จ.นครราชสีมา 30000
- ประวัติการศึกษา** ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้