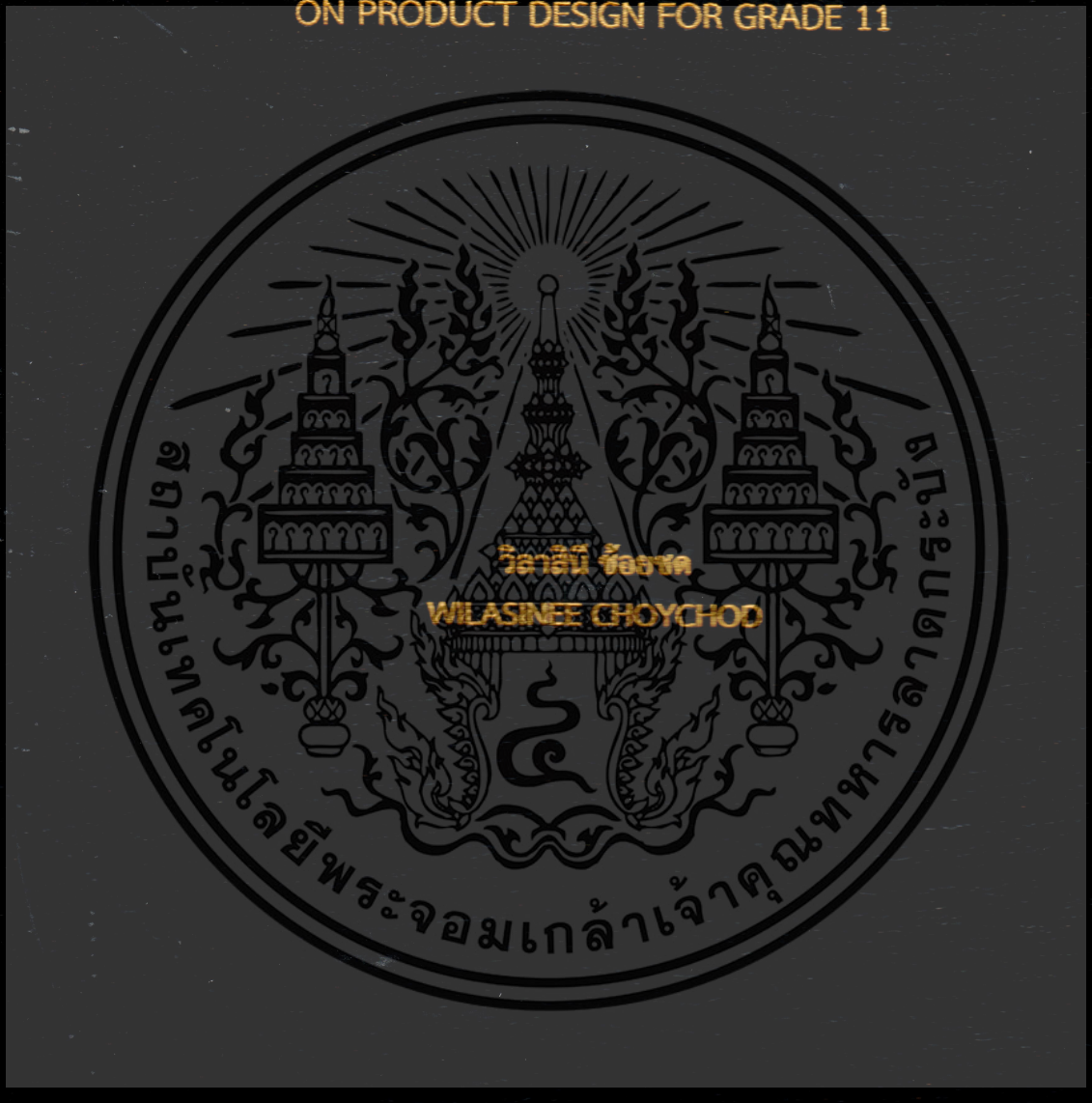
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

INQUIRY LEARNING MANAGEMENT WITH WEB-BASED INSTRUCTION ON PRODUCT DESIGN FOR GRADE 11



วิลาสินี ช้อยชด
WILASINEE CHOYCHOD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2562
KMITL-2019-ED-M-214-085

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

INQUIRY LEARNING MANAGEMENT WITH WEB-BASED INSTRUCTION ON PRODUCT DESIGN FOR GRADE 11

วิลาสินี ช้อยชด

WILASINEE CHOYCHOD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-214-085

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INQUIRY LEARNING MANAGEMENT WITH WEB-BASED INSTRUCTION ON PRODUCT DESIGN FOR GRADE 11

WILASINEE CHOYCHOD

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF
SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2019

KMITL-2019-ED-M-214-085

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2019
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นักศึกษา	นางสาววิลาสินี ช้อยชด
รหัสประจำตัว	57603228
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพ และเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.62 และความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.16, S = 0.20) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.54, S = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.30, S = 1.10) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.78, S = 0.17) มีค่าประสิทธิภาพกระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.17/80.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Inquiry Learning Management with Web-Based Instruction on Product Design for Grade 11
Student	Miss Wilasinee Choychod
Student ID.	57603228
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2019
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Paitoon Pimdee

ABSTRACT

This research has an objective to develop inquiry learning on product design which is quality, evaluate quality, efficiency, and compare learning achievement before and after the learning by web-based instruction on product design. Samples in this study are 60 grade-11 students from Samrong Witthayakhan School, Tools in this study are inquiry learning on product design, evaluation form of inquiry learning on product design, web-based instruction, evaluation form of web-based instruction, and learning achievement test on product design. The range of Item-Objective Congruence Index (IOC) is 0.67-1.00. The range of Difficulty (p) is 0.23 – 0.79. The range of Discrimination power (r) is 0.20 – 0.62 and the reliability is 0.85. Statistics which used in the analysis are mean ($\overline{X}$), standard deviation (S), and t-test as Dependent Sample.

From the study, the evaluation form quality of inquiry learning on product design is good ($\overline{X}$ = 4.16, S = 0.20). The content and multimedia technology quality of web-based instruction is very good ($\overline{X}$ = 4.54, S = 0.55). When considering each aspect, the content quality of the lesson is good ($\overline{X}$ = 4.30, S = 1.10) and the multimedia technology quality is very good ($\overline{X}$ = 4.78, S= 0.17). The Efficiency of Process per Efficiency of Product (E_1/E_2) is 82.17/80.17 and learning achievement of students after the use of lesson is higher significantly according to the statistic at the level of .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยได้ความอนุเคราะห์จากโครงการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มอบทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอเป็นครูที่ดีเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยให้เป็นคนเก่ง คนดี ของประเทศชาติต่อไป

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ตั้งแต่การวางแผนและทำงานวิจัยนี้ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรีย์ พิมพิมูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ ดร.ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว นางจีรวรรณ คำประเสริฐ และนางสาวดวงใจ นามกูล ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจและประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาให้ถูกต้องและครอบคลุม ให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม รองศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ และนางจีรวรรณ คำประเสริฐ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจและประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงให้ได้แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ นายถนอม บรรลุศิลป์ ผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร คณะครูโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ-คุณแม่ เพื่อน พี่น้องที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่า จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่อำนวยประโยชน์การศึกษาในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยขอมอบความดีเหล่านี้ให้กับผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

วิลาสินี ช้อยชด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VI
สารบัญภาพ.....VII
บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....10
2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....10
2.2 วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์.....16
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ.....17
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้.....23
2.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....31
2.6 ระบบมูเดิล (MOODLE).....49
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....51
2.8 โปรแกรม ProDESKTOP.....56
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....58
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....64
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....64
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....64
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....79
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....84

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์....84

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์....86

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์....90

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์....90

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ....92

5.1 สรุปผลการวิจัย....92

5.2 อภิปรายผล....93

5.3 ข้อเสนอแนะ....96

บรรณานุกรม....97

ภาคผนวก....102

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือแต่งตั้ง....103

ภาคผนวก ข แบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย....113

ภาคผนวก ค ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน....135

ตารางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์...139

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต...140

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้....141

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต....152

ภาคผนวก จ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย....156

ประวัติผู้วิจัย....158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด.....65

3.2 การแปลผลคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....68

3.3 การแปลผลคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....71

3.4 เกณฑ์ในการพิจาณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย.....76

3.5 เกณฑ์ในการพิจาณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก.....77

3.6 แบบแผนการทดลอง.....79

3.7 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....81

4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....85

4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ในภาพรวม.....86

4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....87

4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียของ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....88

4.5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....90

4.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 องค์ความรู้ ทักษะสำคัญและคุณลักษณะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....14
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ.....67
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....69
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....73
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์.....74
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่มีมากมายมหาศาลและเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมแนวทางการเรียนและจังหวะเวลาในการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีที่เสริมศักยภาพการเรียนการสอนทางไกล เป็นทางเลือกเสริมการเรียนในชั้นเรียนและเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต (Pollack and Masters. 1997 อ้างใน ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2544: 5) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแตกต่างจากการสอนในห้องเรียนปกติอย่างมากจนทำให้ดูเหมือนว่าการสอนแบบเดิมนั้นเป็นสิ่งที่ล้าสมัยผู้เรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียน และไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนในขณะที่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นนวัตกรรมและสามารถจูงใจผู้เรียนได้ในทุกระดับชั้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 347) รูปแบบของการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้สร้างความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นรายบุคคล ซึ่งนอกจากจะเข้าถึงแหล่งความรู้แล้วยังทำให้เกิดความใกล้ชิดระหว่างบุคคลอีกด้วยอินเทอร์เน็ตและเว็บจึงมีบทบาทสร้างสรรค์การสื่อสารระหว่างบุคคลทั่วโลก ให้มีความสะดวกรวดเร็วและประหยัด ช่วยสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกัน เป็นสื่อกลางของการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจร่วมกันและเป็นเครื่องมือให้ทำงาน ร่วมกันได้แม้จะอยู่ต่างที่กัน

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการเรียนการสอนที่ครูมุ่งให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อนำไปสู่ การค้นพบคำตอบและข้อสรุปของบทเรียนด้วยตัวของนักเรียนเอง ผ่านสื่อการสอนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมขึ้น ซึ่งในยุคโลกาภิวัฒน์นี้ มีสื่อการสอนที่ใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ได้ดี ประหยัดงบประมาณ เวลาและสถานที่ นั่นคือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web–Based Instruction) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือและเป็นการประยุกต์การเรียนการสอนตามแนวคิดของกลุ่มนักคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ ที่เกิดขึ้นจากภายในของผู้เรียนเอง การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547 : 72) ดังที่บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2546. 11–12) ได้กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตช่วยทำให้เข้าถึงทรัพยากรที่อยู่ห่างไกลได้ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรบุคคลและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยี การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ ถนอมพร เลาหจรัส แสง (2544: 87-94) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นการประยุกต์ใช้ทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

หลักสูตรการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายปรับปรุงหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานและใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.2551:6) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ เนื้อหาประกอบด้วย ภาพกราฟิก วีดิทัศน์และเสียง จึงช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนและแยกเนื้อหาสาระเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ง่ายแก่ผู้เรียนและใช้เวลาในการเรียนรู้มากน้อยตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เรียนและตรวจสอบผลการเรียนของตนได้ทันที ทำให้สามารถประเมินผลและนำมาใช้ในการจัดการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเองได้อย่างไม่เร่งรีบ ไม่ต้องอาศัยผู้อื่นและไม่ต้องอายเมื่อตอบคำถามผิด จึงเป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้งาน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536:75) การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ก็เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษารายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่สะดวกโดยไม่มีใครบังคับจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานความสามารถของผู้เรียนและลักษณะการเรียนด้วย

รายวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เป็นวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเนื้อหาของวิชากล่าวถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบของโปรแกรม การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหามากและภาคปฏิบัติในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการเรียนให้ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชาจึงจำเป็นต้องใช้เวลาเรียนที่มาก ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพต่ำลง ส่งผลให้เกรดของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ด้วยบริบทของโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ซึ่งผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ที่พักอาศัยของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ห่างไกลโรงเรียน การเดินทางของนักเรียนส่วนใหญ่จึงเดินทางด้วยรถรับจ้างที่มาส่งและมารับกลับบ้านแบบกำหนดเวลา จึงทำให้นักเรียนมีการเรียนซ่อมเสริมน้อยและศึกษานอกห้องเรียนด้วยเวลาจำกัด

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีกิจกรรมการเรียนเป็นรายบุคคล โดยการนำนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้ประกอบการเรียนการสอนสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยในการทบทวนบทเรียนช่วยแบ่งเบาภาระของครู ซึ่งนักเรียนสามารถใช้เวลาว่างในการศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมี 5 ขั้นตอน (5Es) ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 219-220)

1. การสร้างความสนใจ (Engagement)
2. การสำรวจและค้นคว้า (Exploration)
3. การอธิบาย (Explanation)
4. การขยายความรู้ (Elaboration)
5. การประเมิน (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้พัฒนาตามหลักการของอ้อยทิพย์ ทองดี (2544:4) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เพื่อการทำแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องศึกษาหลักการ โครงสร้าง จุดมุ่งหมาย หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเป็นกรอบทิศทางในการจัดการเรียนการสอน

2) ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชา ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

(2.1) กิจกรรม

(2.2) เนื้อหา

(2.3) จุดประสงค์ ครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านปัญญา (พุทธิพิสัย) ด้านจิตใจ (จิตพิสัย) ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)

3) วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทาง เพื่อเขียนเป็นจุดประสงค์นำทาง

4) กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

5) กำหนดเทคนิค/กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

6) การเขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคำแนะนาดังนี้

(6.1) การเขียนสาระสำคัญ

(6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้

(6.3) เนื้อหา

(6.4) กิจกรรมการเรียนการสอน

(6.5) สื่อการเรียนการสอน

(6.6) การวัดผลประเมินผล

7) การเขียนบันทึกหลังการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ ชนาธิป พรกุล (2555 : 86-87) ซึ่งได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

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

1.4.4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยพัฒนาตามหลักการพัฒนาสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 131 – 136) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

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

1.4.5 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โดยในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-204) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

1.4.6 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โดยการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135 – 143) โดยคิดจากผลการเรียนรู้จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.7 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Benjamin S. Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556 : ออนไลน์) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้าน พุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ระดับ (Revised Bloom's Taxonomy) ดังนี้ คือ จำ (Remembering), เข้าใจ (Understanding), ประยุกต์ใช้ (Applying), วิเคราะห์ (Analyzing), ประเมินค่า (Evaluating), คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำมาใช้วัดผลการเรียนรู้ จำนวน 4 ด้าน คือ

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

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่จะใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 101 คน

กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ

1.5.3.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.5.3.2 คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.5.3.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ตัวแปรจำแนกเป็น

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานโปรแกรม ProDESKTOP

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้โปรแกรม ProDESKTOP

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างงาน 3 มิติพื้นฐาน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการการสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นคว้า การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมิน ซึ่งใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายมาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครูจัดทำไว้อย่างเป็นระบบ มีแนวคิด เป้าหมาย ผลลัพธ์ ขั้นตอน กระบวนการจัดกิจกรรมและการวัดประเมินผล เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยกระบวนการการสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นคว้า การอธิบาย การขยายความรู้ และการประเมิน

3. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติกับคุณลักษณะของอินเตอร์เน็ตมาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานโปรแกรม ProDESKTOP

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้โปรแกรม ProDESKTOP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างงาน 3 มิติพื้นฐาน

6. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนาตามหลักการพัฒนาสื่อการสอนแบบ ADDIE Model ได้แก่ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การทดลองใช้ (I : Implementation) การประเมินผล (E : Evaluation)

7. การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง ค่าที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

7.1 ด้านเนื้อหา การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหา ทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง เข้าถึงง่าย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม

7.2 ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์(Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และนักเรียน

8. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ตามรายละเอียด ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้ความจำ เข้าใจ การประยุกต์ใช้และวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 โดยการวัดความสามารถนั้นวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นชุดของคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย คือ จำ (Remembering), เข้าใจ (Understanding), ประยุกต์ใช้ (Applying),วิเคราะห์ (Analyzing)

10. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ที่เรียนวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2 วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

2.3 การสอนแบบสืบเสาะ (5Es)

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.5 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6 ระบบมูเดิล (MOODLE)

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8 โปรแกรม ProDESKTOP

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช. 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.1 หลักการ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

2.1.5 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1– มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

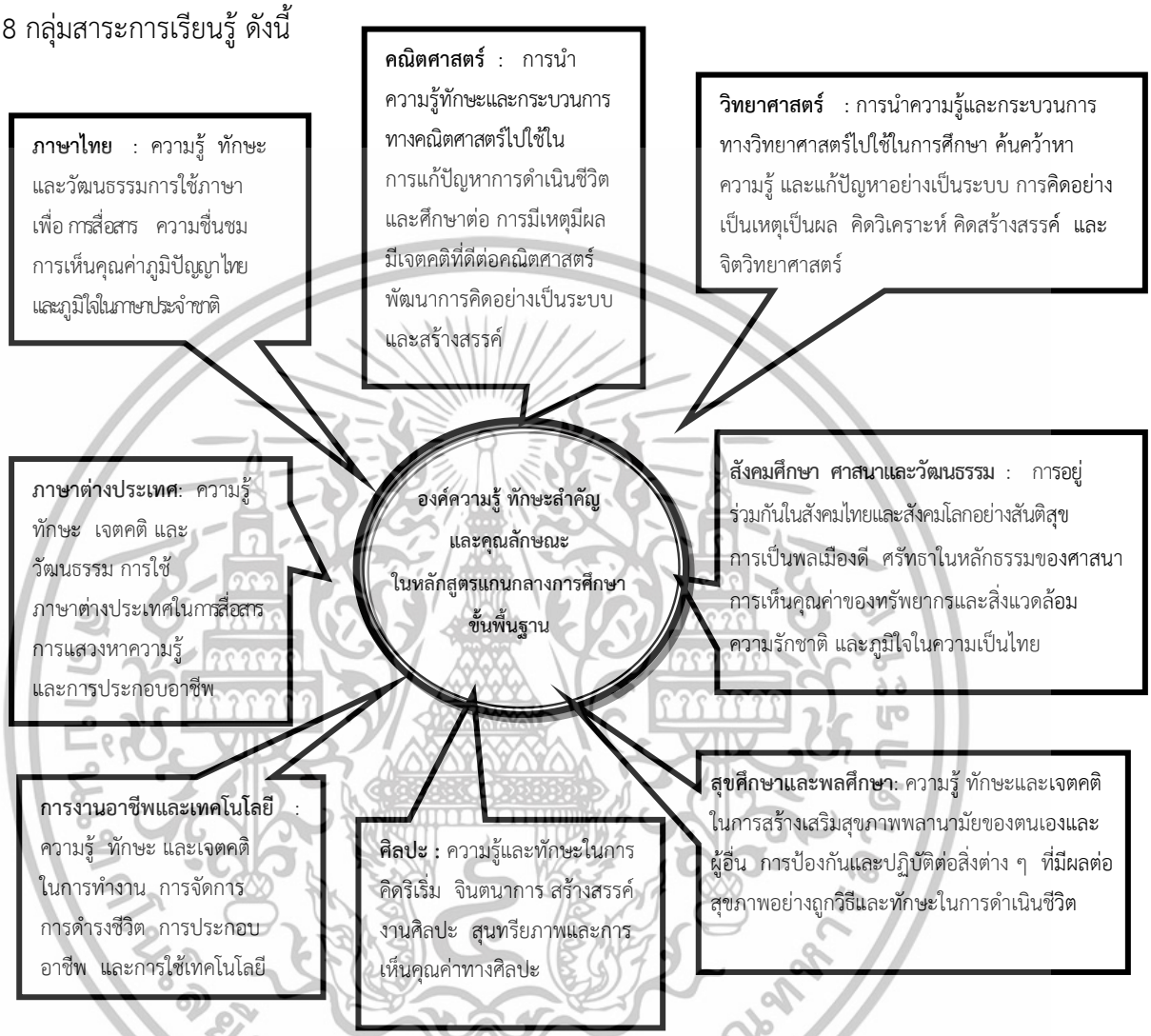
ต ๒.๒ ม.๔-๖/ ๓

ม.๔-๖/๓	ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ ๓
๒.๓	สาระที่ ๒ มาตรฐานข้อที่ ๒
ต	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 องค์ความรู้ ทักษะสำคัญและคุณลักษณะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.1.7 หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะในการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสมคุ้มค่าและมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทนอันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

3. วิสัยทัศน์และคุณภาพผู้เรียน

วิสัยทัศน์ วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงกำหนดวิสัยทัศน์ การเรียนรู้ที่ยึดงาน และการแก้ปัญหาเป็นสำคัญบนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและแก้ปัญหางานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้นเป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคม และงานเพื่อประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้งสองประเภทนี้เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพ และคุณธรรมการเรียนรู้จากการทำงาน และการแก้ปัญหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ทักษะและความดีที่หลอมรวมกันจนก่อเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้สามารถ โดยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การอาชีพ

มีทักษะการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสดงความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

มีความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลาเวลาเอื้อเฟื้อเสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานและเมื่อจบช่วงชั้นต้องมีความสามารถดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบ และหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษาพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสาร และค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

เข้าใจแนวทางเข้าสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

2.2 วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

2.2.1 คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 รหัสวิชา ง30221 เวลาเรียน 40ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ

ศึกษาการใช้งานโปรแกรม ProDESKTOP การทำงานของโปรแกรมคอมเพื่อการออกแบบงาน 3 มิติ การติดตั้งและการปรับแต่งส่วนประกอบของโปรแกรมเพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นงานในรูปแบบ3 มิติ รู้จักและสามารถใช้งานคำสั่งต่าง ๆ ของการออกแบบงาน 3 มิติ ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ การใช้สีสันและลวดลายของผลิตภัณฑ์ให้มีความสวยงาม และน่าสนใจ สร้างชิ้นงานตามตัวอย่างที่ออกแบบไว้และนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ที่ดีในการสร้างชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิผลและมีคุณธรรม

2.2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายการติดตั้งโปรแกรม ProDESKTOP ได้
2. สามารถบอกจุดเด่นและข้อจำกัดของโปรแกรม ProDESKTOP ได้
3. อธิบายความสำคัญและประเภทของการออกแบบได้
4. สามารถอธิบายการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม ProDESKTOP ได้
5. สามารถเลือกใช้เครื่องมือและคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ในโปรแกรม ProDESKTOP ได้
6. มีทักษะในการใช้โปรแกรม ProDESKTOP สร้างชิ้นงาน
7. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม ProDESKTOP ได้

2.2.4 เนื้อหารายวิชา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานโปรแกรม ProDESKTOP

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้โปรแกรม ProDESKTOP

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสร้างงาน 3 มิติพื้นฐาน

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

คำว่า Inquiry ในภาษาอังกฤษ ได้มีนักคิดและนักการศึกษาของไทย แปลและให้คำนิยามโดยเรียกชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น การสืบสวนสอบสวน การคิดสืบค้น การสืบสอบ การสืบเสาะหาความรู้ และ การสืบเสาะ ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกันเพราะมีหลักการใหญ่ ๆ เหมือนกันคือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิด การค้นคว้า สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า สืบเสาะ ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220)

2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การสอนแบบสืบเสาะเป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิด การสังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงถึงอย่างฉลาด สามารถทดสอบได้และการสรุปอย่างมีเหตุผล ความหมายที่สองของการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ เป็นแบบเดียวกับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหา เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นการเรียนที่นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม (Good. 1973; อ้างใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547 : 32)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การสอนที่เน้นกระบวนการของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ทำกิจกรรมในการตั้งและกำหนดปัญหา การสังเกต การวัด การจำแนกสิ่งต่าง ๆ การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน การค้นคว้า แบบอย่างที่มีความหมาย การสร้างการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน (ธีรชัย ปูรณโชติ. 2532 : 70-75)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ วิธีสอนที่มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานให้ได้ข้อมูล มาตีความหมายได้ด้วยตนเอง เป็นวิธีรที่ช่วยให้การเรียนมีระเบียบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง (วราภรณ์ ชัยโอภาส. 2521 : 17)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนามาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน นำไปสู่การออกแบบการทดลอง นักเรียนใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และแปลข้อมูล เพื่อเขียนเป็นคำตอบ อธิบาย และพยากรณ์ในการสอบสอบจำเป็นต้องมีการตั้งสมมติฐาน โดยใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ทิศนา แขมณี. 2556 : 141)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง การค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือด้วยการวิจัย (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2531 : 112)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความจริง โดยอาศัยการตั้งคำถามในการสังเกต วิเคราะห์ปัญหาในการอธิบายปัญหา พิสูจน์ ทฤษฎีด้วยการตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการทดลองสมมติฐานและการนำกฎเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นไปใช้ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ. 2538: 29) การสอนแบบสืบเสาะ คือ การค้นหาข้อเท็จจริง และองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนจากการสังเกตปรากฏการณ์ เรียบเรียงข้อมูลจากการสังเกต จากนั้นคำถามที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และวางแผนทำการทดลองเพื่อพิสูจน์คาตอบ โดยคำตอบควรจะมีมากกว่าหนึ่งคำตอบแล้ววิเคราะห์หา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด รวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ แล้วสรุปพร้อมออกแบบและสร้างรูปแบบการนำเสนอ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2550 : 14)

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ วิธีการสอนที่นักเรียนเรียนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีบทบาทเสมือนนักวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม ตั้งปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง สำรวจตรวจสอบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐาน นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่วนครูเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก

2.3.2 ประเภทของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีหลายประเภท ทั้งที่ครูเป็นผู้กำกับ และนักเรียนเป็นผู้กำกับตลอดทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้กำกับการเรียนร่วมกัน ดังนั้นจริงมีแนวคิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

Sund และ Trowbridge (1973 : 188-190) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะว่ามี 2 ประเภท ขึ้นอยู่กับบทบาทของครูและนักเรียน ได้แก่ การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) และการสืบเสาะแบบอิสระ (Free Inquiry) ในการสืบเสาะแบบมีการแนะนำครูมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรม และในการสืบเสาะแบบอิสระ นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการดำเนินกิจกรรม

Carin และ Sund (1980; อ้างในพิมพันธ์ เดชะคุปต์ . 2547 : 34) ได้แบ่งวิธีสืบเสาะออกเป็น 3 ประเภท โดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง (Guided Inquiry) ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาวางแผนการทดลอง เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือไว้เรียบร้อย นักเรียนมีหน้าที่ปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นวิธีสอบที่มีคำแนะนาปฏิบัติการหรือกิจกรรมสำเร็จรูป (Structured Laboratory)

2. การสืบเสาะแบบไม่แนะแนวทาง (Less Guided Inquiry) ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา แต่ให้นักเรียนหาวิธีแก่ปัญหาด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลองทำการทดลองจนถึงสรุปผลการทดลอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกซึ่งอาจเรียกวิธีนี้ว่าวิธีสอนแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory)

3. การสืบเสาะแบบอิสระ (Free Inquiry) นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง วางแผนการทดลองเอง ดำเนิน การทดลอง ตลอดจนสรุปด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีนี้นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาตามความสนใจ ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นเท่านั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220) ได้อธิบายเกี่ยวกับประเภทของการสืบเสาะมี 3 ประเภท ดังนี้

1. การสืบเสาะเชิงโครงสร้าง (Structure Inquiry) ครูนำกิจกรรมหรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจ เช่น เดียวกับบอกวิธีดำเนินการและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ให้แก่นักเรียน แต่ไม่ได้บอกนักเรียนถึงผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังแก่นักเรียน นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การสืบเสาะแบบนี้คล้ายคลึงตำราปรุงอาหารสำเร็จรูปที่เรารู้จักและคุ้นเคยกันดี การสืบเสาะหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้เชิงโครงสร้างนี้ ใช้เพื่อที่จะสอนเนื้อหาที่มีความเฉพาะ กฎ ทฤษฎี หรือทักษะความสามารถปูพื้นฐานได้เป็นอย่างดี สาหรับการสืบเสาะในระดับที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น “นักเรียนถูกกำหนดให้ต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งมีการระบุให้ทำกิจกรรมตามขั้นตอนแต่ละขั้น รวมทั้งมีแผนภาพสาหรับการต่อวงจนไฟฟ้าแบบต่าง ๆ มาให้ด้วยเป็นต้น” คำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนก็มักจะเป็นคำถามท้ายกิจกรรม โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนต่อ แล้วให้และคนบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเป็นของตนเองลงในแบบบันทึกข้อมูล

2. การสืบเสาะเชิงชี้แนะ (Guided Inquiry) ครูนำวัสดุอุปกรณ์หรือปัญหามาให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือคิดค้นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้อานวยความสะดวกในการสำรวจตรวจสอบของนักเรียน และกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อที่จะนำไปสู่แนวทางการสำรวจตรวจสอบปัญหานั้น ๆ ตัวอย่างเช่น นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ ขดลวด และวัสดุอื่น ๆ จากนั้นก็มีใบงาน (คำสั่ง) ให้นักเรียนออกแบบวิธีการในการที่จะทำให้หลอดไฟนั้นสว่างให้ได้หลากหลายวิธีมากที่สุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แจกให้ หลังจากนั้นนักเรียนก็ลงมือทำการทดลองเพื่อทำให้หลอดไฟนั้นสว่าง โดยใช้อุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย คำถามที่ครู ใช้ถามนักเรียนก็จะเป็นคำถามที่ให้ นักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ เช่น ถ้านักเรียนไม่มีขดลวดนัดเรียนจะใช้วัสดุใดแทน เป็นต้น

3. การสืบเสาะเชิงปลายเปิด (Opened Inquiry) วิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ ซึ่งสิ่งที่แตกต่างกันก็คือนักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง (ตามความสนใจ) การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิดนี้จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความเข้าใจของแนวคิด และใช้ความเป็นเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ สายไฟ และวัสดุอื่น ๆ นักเรียนสามารถสร้างแนวความคิดจากวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับว่าจะประดิษฐ์อะไรได้บ้างจากวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้น หรือจะนำวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-220) กล่าวว่านักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวกับการศึกษาและจัดทำหลักสูตรชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es ขึ้นมาซึ่งประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ของการเรียนรู้ 5 ขั้นการสอนรูปแบบนี้เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปว่า ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะว่า มี 3 แบบ คือ 1) การสืบเสาะแบบแนะแนวทาง ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และออกแบบการทดลองเพื่อให้นักเรียนทดลอง เพื่อหาคำตอบ 2) การสืบเสาะแบบไม่แนะแนวทาง ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนวางแผนออกแบบการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง 3) การสืบเสาะแบบอิสระ นักเรียนเป็นผู้วางแผนเองโดยตั้งปัญหา วางแผนการทดลอง และค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง ประเภทของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย คือ แบบ 5Es

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ให้ความหมายของประเภทการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

Sund and Trowbridge (1973 : 188-190) ได้กำหนดขั้นตอนในการสอบสอบไว้ดังนี้

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ
2. กำหนดปัญหา
3. ตั้งสมมติฐาน
4. ออกแบบการทดลอง
5. ปฏิบัติการทดลอง
6. สรุปผลเป็นความรู้

สุวัฒน์ นิยมค้า (2531 : 39) ได้เสนอขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา
2. ขั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคาตอ
3. ขั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง ครูนาอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง
4. ขั้นดาเนินการทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ออกแบบไว้
5. ขั้นอภิปรายเพื่อสรุป ผลการทดลอง ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำผลการทดลองมาอ้างเพื่อสรุป

โครงการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ.1961 โดยเริ่มใช้สอนกับวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง กระบวนการสืบเสาะของ Suchman แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (Suchman. 1962; อ้างใน วีรยุทธ วิเชียรโชติ. 2521 : 30)

ขั้นที่หนึ่ง ตั้งปัญหา ในขั้นนี้ครูสร้างสถานการณ์ขึ้นมา เพื่อให้นักเรียนเกิดช่องว่างระหว่างโครงสร้างการรับรู้และความคิดเห็นกับปัญหาที่กาลังเผชิญอยู่ ทาให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะสืบเสาะต่อไป

ขั้นที่สอง ซักถาม ในขั้นนี้นักเรียนจะตั้งคำถามเพื่อซักถามครู โดยครูจะตอบคำถามในรูปของคำตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เท่านั้น การกำหนดให้ถามและตอบแบบนี้เพื่อให้การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตนเองมากที่สุด นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้รวบรวมข้อมูลในการซักถาม ซึ่งเป็นการให้นักเรียนใช้เหตุผลจากความคิดของตนเอง และนักเรียนจะทำการทดสอบสมมติฐาน โดยการทดลอง ในระยะแรกครูไม่จำเป็นต้องจัดวัสดุมาให้เด็กทาการทดลองเพิ่มเติม เพราะถ้าให้เด็กทำการทดลองซ้ำ ๆ กันแล้ว จะทำให้เด็กไม่จำเป็นต้องคิด ในขั้นนี้ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนได้กำหนดตัวแปรอิสระต่าง ๆ และทำนายผลตัวแปรตามด้วยตนเอง โดยต้องการให้เด็กพูดออกมาให้มาก ๆ ครูจะได้ทราบว่าเด็กคิดอย่างไร ครูจะได้ทราบกระบวนการคิดของเด็ก ครูคอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระตุ้นหรือช่วยในบางโอกาส เพื่อไม่ให้ออกนอกเรื่องที่เรียนอยู่

ขั้นที่สาม วิจารณ์กระบวนการสืบเสาะ ในขั้นนี้ครูจะช่วยวิจารณ์ว่านักเรียนควรปรับปรุงการถามอย่างไร บางครั้งอาจเปิดเทปที่บันทึกไว้ตอนซักถามให้ฟังสิ่งที่ถามมาแล้ว ว่าตอนใดเหมาะสมหรือไม่ประการใด และควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรจากแนวคิดกระบวนการสืบเสาะของ Suchman นี้ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยนำไปปรับปรุงใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ และได้มีการพัฒนา ปรับปรุงนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 220) ได้อธิบายขั้นตอนการสืบเสาะ ดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ชั้นนี้เป็นชั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดอาการอยากเรียนและสนใจ กิจกรรมควรจะอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่เรียนมาแล้วในอดีตและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน บทบาทของครูจะทำหน้าที่ในการตั้งคำถามนักเรียน กำหนดปัญหา ชี้ให้เห็นประเด็นข้อโต้แย้งกัน นักเรียนควรจะมีความอยากรู้อยากเห็นในปัญหากระบวนการ และทักษะต่าง ๆ

ขั้นที่สอง ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ชั้นนี้เป็นชั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจ นักเรียนสำรวจและค้นหาเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเองและกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจ โดยการสร้างคำพูดเป็นของตนเองนักเรียนมีเวลาและโอกาสในการที่จะพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้และทำความเข้าใจด้วยตนเองและในขณะเดียวกันก็ทำความเข้าใจในเรื่องของคนอื่นด้วย

ขั้นที่สาม ขั้นอธิบาย (Explain) ชั้นนี้เป็นขั้นที่ได้มาจากการสำรวจค้นคว้า ซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนควรจะสามารถกำหนดแนวความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของนักเรียนเอง โดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ และสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดสื่อสารไปยังผู้อื่นได้

ขั้นที่สี่ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ชั้นนี้นักเรียนมีโอกาสในการประยุกต์ใช้แนวความคิดรวบยอดนำไปสู่การค้นหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไปนักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับผู้อื่น ชั้นนี้ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ความเข้าใจและแนวความคิดรวบยอดที่ลึกลงไป

ขั้นที่ห้า ขั้นประเมินผล (Evaluate) ชั้นนี้เป็นชั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับจากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียนนักเรียนจะยังคงมีการพัฒนาแนวความคิดรวบยอดและความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวความคิดที่เป็นกุญแจสำคัญและการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

จะเห็นได้ว่านักการศึกษาแต่และท่านได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลากหลาย ผู้วิจัยได้เห็นว่า แนวทางการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางที่ครอบคลุมกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและเหมาะสมกับการนำมาใช้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บไซต์ จึงสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)
3. ขั้นอธิบาย (Explain)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluate)

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 8) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) และจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

ศุภวิชญ์ เจริญธรรม (2547 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องจัดทำไว้ล่วงหน้าก่อนสอน เพื่อวางแผนการสอนและเตรียมการสอนและขณะสอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน/แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยและเพื่อให้ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องได้สนับสนุน ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในการจัดทำแผนการสอน/แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนแต่ละคนเป็นบุคคลสำคัญที่จะต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และลงมือเขียนแผนการสอน/แผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลต่อความก้าวหน้าในวิชาชีพของครูผู้สอน

นอกจากนี้นักการศึกษาอีกหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ในทิศทางที่สอดคล้องกันดังนี้ กรมวิชาการ (2544 : ข) ได้ให้ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งการเรียนรู้ แนวการวัดและประเมินผลโดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา หรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ” และชนาธิป พรกุล (2551 : 54) กล่าวว่า “เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริงมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยให้ ผู้ เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร”

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนนั้น เป็นเอกสารที่ครูได้ดำเนินการจัดทำก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาดังวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบทั้งรูปแบบและกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมกับนักเรียนและตามข้อตกลงของโรงเรียน

2.4.2 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 65) ได้เสนอแนวทางการจัดทำหน่วย/แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธี การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ดังนี้

1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้ วัด

2) ชื่อหน่วยการเรียนรู้

3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

4) สาระการเรียนรู้

5) ชิ้นงาน/ภาระงาน/แบบฝึก

6) ประเมินผล

7) กิจกรรมการเรียนรู้

8) กำหนดเวลา

วิการดา จักรอิศราพงษ์ (2553 :23) เสนอว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดทำรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนาเอากิจกรรมเนื้อหาและจุดประสงค์แต่ละตอนจากการวางแผนการจัดการเรียนรู้มาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบที่กำหนดโดยทั่วไป ซึ่งนิยมให้มีส่วนประกอบและแนวการเขียนรายละเอียดของส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้

1) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เขียนชื่อรายวิชา ชั้นเรียน เรื่องและเรื่องย่อย หรือหน่วยความรู้หรือหน่วยย่อย จำนวนชั่วโมง อาจจะเพิ่มเติมชื่อผู้สอนและวันเวลาที่สอนด้วย

2) สาระสำคัญ เขียนบทสรุปที่แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาที่สอนกับจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร บางตาราเรียกบทสรุปนี้ว่า ความคิดรวบยอด

3) จุดประสงค์ เขียนสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบกิจกรรมการเรียนการสอน นิยมเขียนจุดประสงค์ที่วิเคราะห์ได้จากคำอธิ บายรายวิชา และหาความสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมไว้แล้ว ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้หรือจัดทำกำหนดการสอนและเพิ่มเติมหรือแยกย่อยเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

4) เนื้อหา เขียนชื่อเรื่องที่การต้องการให้เรียนรู้ และอาจจะเพิ่มเติมเรื่องย่อยหรือข้อสรุปของเรื่องด้วยก็ได้

5) กิจกรรมการเรียนการสอน เขียนขั้นตอนการจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นบทบาท ของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน และการใช้สื่อหรือเครื่องมือประกอบการจัดกิจกรรมนิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงให้เห็น ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุปลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ จึงมีข้อพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ

6) สื่อการเรียนการสอน เขียนชื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งสื่อของผู้สอนหรือของผู้เรียนทุกรายการ

7) การวัดผลประเมินผล เขียนชื่อวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบเก็บข้อมูลแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกขั้นตอน หรือทุกประเภทที่ใช้ในการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

8) บันทึกผลการตรวจสอบและข้อเสนอแนะของผู้บริหารเป็นส่วนของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทาการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ จะเขียนบันทึกความเห็น ผลการตรวจหรือข้อเสนอแนะที่จะให้ผู้สอนนาไปใช้ในการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

9) บันทึกผลหลังการสอน เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการจัดการเรียนการสอนเมื่อเสร็จสิ้นการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ อาจบันทึกความสำเร็จปัญหา ผลการเรียนที่ควรแก้ไขปรับปรุงเรื่องที่ ควรเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้ถัดไปหรืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

อ้อยทิพย์ ทองดี (2544:4) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เพื่อการทาแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องศึกษาหลักการโครงสร้าง จุดมุ่งหมาย หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเป็นกรอบทิศทางในการจัดการเรียนการสอน

2) ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชา ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

(2.1) กิจกรรม ข้อความส่วนนี้ หลักสูตรจะวางแนวทางให้ครู ผู้สอนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ข้อความนี้มักขึ้นต้นด้วยกริยาเพื่อแสดงอาการกระทา เช่น ศึกษา ปฏิบัติ ทดลอง สังเกต รวบรวมอภิปราย บันทึก เปรียบเทียบ ฯลฯ

(2.2) เนื้อหา ข้อความในส่วนนี้ หลักสูตรจะวางแนวทางให้ครู ผู้สอนทราบเนื้อหาหลักหรือเรื่องที่ครู ผู้สอนจะนำไปจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องนำไป
วิเคราะห์ร่วมกับกิจกรรม/จุดประสงค์ในคาอธิบายรายวิชาเสียก่อน จึงจะทำให้ครู ได้เนื้อหาย่อยในการจัดเรียนรู้ต่อไป ส่วนมากส่วนนี้ มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า การ หรือเรื่องราวเกี่ยวกับ หรือเขียนเป็นกิจกรรม

(2.3) จุดประสงค์ ข้อความในส่วนนี้ จะอยู่ท้ายสุดของคำอธิบายรายวิชามักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า เพื่อ ซึ่งจุดประสงค์ในคาอธิบายรายวิชาจะเป็นจุดประสงค์ปลายทางของแผนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการเรียนรู้ แต่ละแผนด้วย และจะครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านปัญญา (พุทธิพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นความสามารถทางการคิดของสมอง มักใช้คำว่า เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 6 ระดับ คือ ความรู้ความจา ความเข้าใจ การนาไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

2. ด้านจิตใจ (จิตพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีคุณลักษณะทางจิตใจ มักใช้คำว่า เพื่อให้มีเจตคติที่ดี ชื่นชม เห็นคุณค่า ตระหนัก ซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า การสร้างลักษณะนิสัย

3. ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มักใช้คำว่า ปฏิบัติตน สาธิต ทดลอง แก้ปัญหา คิดคำนวณ เป็นต้น ซึ่งครู ควรพัฒนา ให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การเลียนแบบ การทำตามแบบ การทาอย่างถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง การทำเองโดยเหมือนธรรมชาติ

3) วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทางเพื่อเขียนเป็นจุดประสงค์นำทาง เพราะจุดประสงค์นำทาง จะเป็นสิ่งที่ทำให้ครู ผู้สอนรู้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไรบ้าง ในการกำหนดจุดประสงค์นำทางนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะต้องนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ดังนั้น เมื่อกำหนดจุดประสงค์นำทางแล้ว ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์นำทางว่า ทาให้บรรลุถึงจุดประสงค์ปลายทางแล้วหรือยังจุดประสงค์นำทางเป็นไปตามขั้น ตอนหรือกระบวนการเรียนรู้หรือไม่ จุดประสงค์นำทางนั้นระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือประเมินได้หรือไม่

4) กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดคาบสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ปลายทางว่า ในแต่ละจุดประสงค์จะใช้เวลาสอนกี่คาบ ทั้งนี้ เพื่อจะได้วางแผน/โครงการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์

5) กำหนดเทคนิค/กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเลือกใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา สอดคล้องกับนักเรียน โดยเฉพาะการเน้นให้นักเรียนฝึกค้นคว้า สังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตัวอย่างที่หลากหลายสร้างสรรค์และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

6) การเขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคำแนะนาดังนี้

(6.1) การเขียนสาระสำคัญ ต้องคำนึงถึงเรื่องที่จะนามาให้นักเรียนนั้น คือ เรื่องอะไรดีอย่างไรหรือสำคัญอย่างไร และเรียนแล้วจะได้อะไร ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น

(6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง จุดประสงค์นำทาง ให้นำมาจากข้อ 3 ได้เลย

(6.3) เนื้อหา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นาทางที่กำหนดไว้ควรระบุว่า ควรเรียนเรื่องอะไรบ้างตามจุดประสงค์นำทาง และควรเขียนเป็นเนื้อหาโดยสรุปหรืออาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนเป็นข้อ ๆ ส่วนเนื้อหาโดยละเอียดควรเขียนไว้ในส่วนของภาคผนวก เช่น ใบความรู้ หรือเอกสารประกอบการเรียน ตามความเหมาะสมเพิ่มเติมก็ได้

(6.4) กิจกรรมการเรียนการสอน การที่จะมีการเรียนรู้จุดประสงค์นำทาง จะนำวิธีใดมาทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง และต้องเขียนลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นสอนจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการสอนในแผนนั้น ๆ เพื่อมองให้เห็นพฤติกรรมการสอนจริง ทั้งบทบาทของครู ผู้สอนและนักเรียน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนเกิดความสนใจปฏิบัติง่ายและเกิดความคิดสร้างสรรค์ของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เอง โดยทั่วไปควรมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนาเข้าสู่ บทเรียน ขั้นดำเนินการสอน และขั้นสรุป โดยเทคนิค/กระบวนการที่นำมาใช้จะแทรกอยู่ในขั้นดำเนินการสอน

(6.5) สื่อการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องใช้สื่ออุปกรณ์อะไรบ้าง และสื่อที่นำมาใช้ต้องให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ โดยใช้เวลาสั้นหาง่าย ประหยัดและน่าสนใจ ถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของนักเรียน

(6.6) การวัดผลประเมินผล ในการวัดผลจะต้องรู้ก่อนว่าจะวัดอะไรด้วยเครื่องมืออะไร ควรระบุว่าเครื่องมือวัดผลจะใช้วิธีใด เมื่อใด และมีเกณฑ์การประเมินอย่างไร ตามวัตถุประสงค์นำทางข้อใด เช่น สังเกตพฤติกรรมนักเรียน การปฏิบัติงานกลุ่ม หรือการตรวจผล การปฏิบัติงาน ทดสอบผลสัมฤทธิ์ เครื่องมือวัดใช้เครื่องมืออะไร เช่น แบบสังเกตพฤติกรรมแบบทดสอบ แบบตรวจผลการปฏิบัติงาน เป็นต้น เมื่อวัดผลแล้วจะนำข้อมูลนั้นไปทำอะไร โดยมีเกณฑ์การประเมินผลกำหนดไว้

7) การเขียนบันทึกหลังการสอน เป็นการประเมินผลการสอนว่า ครู ผู้สอนนั้นสอนเป็นอย่างไร สอนแล้วนักเรียนได้รับผลอย่างไรบ้าง โดยส่วนใหญ่จะเขียนตามวิธีการวัดผลประเมินผล

นอกจากนี้วิเชียร ประยูรชาติ (2546 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. มีการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำตารางวิเคราะห์คาอธิบายรายวิชาหรือวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำกำหนดการสอนหรือโครงการสอน

2. มีการวิเคราะห์ผู้เรียน จัดกลุ่มผู้เรียนตามความรู้ ความสามารถ ความสนใจและความถนัดแล้วนำไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนเพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. มีการกำหนดเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน (ความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความถนัดตามที่วิเคราะห์ผู้เรียนไว้) สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและมีการบูรณาการระหว่างวิชา

4. มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน มีการบูรณาการเน้นการคิด (ทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด) การฝึกทักษะ การปฏิบัติจริงและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. มีการกำหนดสื่อ/นวัตกรรม/แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดหาและจัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6. มีการกำหนดการวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกิจกรรมการเรียนการสอน มี การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

7. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น เน้นคุณธรรม จริยธรรม กระบวนการเรียนรู้และมีการบูรณาการตามความเหมาะสม

8. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

ศุภวิชญ์ เจริญธรรม (2547 : ออนไลน์) ได้นำเสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการสอน ดังนี้

1. จัดทำกำหนดการสอนในวิชาที่ได้รับมอบหมายให้ทำแผนการสอน

2. สำรวจดูเนื้อหาที่ต้องสอนที่ต้องสอนทั้งหมดและกำหนดว่าในช่วงเวลาสอนแต่ละครั้งหรือใน 1 สัปดาห์นั้นควรสอนอะไรบ้าง แล้วเริ่มเขียนแผนการสอนตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการสอน การกำหนดแผนการสอนควรให้สอดคล้องกับการจัดตารางสอนของวิชานั้น ๆ ด้วย

3. เตรียมการสอน คือ การเตรียมกิจกรรมที่กำหนดไว้ การเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน รวมทั้งการเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลด้วย

4. ดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้

5. วัดและประเมินผลทั้งในส่วนของผู้เรียนและครูผู้สอนหลังจากที่ใช้แผนการสอนเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น

จากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีกิจกรรมหลักคือ การวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นควรมีความครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกผลการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวข้อ แผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และบันทึกหลังสอน โดยมีหลักการแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มาพิจารณาควบคู่กันไปในการออกแบบและจัดทำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ

2.4.3 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2555 : 86 – 87) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนั้นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

2. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551: 108 – 116) กล่าวถึงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนการสอน จุดประสงค์ที่ดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประกร

1.1 ความครอบคลุม หมายถึง ความครอบคลุมมวลพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ เพราะทั้ง 3 ด้านเป็นองค์ประกอบเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นจุดหมายสูงสุดของการศึกษา อย่างไรก็ตามในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนหนึ่งๆ อาจไม่จำเป็นต้องครบองค์ประกอบ 3 ด้านนี้ เสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

1.2 ความชัดเจน หมายถึง จุดประสงค์นั้นมีความเป็นพฤติกรรมมากพอที่จะตรวจสอบว่ามีการบรรลุแล้วหรือไม่ เช่น ถ้าเขียนเพื่อให้ “รู้” กับเพื่อให้ “ตอบได้” คำว่า “รู้”เป็นความคิดรวบยอดมากกว่าพฤติกรรม ถือว่าไม่ชัดเจน แต่คำว่า “ตอบ” มีลักษณะเป็นพฤติกรรมมากขึ้นโดยผู้เรียนอาจจะพูดตอบหรือเขียนตอบก็ได้

1.3 ความเหมาะสม หมายถึง จุดประสงค์นั้นไม่สูงหรือต่ำเกินไป ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

2. เนื้อหาสาระ เนื้อหาในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนที่ดีนั้น จะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ ความถูกต้อง ความครอบคลุม และความชัดเจน ดังนี้

2.1 ความถูกต้อง หมายถึง เนื้อหาสาระตรงกับหลักวิชา

2.2 ความครอบคลุม หมายถึง ปริมาณเนื้อหาตามหัวข้อนั้นมีมากพอที่จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดได้หรือไม่

2.3 ความชัดเจน หมายถึง การที่เนื้อหามีแบบแผนของการนำเสนอสาระที่ไม่สับสนเข้าใจง่าย

3. กิจกรรมการเรียนการสอน (เน้นผู้เรียน) กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติน่าสนใจความเหมาะสมและความริเริ่ม ดังนี้

3.1 ความน่าสนใจ หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ชวนให้น่าติดตามไม่เบื่อหน่าย

3.2 ความเหมาะสม หมายถึง กิจกรรมที่นามาใช้จะต้องทาให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง

3.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง การที่นำเอากิจกรรมใหม่ๆ ที่ท้าทายมาสอดแทรกช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. สื่อการเรียนการสอน ต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจ ความประหยัดและการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ความน่าสนใจ หมายถึง สื่อนั้นช่วยให้น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อนั้นจะต้องใช้ได้ผลในการทาให้ผู้เรียนรู้ได้จริง และตรงกับเนื้อหาที่ใช้เรียน

4.2 ความประหยัด หมายถึง สื่อที่ใช้นั้นราคาแพง อยู่ในระดับสถานศึกษารับผิดชอบได้

5. การวัดและประเมินผล แผนการเรียนรู้ที่ดีควรมีคุณสมบัติของความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความสามารถประยุกต์ได้ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรงหมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้นๆ ต้องสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้นๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.2 ความเชื่อถือได้ หมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้นๆ ต้องสอดคล้อง และตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้นๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.3 ความสามารถประยุกต์ได้ หมายถึง การที่ประเมินที่ระบุไว้สามารถประเมินได้จริง มิใช่แต่ระบุไว้เฉย

6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการเรียนรู้ความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ ให้พิจารณาความสอดคล้องของเรื่องจุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ประเมินผลตลอดทั้งแผนนั้น ๆ

ซึ่งการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (ชัชวาล เรืองประพันธ์. 2539 : 15) ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก
คะแนน 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย
คะแนน 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก
2.50 – 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วนทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.5 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง(2554: 316) ได้ให้ความหมายว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บบราวเซอร์(Browser) เป็นตัวจัดการ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง(2544: 87) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาโดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรรัชต์ ห่อไพศาล(2544: 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเตอร์เน็ตและเวิลด์วายเว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Khan (1997: 6) ให้ความหมายว่าโปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia-based) ที่นำเอาคุณสมบัติและวิธีการของเวิร์ดวายเว็บ (World Wide Web) มาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทั้งทางด้านอบรมส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้

Horton (2000 : 2) ให้ความหมายไว้ว่าการนำเอาเทคโนโลยีเว็บมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนและอบรม

กล่าวโดยสรุป Web Based Instruction หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอโดยใช้เว็บบราวเซอร์เป็นตัวจัดการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตภายในองค์กรใด ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนปฏิสัมพันธ์พร้อมทั้งมีระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน

2.5.2 ประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้มีนักวิชาการ จำแนกประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 226-227) ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

1. แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and practice) โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยชุดของคำถามหรือแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดนั้นจะมีการเสริมแรงทุก ๆ คำถาม ส่วนใหญ่มักจะเป็นการฝึกปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศ การสร้างคำศัพท์กับรูปประโยคหรืออาจจะเป็นการฝึกทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องการซ้ำ ๆ กัน โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะนี้ไม่ช่วยนักเรียนจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามนั้น ๆ ได้ ข้อดีของการเรียนประเภทนี้ก็คือนักเรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาที่ตนเองสนใจ เป็นการสอนของครูและช่วยให้นักเรียนมีทักษะเพิ่มจากการฝึกซ้ำ ๆ

2. แบบเรียนทบทวน (Tutorial) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สอนนักเรียนในเนื้อหานั้น ๆ โดยจะมีเนื้อหาวิชาบางตอน สำหรับนักเรียนที่เรียนไม่ทันหรือขาดเรียนในเนื้อหานั้น ๆ โดยจะมีเนื้อหาวิชาปรากฏบนจอภาพและมีคำถามเป็นระยะถ้าผู้เรียนตอบได้ถูกต้องก็จะมีการเสริมแรงในทันทีทันใด แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีการกลับไปทบทวนเนื้อหากันใหม่

3. แบบแก้ปัญหา (Problem solving) คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทนี้ จะเน้นในการฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

4. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำได้ สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้

5. แบบเล่มเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ใช้เพื่อการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของการจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตาม การเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณภาพทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. แบบสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

7. แบบสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิต โดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งกราฟิกที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แบบทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีการรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบเลือกสอบเองได้

9. แบบไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแค่กดหมายเลข ตัวย่อหรือรหัสของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ จะทำให้คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแสดงข้อมูลซึ่งจะต้องตรงคำถามตามต้องการของผู้เรียน

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน (บุญเชิดเกตุแก้ว, 2540 : 27)

จะเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบเกมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และความบันเทิงไปพร้อม ๆ กัน บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสถานที่คล้ายความจริง โดยมีความปลอดภัยมากกว่าจะไปเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ดังนั้น การนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าวเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

นอกจากสื่อที่กล่าวมาแล้ว ยังมีรูปแบบอื่น ๆ อีก (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2545 : 378 - 385) คือ

1. ประเภทแบบสาธิต (Demonstration) เป็นสื่อที่มุ่งเน้นเสนอกระบวนการต่าง ๆ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เป็นตัวอย่างเพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป

2. แบบสืบค้นหรือค้นหา (Inquiry) เป็นการสืบค้นหรือหาข้อมูลเหมือนการเปิดสารบัญหนังสือเพียงแต่ผู้เรียนป้อนคำสั่งหรือคำถาม แล้วคอมพิวเตอร์จะประมวลผลให้ทราบ

3. แบบแก้ปัญหาหรือฝึกการตัดสินใจ (Problem solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการพิจารณาข้อมูลรายละเอียดของปัญหา แล้วตัดสินใจโดยมีเงื่อนไขกฎเกณฑ์ให้แล้วเสนอปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจจากนั้นเฉลยให้ทราบพร้อมเหตุผลประกอบ

4. แบบมัลติมีเดีย (Multimedia or Hypermedia) เป็นบทเรียนแบบสาขาที่เน้นการนำสื่อหลาย ๆ แบบมาใช้ในบทเรียนหรือใช้รูปแบบภาษาHTMLมาใช้ในการจัดทำสื่อการสอน

5. แบบปัญญาประดิษฐ์ (Intelligent or intellectual CAI) ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้โปรแกรมปรับเปลี่ยนคำอธิบายตามความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงผู้สอนจริง

จากการศึกษาประเภทของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายดังกล่าวผู้วิจัยได้นำลักษณะของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายประเภทต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในลักษณะของการผสมผสานกันในหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ เพื่อให้เหมาะกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 ซึ่งจะมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ประเภทการสอนเนื้อหา ในการสอนสาระเนื้อหาความรู้

2. ประเภทสาธิต มุ่งเน้นเสนอกระบวนการต่าง ๆ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เป็นตัวอย่างเพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป

3. ประเภทการทดสอบความรู้เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน

2.5.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้มีนักวิชาการ ที่กล่าวถึงดังนี้

กรมวิชาการ (2546 : 8-10) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในการพัฒนาหรือการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ อาจช่วยบอกในเบื้องต้นได้ว่า สื่อคอมพิวเตอร์ที่ได้ตรวจพิจารณานั้นมีคุณภาพหรือไม่ แต่การจะทราบว่าสื่อเพื่อการเรียนการสอนใดมีคุณภาพจริงหรือไม่นั้น ผู้พัฒนาต้องนำสื่อนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน หากผลการทดลองปรากฏว่า สื่อนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ก็แสดงว่าสื่อนั้นมีคุณภาพ นอกจากการทดลองเพื่อดูว่าสื่อมีคุณภาพหรือไม่แล้วอาจทำการประเมินเพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อนั้นสำหรับวิธีการทดลอง เพื่อทราบคุณภาพและการประเมินเพื่อทราบระดับความพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะยกไปกล่าวอีกครั้งในตอนท้ายของข้อเขียนนี้

การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีคุณภาพมีขั้นตอนอย่างไร มีตำราหลายเล่มเสนอขั้นตอนการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายคล้าย ๆ กัน สำหรับผู้เขียนเห็นว่ามีอยู่ 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ ขั้นวางแผนเตรียมการ ขั้นออกแบบ ขั้นผลิต และขั้นทดลอง ใช้เพื่อแก้ไขปรับปรุงในขั้นวางแผนเตรียมการต้องทำอะไรบ้าง

สิ่งที่ต้องทำในขั้นเตรียมการ มีดังนี้

1. วางแผน การวางแผนประกอบด้วยแผนการใช้เวลาโดยกำหนดว่าในแต่ละขั้นตอนจะใช้เวลาเท่าใด แผนงบประมาณโดยประเมินว่าจะมีค่าใช้จ่ายอะไรบ้างเป็นจำนวนเท่าใด จะสามารถของบประมาณจากที่ไหนได้บ้าง หรือจะต้องเตรียมเอง แล้วพยายามทำให้สำเร็จตามระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด

2. เตรียมตัว สิ่งที่ควรทำในการเตรียมตัว คือ การหาความคิดที่ดี ๆ ในการใช้คอมพิวเตอร์สื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแก่ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสามารถทำได้โดยการดูโปรแกรมที่สอนในหัวข้อวิชาเดียวกับที่เราจะทำที่คนอื่นพัฒนาไว้ รวมทั้งที่มีการผลิตขายในเชิงพาณิชย์ยิ่งดูมากยิ่งดี เพราะจะทำให้เราเกิดความคิดที่หลากหลาย การปรึกษาหารือกับครู-อาจารย์ท่านอื่นที่สอนวิชานั้นหรือที่เคยมีประสบการณ์ในการพัฒนาหรือการใช้สื่อประเภทนี้มาก่อนก็อาจทำให้เราได้แนวคิดที่ดี ๆ หากสามารถทำถึงขึ้นจัดประชุมเพื่อระดมสมองกันอย่างที่ผู้พัฒนาในเชิงพาณิชย์ทำกันได้ยิ่งดี

3. เตรียมทรัพยากรที่ต้องใช้ ทรัพยากรในที่นี้หมายถึง ตำรา หนังสืออ้างอิง ภาพ เสียง และสื่ออื่น ๆ ที่คิดว่าจะนำมาใช้ประกอบในสื่อคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เราจะพัฒนานี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมถึงทรัพยากรบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิในเนื้อหาวิชาที่เราจะผลิต ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟแวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้ผู้เรียนใช้

สุคนธ์ สินธุพานนท์ (2552 : 79-80) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีนักการศึกษาและนักวิจัยทางการศึกษา ได้กำหนดขั้นตอนไว้หลากหลายแต่ขั้นตอนที่สำคัญที่สอดคล้องกันได้แก่

1. กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนนั้นนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมการสร้างโปรแกรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการโดยต้องพัฒนาในเรื่องต่อไปนี้

1.1 หัวข้อของงานที่นำมาพัฒนาโปรแกรม

1.2 วัตถุประสงค์

1.3 กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้น ผู้จัดทำจะได้เนื้อหาบทเรียนจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรในรายวิชานั้น ๆ คำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา หรือเอกสารประกอบการสอนในแต่ละวิชา ต่อจากนั้นนำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย แล้วเลือกเรื่องที่นำมาสร้างบทเรียน นำเรื่องที่เลือกมาแบ่งเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา กล่าวได้ว่าประเด็นสำคัญในขั้นการวิเคราะห์ ได้แก่

- รายละเอียดของเนื้อหาที่จะเสนอตามวัตถุประสงค์
- วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
- การเลือกสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาและเป็นไปตามวัตถุประสงค์
- วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศให้เกิดความเร้าใจในการเรียนและต้องการมีส่วนร่วม
- วิธีการประเมินผล

3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง เมื่อเตรียมการตามรายละเอียดในข้อ 1 – 2 แล้ว จะต้องมีการเขียนสคริปต์เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนสคริปต์มีขั้นตอน คือ

3.1 การเขียนผังงาน (Flow Chart) การเขียน Flow Chart นั้นเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมซึ่ง Flow Chart จะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานเป็นแบบใด ในการเขียน Flow Chart หรือผังงานนั้นเป็นการอธิบายการทำงานที่แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน โดยคำนึงการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมือนจริง ความละเอียดของผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียน

3.2 การจัดทำแบบบทเรื่อง (Storyboard) สตอรี่บอร์ด หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบ ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละกรอบย่อยเรียงตามลำดับตั้งแต่กรอบที่ 1 จนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย สตอรี่บอร์ดจะแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าส่วนนี้ประกอบด้วยข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียง หรือมีเพลงประกอบ มีการทำงานอย่างไร มีการวางหน้าจออย่างไร กล่าวได้ว่าขณะที่ผังงาน (Flow Chart) ลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดจะนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ในการจัดทำสตอรี่บอร์ดนี้จะรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ (เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

4. การเตรียมข้อมูลสำหรับ Storyboard ข้อมูลที่ใส่ลงไปอาจมีทั้งภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ ซึ่งต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องคือ

4.1 การจัดเตรียมภาพ ข้อมูลอาจมาจากการสร้างด้วยโปรแกรม Graphic Edition เช่น โปรแกรม Adobe Photoshop, Corel Draw ในและโปรแกรมจะมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันออกไป ซึ่งอาจต้องใช้โปรแกรมหลายชนิดช่วยกัน และถ้าหากทำงานภายใต้ระบบไมโครซอฟต์วินโดว์ ก็จะทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ง่าย เราอาจสแกนภาพประกอบจากหนังสือวารสารต่าง ๆ ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายภาพดิจิตอล หรือนำมาจากกล้องถ่ายวีดิทัศน์ เป็นต้น

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ดเสียง (Sound Card) ซึ่งการ์ดเสียงนั้นมีความจำเป็นในการบันทึกเสียง ที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ และทำงานแปลงข้อมูลคอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณเสียง เมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะให้ออกลำโพงในโปรแกรม ไมโครซอฟต์วินโดวส์ มีโปรแกรม Media Player สำหรับเรียกใช้ไฟล์เสียง (Playback) มีโปรแกรม Sound Recorder สำหรับบันทึกเสียง

5. การสร้างโปรแกรม (Authoring) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง และ Animation Movies มารวมกัน ทำให้เกิดโปรแกรมขึ้นมาด้วยโปรแกรมระบบประพันธ์ (Authoring System) โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงาน (Flow Chart) ตามที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect ทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทดสอบโปรแกรม การทดสอบโปรแกรมเพื่อทดสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตาม Storyboard หรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในการพัฒนาโปรแกรมนั้น ผู้สร้างมักมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบทีละส่วนในระหว่างการพัฒนา ดังนั้นเมื่อสร้างโปรแกรมเสร็จแล้วผู้สร้างและพัฒนาโปรแกรม ควรได้มีการทดสอบทุกส่วนทั้งหมดอีกครั้งเพื่อดูความสัมพันธ์ของแต่ละจุด ต่อจากนั้นไปทดสอบกับผู้ใช้เป็นครั้งสดท้ายเพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้น การทดสอบผลของการใช้โปรแกรมว่าได้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่นั้น ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาก็กลับไปแก้ไข อาจจะแก้โปรแกรมแก้สคริปต์ แก้ Storyboard ในส่วนที่พบว่ามีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาหมดไป

ในการทดลองใช้กับผู้เรียนนั้นผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรนำไปให้นักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนประเมินร่วมกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนั้น สมควรจะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่ เช่น ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ โดยประเมินว่าหลังจากใช้โปรแกรมนี้แล้ว ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจด้านเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบติดลบหรืออัตราการผิดสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติมต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับ (Storyboard) หรือวัตถุประสงค์ใหม่ นอกจากนั้นอาจใช้การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม เป็นการประเมินผลในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ มีการสอบถามในเรื่องอื่น ๆ เช่น เจตคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรม ความยากง่ายของการใช้โปรแกรม วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหาเอกสารประกอบหรือคู่มือการใช้ เป็นต้น

7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนจะรวมถึง Flow Chart และ Storyboard ถ้าเอกสารประกอบบทเรียนมีความชัดเจนจะทำการแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้รวดเร็ว

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541 : 31-39) ได้กล่าวถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการออกแบบบทเรียนนั้น จะใช้หลักทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียม (Preparation) ในขั้นตอนแรกของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนในการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (determine goals and objectives) หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล (collect resources) นอกจากนี้ยังควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา (learn content) เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิด (generate ideas) ในที่สุดเพราะขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มากเพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ทอนความคิด (elimination of ideas) ประเมินดูว่าข้อความใดที่น่าสนใจเริ่มจากการคัดเลือกข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้หรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไปและรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง

(2) วิเคราะห์งานและแนวคิด (task and concept analysis) เป็นการพยายามในการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทาให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการส่วนการวิเคราะห์ 19 แนวคิด (concept analysis) คือ ขั้นตอนเนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้นการคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและตัดเนื้อหาในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป

(3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (preliminary lesson description) หลังจากที่มีการวิเคราะห์งานและแนวคิดผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้นมาผสมผสานให้กลมกลืนและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทของการเรียนรู้ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็นการกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทและสุดท้าย คือการจัดระบบความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (sequence)

(4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (evaluation and revision of the design) การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำอยู่เรื่อย ๆ เป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบโปรแกรมเสร็จแล้วเท่านั้น

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ผังงานคือชุดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์การเขียนผังงานจะไม่นาเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนสร้างสตอรี่บอร์ด หากการเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอนโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความภาพรวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไปขณะที่ผังงานนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดรวมไปถึงการเขียนสคริปต์ (เนื้อหาข้อความในบทเรียน) ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหาข้อมูลคำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) ขั้นตอนการสร้าง/การเขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งอยู่ในขั้นตอนผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม

6. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป

7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ในช่วงสุดท้ายบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรจะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียนขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 7 ขั้นนี้เป็นหลักเกณฑ์ ซึ่งมีความยืดหยุ่นได้ แม้ว่าการออกแบบบทเรียนตามลำดับขั้นตอนเป็นสิ่งที่สำคัญแต่ในบางโอกาสแล้วการดัดแปลงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่จำเป็น

กระบวนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131–136) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกันร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่นใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คือผู้สอน หรือผู้สอนดำเนินการร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด และตรงกับเป้าหมาย โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.1.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.1.3 จัดลำดับเนื้อหา

1.1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ ตามเนื้อหา

1.1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

1.2 การวิเคราะห์นักเรียน โดยวิเคราะห์ เกี่ยวกับข้อมูล นักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พวกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียน เป็นต้น

2. การออกแบบ (D : Design) ขั้นออกแบบเป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นนามธรรมจากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นออกแบบ เช่นการเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของนักออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์จากขั้นวิเคราะห์มาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรม ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นชื่อเรื่องของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียน คำถาม และรายละเอียดอื่น ๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษรและส่วนประกอบอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบควรออกแบบมี ความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. การพัฒนา (D : Development) ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้ มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS : Learning Management System)

4. การทดลองใช้ (I : Implementation) การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปของสื่อดิจิตอลเผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนและทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการปรับปรุงต่อไป

5. การประเมินผล (E : Evaluation) การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วยการประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนาและการประเมินเมื่อนาไปใช้จริงของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกระทาระหว่างดาเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative Evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูล เพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่าง ๆ

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนตามแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 131–136) สามารถสรุปออกมาได้ว่า การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขั้นตอนการออกแบบเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)

2. การออกแบบ (D : Design)

3. การพัฒนา (D : Development)

4. การทดลองใช้ (I : Implementation)

5. การประเมินผล (E : Evaluation)

2.5.4 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กรมวิชาการ(2545 : 23) กล่าวว่าในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น เพื่อให้นวัตกรรมมีประสิทธิภาพ คุณภาพและมาตรฐานที่เชื่อถือได้ และตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาออกมาให้เป็นที่ยอมรับด้วยการตรวจสอบคุณภาพและความสอดคล้องกับการนำนวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริง ซึ่งมีนักวิชาการกล่าวถึง ดังนี้

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-204) ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหา ทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้องมีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้และเนื้อหาทันสมัย

1.1 เนื้อหา

1.1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

(1) เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

(2) การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูความเหมาะสมต่อเนื่องและตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์

(3) ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน

1.1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดีทัศน์

1.1.3 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดีทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

1.2 การปฏิสัมพันธ์

1.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น

1.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอนและมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

1.3 โครงสร้างของบทเรียน

1.3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

1.3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก

1.3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย

1.3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

1.3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก

2. ด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดียซึ่งถูกนำเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ(Text) รูปภาพ(Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ(Video) และเสียง(Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์(Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และผู้เรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่น ๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

2.1 การพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดียประกอบด้วยองค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดีทัศน์

2.2 การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

2.3 การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงการเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

กรมวิชาการ (2545: 63) กล่าวว่าการหาคุณภาพของนวัตกรรมที่สำคัญ คือ ตรวจสอบด้านเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เช่น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความคงทนทางคณิตศาสตร์ จึงสร้างชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณขึ้นผู้สอนควรนำชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน ตรวจสอบ ถ้ามีความเห็นสอดคล้องกัน 2 หรือ 3 คน แสดงว่าเนื้อหาและรูปแบบมีความถูกต้องเที่ยงตรงและครอบคลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ(2546 : 197-204) มาใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

2.5.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการ ตรวจสอบคุณภาพและหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการ ประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และ ประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพและด้านการจัดการบทเรียน เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกำหนดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมระหว่าง เรียนในบทเรียนนั้นต่อร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมหลังการเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว นั่นคือ E1/E2 ตัวอย่างเช่น กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายความว่าเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิตย์ , 2528 : 294-295)

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 51-52) มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คละผู้เรียนที่เก่ง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วให้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) คือ ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขในการทดลองแต่ละขั้น ถ้าคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ให้ยอมรับแต่ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหาประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.5.5.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยการใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2537 : 300) โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

2.5.5.2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$\boldsymbol{E_1 = \frac{(\sum X)}{A}(100)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\mathbf{E_1}$ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียน

$\mathbf{A}$ คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรวมกัน

$\mathbf{N}$ คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.5.5.2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B}(100)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียน

$\mathbf{B}$ คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วย

$\mathbf{N}$ คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 :286-289)ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

1. การใช้สูตร Event1/Event2

การหาประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้สูตร E_1/E_2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการยอมรับแพร่หลายว่าเป็นเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ตรงที่สุด โดยที่ E_1 และ E_2 ได้จากค่าระดับคะแนน ดังนี้

E_1 ได้จาก 1. คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) หรือใบงาน (Worksheet) ของแต่ละหัวเรื่องย่อยหรือ 2. คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของแต่ละหัวเรื่องย่อย

E_2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) สูตรที่ใช้ มีดังนี้

$$\mathbf{E1} = \frac{\sum(\frac{X}{A})}{N}\mathbf{x100}$$

$$\mathbf{E2} = \frac{\sum(\frac{Y}{B})}{N}\mathbf{x100}$$

เมื่อ

X คือ คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแต่ละหัวเรื่องย่อย

Y คือ คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแต่ละหัวเรื่องย่อย

B คือ คะแนนเต็มของแบบทอสอบหลังบทเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

จะเห็นได้ว่าวิธีการหาประสิทธิภาพของมนต์ชัย เทียนทอง เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนามีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และมีแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละเรื่องครบถ้วน จึงเลือกใช้สูตร E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งจะได้ผลที่ตรงและชัดเจนกว่า

2.5.6 ข้อดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 83) กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตนเป็นการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นอย่างดี
2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอนของครู ครูมีโอกาสให้ความสนใจดูแล
3. ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น
4. เสริมผู้เรียนให้รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
5. ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครูได้
6. ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อยและทราบผลการเรียนรู้ของตน
7. ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามความพอใจ
8. ผู้เรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนได้จากการดูคำตอบในบทเรียน
9. ผู้ที่ขาดเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ตามผู้อื่นได้ทัน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541:7-8) ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4 ประการดังนี้

1. สารสนเทศ(Information) ในที่นี้หมายถึงเนื้อหาสาระ(Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ สำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้ใช้มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้ทักษะแก่ผู้เรียนแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างใด (บางโปรแกรมถึงกับใช้เรื่องราวที่สะท้อนภาพการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเกม) เช่น ซอฟต์แวร์สตรีทไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ดีซอฟต์แวร์บางชิ้นก็อาจจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทหนึ่งได้ แต่ทั้งนี้เกมเหล่านั้นจะต้องมีคุณสำคัญกล่าวคือจะต้องเป้าหมายรวมหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหา สาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะที่สำคัญ ๆ ได้แก่

ก. การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนใดที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน

ข. การควบคุมลำดับการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อน หลังหรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตัวเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนการเชื่อมโยงแบบฮอดเวิร์ด (Hot word) หรือข้อความหลายมิติ (Hypertext) ก็ได้ซึ่งนักเรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูลที่จ้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตน

ค. การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบ หรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็นเช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิมเป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์แบบอาจที่จะต้องการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อจะสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

3. การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดคือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นไม่เพียงแต่เกิดขึ้นจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาอย่างดีจะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอที่ละหน้า ไม่ถือว่าเป็นการมีปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง(Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกับแก่ผู้เรียนในทันที หมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้น ไม่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ลักษณะของการให้ผลป้อนลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ฯลฯ แต่มัลติมีเดีย-ซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือการตรวจความเข้าใจรูปแบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดีย-ซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สรุปได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถส่งเสริมการเรียนการสอนรายบุคคลซึ่งตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากันของแต่ละบุคคลมีการป้อนกลับ ให้การเสริมแรง มีทั้งภาพและเสียงสร้างความเร้าใจให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนมีการเรียนเป็นขั้นตอนที่จากง่ายไปหายาก สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล และได้กระทำด้วยตนเอง สามารถประเมินผลความก้าวหน้าได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึงต้องเรียนให้รู้จริงก่อนจึงจะสามารถผ่านบทเรียนนั้นไปได้

2.5.7 ข้อจำกัดของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์(2536 : 139) ถึงแม้ว่าจะมีข้อดีหลายประการ แต่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ยังมีปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนแนวนี้อยู่หลายประการเช่นกัน คือ

1. การออกโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลา และความสามารถมาก

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนเนื้อหาบางเนื้อหาในระดับสูง ๆ ของพุทธิพิสัยได้ ทั้งนี้ไม่รวมทั้งจิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อผู้เรียนเริ่มจะชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจในการเรียนลดลง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอน หรือผู้ร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

5. ผู้เรียนบางประเภท ไม่ชอบเรียนไปตามขั้นตอนของโปรแกรม

6. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสิ่งแวดล้อมในการเรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่มีราคาสูง ทำให้ไม่สามารถใช้กับท้องถิ่นที่ห่างไกลความเจริญได้

ยืน ภู่วรวรรณ (2531: 142 – 147) กล่าวถึงจุดอ่อนของคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกหลายประเด็น ดังนี้

1. วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี เพราะโปรแกรมส่วนมากให้ผู้เรียนตอบเลือกตอบเป็นข้อ ๆ ทำให้ไม่มีความเป็นธรรมชาติเหมือนที่ผู้เรียนถามครูในห้องเรียน

2. ยังไม่ได้ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการสอนเฉพาะตัว คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้ทุกคน

3. คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไป ทำให้ไม่น่าสนใจ

4.เร้าความสนุกสนานมากไป การใช้เกมเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน ในบางครั้งไม่มีผลต่อการเรียนรู้เลย

5. เนื้อหาไม่ตรงกับสาระของวิชาหรือหลักสูตร

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 85) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า

1. ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์สูงกว่าชนิดอื่น จึงต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าและการดูแลรักษา

2. การให้ผู้สอนออกแบบการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจนกระทั่งถึงขั้นการผลิตนั้นต้องใช้เวลามากและเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ผู้สอน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า มีลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้ว จึงไม่เป็นการส่งเสริมในด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อจำกัดในด้านผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะทางสังคมไม่สามารถสอนเนื้อหาในระดับพุทธิพิสัยสูง ๆ ได้ ไม่สามารถทำหน้าที่แทนครูได้ทั้งหมด เช่น การควบคุมห้องหรือการตักเตือนในขณะเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ระบบมูเดิล (MOODLE)

2.6.1. แนะนำระบบ Moodle LMS

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นระบบที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ ให้เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก อินเทอร์เน็ตจะมีบริการรูปแบบต่างๆ ที่สามารถเอื้อประโยชน์ในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การเข้าถึงข้อมูลระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

การนำเอารูปแบบของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนในการเรียนการสอนในลักษณะเรียนผ่านเว็บเป็นการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและพัฒนาเป็นสื่อในการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา บทเรียน และผู้สอนเหมือนอยู่กับในห้องเรียนจริงในรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) โดยสามารถที่จะศึกษาเนื้อหา อภิปรายกลุ่มสัมมนาซักถาม และตอบปัญหาการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน (Client) กับเครื่อง
คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ(Server) ที่มีแหล่งข้อมูลด้านการศึกษาหรือฐานความรู้ (Knowledge-based) เพื่อการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอน มีการน าเสนอสื่อในลักษณะของสื่อประสมทั้ง ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสนทนาผ่านห้องสนทนา การตั้ง กระทู้ถาม-ตอบ บนกระดานข่าว หรือการส่ง-การบ้าน

2.6.2. E-Learning

เป็นการจัดการเรียนการสอน ในรูปแบบเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ร่วมกับเนื้อหาที่เป็นสื่อ-ประสม ร่วมกับระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) ซึ่ง ผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกัน โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ส่วนจัดการระบบ ส่วนของเนื้อหา การนำส่งเนื้อหาหรือการจัดการเรียนเครื่องมือช่วยจัดการเรียน การปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการในการเรียน ทำให้ไม่มีขีดจำกัดทางการเรียนในระยะทาง เวลา และสถานที่ ทำให้ตอบสนองต่อความสนใจและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.6.3. Open Source Software: OSS

ซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้น ด้วยเงื่อนไขที่ผู้พัฒนาให้สิทธิบุคคลอื่นได้นำไปใช้หรือนำเอาซอฟต์แวร์นั้นๆ ไปพัฒนาได้ต่อไป พร้อมกับเปิดเผยหลักการหรือแหล่งที่มาในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้นฉบับ (Source code) นั้น ให้แก่บุคคลภายนอกตามเงื่อนไขบางประการเพื่อให้ศึกษา ใช้งานแก้ไขเผยแพร่ และนำไปพัฒนาต่อได้ตามข้อตกลงทางกฎหมาย เช่น GPL (General Public License)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4. Learning Management System: LMS

เป็นระบบจัดการการเรียนการสอนที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการข้อมูลของผู้เรียน ผู้สอน โครงสร้างเนื้อหา หลักสูตร และข้อสอบ รวมทั้งการติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลผู้เรียน ตลอดจนจัดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้สอนสามารถสร้างรายวิชาโดยบรรจุเนื้อหา สร้างแบบทดสอบ สื่อการสอน จัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนด้วยตนเอง เพื่อที่ผู้สอนจะสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้นได้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนสร้างไว้ นอกจากนั้น ผู้สอนและผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น News E-mail Chat และ Webboard เป็นต้น

2.6.5. Moodle

Moodle มาจากคำว่า Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment เป็น course management system (CMS) หรือ ระบบจัดการเรียนการสอน (LMS) แบบ Open Source Software ที่พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบการเรียนแบบออนไลน์ ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนจริงที่ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้

ผู้พัฒนา Moodle คือ Dr.Martin Dougiamas ชาวออสเตรเลีย ปัจจุบัน Moodle ได้มีผู้นำไปใช้งานทั่วโลกกว่า 75 ภาษา ใน 193 ประเทศ โดยเว็บไซต์หลักคือ http://moodle.org

Moodle เป็นซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการจัดการรายวิชาผ่านเว็บ โดยกำหนดให้มีระบบการจัดการเว็บไซต์ซึ่งรองรับทั้ง ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน มีเครื่องมือที่ช่วยในการจัดแหล่งความรู้กิจกรรม และสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเว็บให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีพื้นฐานมาจาก Open Source Software ได้แก่ php และ mysql

ข้อดีของ Moodle ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้จัดการเรียนการสอนบนเว็บ

1. เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนโดยสามารถใช้เป็นสื่อหลักและสื่อเสริม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการการเรียนสูงขึ้น
2. ใช้งานง่ายทั้ง สำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน
3. มีมาตรฐาน e-Learning และรองรับมาตรฐาน SCORM
4. มีเครื่องมือที่ใช้สร้างแหล่งความรู้และกิจกรรมแบบออนไลน์ครบถ้วน
5. เป็นระบบที่สร้างความเชื่อมโยงทางวิชาการ
6. มีเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินผลการเรียน
7. สามารถใช้งานได้ดีทั้ง ระบบปฏิบัติการ Windows และ Linux
8. เป็น Open Source Software สามารถใช้งานได้ฟรี
9. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Moodle เป็น software ที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Web Service โดยใช้ CGI Script ร่วมกับDatabase Technology เก็บข้อมูลการใช้งานไว้ที่ Web Server แล้วให้ให้สิทธิ์ผู้ใช้ซึ่งมีสถานะต่าง ๆ เช่น ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน หรือผู้เรียน เข้ามาใช้งาน เปรียบเสมือนรวบรวมแหล่งความรู้ทั้งหมดมารวมกันไว้ทำให้ทุกคนสามารถเข้าใช้-งานร่วมกันได้สำหรับผู้สอน การสร้างรายวิชาบน Moodle นั้น สามารถใช้เครื่องมือที่มีอยู่ใน Moodle สร้างเนื้อหาและกิจกรรมในรายวิชาได้เช่น แหล่งข้อมูลแบบหน้าเว็บเพจ แหล่งข้อมูลแบบไฟล์หรือเว็บไซต์และกิจกรรมแบบทดสอบ เป็นต้น แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการใช้งานแบบพื้นฐานที่ผู้สอนจะสามารถนำไปประยุกต์สร้างรายวิชาได้โดยง่าย การใช้งาน Moodle จะเป็นการใช้งานผ่านเว็บไซต์ ตาม URL ที่ผู้แลระบบได้ลงทะเบียนไว้ เช่น http://www.su-elearning.su.ac.th

2.6.6. ประโยชน์ของ Moodle

1. เป็นโปรแกรมจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายประเภทฟรีแวร์

2. สามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course Management System) และ LMS (Learning Management System) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอนพร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษาและบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

3. สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF เป็นต้น มีเอกสารที่เคยรวบรวมไว้ ก็ส่งเข้าไปเผยแพร่ได้โดยง่าย

4. มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้นและผู้สอน เช่น Chat หรือ Webboard เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทิ้งคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนได้

5. มีระบบทดสอบ รับการบ้านและกิจกรรมที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงานให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนแล้ว Export ไป Excel

6. สำรองข้อมูลเป็น .zip แฟ้มเดียว สามารถนำไปกู้คืนลงไปในเครื่องใดก็ได้

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายได้ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 47) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าคือคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสั่งสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจระดับความสามารถของยุคคลหลังจากการฝึกอบรม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539 : 23) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึงกระบวนการบ่งชี้ผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้ จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่ง อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นปริมาณเป็นตัวเลขมากกว่าการบรรยายในเชิงคุณศัพท์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556 : 95) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า คือ ระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือเครื่องมือวัดมีขั้นตอนทำอย่างเป็นระบบ

2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครู ซึ่งมีนักวัดผลและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

วิเชียร เกตุสิงห์ (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดความสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (อ้างในพิชิต ฤทธิ์จรูญ . 2556 : 95-96) ได้สรุปให้แนวคิดได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

Gronland (อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 95-96) ให้แนวคิดว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสาหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ วัดความรู้ ทักษะ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงมากน้อยเพียงใด

2.7.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 96)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเขียน (Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ แบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบปรนัย

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

2.7.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและการใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องนึกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคาถามวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัยของ ด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัย ของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson และ Krathwohl (อ้างใน ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556 : ออนไลน์) ดังนี้

1. จำ (Remembering) ได้แก่ การเรียกข้อมูลกลับคืนมา (Retrieving), การจำได้ถึงความรู้ (Recognizing) และการสามารถนาเอาความรู้ที่จาได้นั้นออกมาใช้ได้ด้วยตนเอง (Recalling) โดยในขั้นนี้เป็นขั้นความจำ ที่ผู้เรียนสามารถจำความรู้ เก็บความรู้ และสามารถนาเอาความรู้ที่ได้จำไว้ นำกลับมาใช้ใหม่ได้ในระยะเวลาที่ยาวนานและมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประเด็น หัวข้อเรื่องที่ต้องใช้ความรู้จากการจำนั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในขั้นความจำประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

1.1 การจำได้ (Remember) สามารถจำความรู้ที่เรียนไปแล้ว และนำมาใช้ใหม่ได้

1.2 การจำและระลึกได้ (Recognizing) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถระบุถึงข้อมูลที่ชัดเจน เช่น สาระ วัน เหตุการณ์ที่สำคัญได้

1.3 การจำระลึกถึงชุดความรู้ และสามารถเรียกนากลับมาใช้ได้ (Recalling) เป็นขั้นที่สามารถจำได้ และสามารถจาสาระหรือสิ่งที่สำคัญในรูปแบบของชุดความรู้ ที่เรียงต่อเนื่องกัน ได้แสดงถึงความสมบูรณ์ของชุดความรู้ที่จาและเรียกกลับนำมาใช้ได้

2. เข้าใจ (Understanding) ได้แก่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructing) ผ่านการพูด การเขียน การใช้ภาพสัญลักษณ์ (Graphic Messages) ด้วยการตีความ (Interpreting) การทดสอบ (Exemplifying) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การสรุป (Summarizing) การสรุปอ้างถึง (Inferring) การเปรียบเทียบ (Comparing) และการอธิบาย (Explaining) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

2.1 การเข้าใจ (Understand)

2.2 การจับใจความสำคัญ (Interpreting)

2.3 ความสามารถในการยกตัวอย่างที่เป็นตัวแทน

2.4 การจัดกลุ่ม (Classifying)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การสรุปความ (Summarizing)

2.6 การอนุมาน (Inferring)

2.7 การเปรียบเทียบ (Comparing)

2.8 การอธิบาย (Explaining)

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) ขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ การนำเอาความรู้เดิมไปใช้ผ่านกระบวนการคิด ทั้งด้วยเมื่อประสบกับปัญหา สามารถนำเอาความรู้เดิมไปใช้ในการบริหารจัดการใสถานการณ์ใหม่ (Executing) หรือเอาความรู้เดิมนั้นไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ให้เกิดผล (Implementing) ในขั้นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

3.1 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ (Apply) เมื่อประสบปัญหา สามารถนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.2 การนาเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ในการบริหารจัดการ ความรู้ งานที่ทา ภาระที่รับผิดชอบ (Executing) สามารถเลือกใช้ความรู้ ทฤษฎี หลักการ ไปใช้กับงานและปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3 การนำเอาความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปใช้ให้งานที่ทำ ภาระที่กระทำนั้นบรรลุผลสำเร็จด้วยดี ด้วยความเหมาะสมกับสถานการณ์ (Implementing) สามารถเลือกความรู้ทฤษฎีไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด

4. วิเคราะห์ (Analyzing) ประกอบด้วยการแยกย่อยสิ่งที่ต้องศึกษาออกเป็นส่วนๆ และทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของส่วนย่อย ๆ และทำการศึกษา ตัดสินใจว่า ในแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ในรูปแบบใด ตลอดจนศึกษาในแง่ภาพรวมของโครงสร้างของสิ่งที่ศึกษาหรือการศึกษา เพื่อการวิเคราะห์ถึงความเหมือนและความแตกต่าง (Differentiating) การศึกษาถึงรูปแบบของการจัดโครงสร้างรูปแบบ รูปแบบการบริหาร รูปแบบการดำเนินการ (Organize) และวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งที่ศึกษา (Attribution) ในขั้นการวิเคราะห์

5. ประเมินค่า (Evaluating) ประกอบด้วย การตัดสินใจจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (Criteria) หรือจากมาตรฐาน (standard) ที่สร้างขึ้นไว้แล้ว ด้วยการตรวจสอบทั้งแบบ การสำรวจรายการหรือแบบอื่น ๆ (Checking) และการวิเคราะห์ (Critiquing) ประกอบด้วย

5.1 การประเมิน (Evaluate) เป็นการประเมินที่ประเมินจาก เกณฑ์ มาตรฐาน ที่ได้กำหนดขึ้นว่า สิ่งที่ประเมินนั้นมีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะตรงไปตามที่กำหนดไว้ในเกณฑ์หรือมาตรฐานหรือไม่

5.2 การตรวจสอบรายการ (Checking) การศึกษา สังเกต ตรวจสอบเพื่อการวิเคราะห์และประเมินว่า สิ่งที่ศึกษานั้น มีระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ คุณสมบัติคุณภาพ คุณลักษณะ มากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การอภิปราย การวิพากษ์ วิจารณ์ เพื่อหาขอสรุปที่ดีที่สุ ด (Critiquing) เป็นการเปรียบเทียบระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กรรมวิธี กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีคุณสมบัติ คุณภาพ คุณลักษณะจากส่งที่ศึกษาซึ่งตามปกติจะมีมากกว่า 2 แบบว่ารูปแบบใดมีคุณค่า มีความเหมาะสม ช่วยแก้ปัญหา หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ได้มากกว่ากัน

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) ได้แก่ การนาเอาองค์ความรู้ที่กล่าวไปแล้วนั้นมาบูรณาการใช้ร่วมกันทั้งในด้านความสอดคล้องของความรู้ (Coherent) สามารถนาเอาความรู้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Functional Whole) สามารถนำเอาความรู้เดิมมาจัดระบบความคิดเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ (Reorganize) ทั้งในด้านแบบแผน (Pattern) หรือโครงสร้างของชุดความรู้ (Structure) ซึ่งผลของขั้นการสร้างสรรค์อาจอยู่ทั้งในรูปของ การได้มาซึ่งชุดความรู้ใหม่ (Generate) รูปแบบการวางแผนที่แตกต่างไปจากเดิม (Plan) หรืออาจเป็นผลผลิตใหม่ (Product) ในขั้นนี้ประกอบด้วย

6.1 การสร้าง (Create)

6.2 การผลิต (Generating)

6.3 การวางแผน (Planning)

6.4 การสร้างผลิตผล (Producing)

สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะพิสัยหรือการวัดทักษะปฏิบัติ สุวิมล ว่องวาณิช (2547 : 1-3) กล่าวว่า การวัดทักษะมีความหมายที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ต้องมีการปฏิบัติงานหรือแสดงกระบวนการให้ปรากฏ
2. การปฏิบัติงานต้องอาศัยกลไกการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ
3. การปฏิบัติงานควรมีการทำซ้ำบ่อยครั้ง
4. การปฏิบัติงานเป็นกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้

เครื่องมือวัดพฤติกรรมทางด้านทักษะพิสัยมีหลายประเภท (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 77) ได้แก่ การทดสอบภาคปฏิบัติ การสังเกตแบบตรวจสอบรายการ มาตราส่วนประมาณค่า แฟ้มสะสมงาน และการประเมิน ตามสภาพจริง ซึ่งแต่ละประเภทมีความเหมาะสมกับงานแตกต่างกัน การเลือกใช้เครื่องมือประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและวัตถุประสงค์ ในครั้งนั้น ๆ สำหรับวัตถุประสงค์หนึ่งๆ อาจใช้เครื่องมือหรือวิธีวัดหลายวิธีก็ได้ หากการวัดโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการเดียวไม่สามารถให้ข้อมูลที่ชัดเจนเพียงพอ

2.7.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556 : 96)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสาหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบจะต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ โดยผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

5. ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับ ทดลองโดยมี คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.8 โปรแกรม ProDESKTOP

2.8.1 โปรแกรม Pro/DESKTOP คืออะไร

ProDESKTOP เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาที่ใช้สอนนักเรียนในเรื่องการออกแบบและสร้างงาน 3 มิติ ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ProDESKTOP นี้ง่ายต่อการใช้งานและมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสามารถนำโปรแกรม ProDESKTOP มาเป็นเครื่องมือในการออกแบบและสร้างชิ้นงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเอง ซึ่งการสร้างชิ้นงานสามารถมองเห็นชิ้นงานเป็น 3 มิติเสมือนจริง อีกทั้งนักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และออกแบบผลิตภัณฑ์ในเชิงการตลาด หากนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการใช้โปรแกรม ProDESKTOP มากขึ้นจะเป็นแนวคิดและมองเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นวิศวกร นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและนักเทคโนโลยี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม ProDESKTOP นี้ เหมาะสำหรับใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา วิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ซึ่งใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้เพียง 2-3 สัปดาห์ก็สามารถทำความเข้าใจได้เป็นอย่างดี สำหรับการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการสร้างชิ้นงาน/โครงงานของนักเรียน จะใช้เวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง ก็จัดสร้างชิ้นงานขั้นพื้นฐานได้เป็นอย่างดี อีกทั้งนักเรียนสามารถนำโปรแกรม ProDESKTOP นี้ไปใช้และฝึกปฏิบัติงานที่บ้านได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญในการใช้โปรแกรม ProDESKTOP เพิ่มขึ้น

2.8.2 โปรแกรม ProDESKTOP ทำอะไรได้บ้าง

โปรแกรม ProDESKTOP สามารถใช้ฝึกทักษะและสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ เช่น

1. การออกแบบโครงร่างชิ้นงาน
2. การทำรูปทรง 3 มิติ ต่าง ๆ
3. การออกแบบทางด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม
4. การออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ
5. การออกแบบชิ้นงาน Animation
6. การจัดทำภาพฉาย (Projection)

2.8.3 โปรแกรม ProDESKTOP เข้ามาสู่วงการศึกษาประเทศไทยได้อย่างไร

เมื่อปลายปีงบประมาณ 2546 บริษัท PTC U.S.A. ได้ติดต่อมายังกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อมอบโปรแกรม ProDESKTOP พร้อมลิขสิทธิ์ใช้งานสำหรับนักเรียนไทยในระดับมัธยมศึกษา โดยมี นายพงศ์ศักดิ์ รักตพงษ์ไพศาล (ผู้ช่วยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการในขณะนั้น) เป็นผู้รับฟังการนำเสนอศักยภาพของโปรแกรม จากนั้นคณะเข้าพบ พณฯนายกรัฐมนตรี เพื่อมอบโปรแกรมดังกล่าวไว้ใช้ประโยชน์พร้อมทั้งมีวิทยากรชาวต่างประเทศสาธิตการใช้โปรแกรมภายใต้การตรวจรับโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน IT จากหน่วยงานต่าง ๆ

โปรแกรม ProDESKTOP มี 2 ระดับ คือ โปรแกรมที่ใช้ในระดับมัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งประเทศไทยได้รับมอบโปรแกรม ProDESKTOP เพื่อการใช้งานฟรี จำนวน 20 ชุด สำหรับระดับมัธยมศึกษา โดยอนุญาตให้นักเรียนไทยทุกคนใช้ได้ โดยไม่มีข้อจำกัด ยกเว้นถ้า นำไปใช้ในเชิงธุรกิจ

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้ข้อคิดเห็นว่า โปรแกรม ProDESKTOP มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายต่อการเรียนรู้ เหมาะกับการเรียนในระดับ มัธยมศึกษา น่าจะขยายผลการใช้งานให้ครอบคลุมทั้งประเทศผนวกกับขณะนี้ ทางโครงการโรงเรียนในฝันกำลังต้องการเครื่องมือในการผลิต สื่อใช้งาน จึงเห็นพ้องกันว่าโปรแกรม Pro/DESKTOP นี้ น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของโครงการโรงเรียนในฝัน จึงได้จัดการฝึกอบรมนำร่องให้กับคณะศึกษานิเทศก์ และครู จำนวน 38 คน เพื่อทดลองใช้โปรแกรม ProDESKTOP โดยมีวิทยากรชาวต่างประเทศ ให้การฝึกอบรมก่อนที่จะขยายผลไปยังโรงเรียนอื่น ๆ ทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 จุดเด่นของโปรแกรม Pro/DESKTOP

โปรแกรม ProDESKTOP ง่ายต่อการใช้งานพอสมควร และสามารถฝึกทักษะด้านกระบวนการคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งผู้ใช้งานโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้ศึกษาและฝึกทักษะให้มีความชำนาญและเชี่ยวชาญ ก็จะสามารถนำโปรแกรม Pro/DESKTOP ไปใช้ในการออกแบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและประกอบอาชีพได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อออกแบบผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรม Pro/DESKTOP สามารถแสดงภาพฉายของชิ้นงานให้ด้วย ซึ่งผู้สร้างชิ้นงานไม่ต้องเขียนภาพฉายอีก นอกจากนี้ ยังสามารถออกแบบ Model ที่แสดงภาพการเคลื่อนไหว หรือลักษณะการใช้งานของModel นั้น ๆ ได้ด้วย

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนพงศ์ หมีทอง (2558 : 72) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ 2) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นกับเกณฑ์ที่กำหนด 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรม 2 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.70 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30-0.80 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ one samples และ dependent samples , ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.43) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีค่าประสิทธิ ภาพเท่ากับ 84.72/81.48 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัสชัย สะอาด (2552:87) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (อินทก์อุทัย) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 76.83 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

นันทวุฒิ มูลแสง(2558:90) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยบทเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 2) ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/16 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง คำสั่งควบคุม จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง บทเรียนบนเว็บ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง คำสั่งควบคุม ออกแบบโดยใช้ ADDIE Model แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน แบบวัดความพึงพอใจและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้โดยการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 4.32, SD = 0.39) 2) ผลของการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนสูงขึ้นตามลำดับ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$= 90.07, SD = 13.18) และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับสูง ($\bar{X}$= 115.61, SD = 12.32) ตามลำดับ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.16, SD = 0.70)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชิรา มีอาษา (2552 : 118-126) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลาดับข้อมูล โดยตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จำนวน 53 ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้นเรื่อง การเรียงลำดับข้อมูลได้บรรจุไว้ที่ http://161.246.61.39/jeab-exam โดยมีคุณภาพด้วยเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.43) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.57) 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.02/81.00 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลธิชา มะโณสิน (2555: 97) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนบนเว็บเรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย 2) เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยการสอนบนเว็บเรื่อง ธรณีกาล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยที่มีต่อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บ เรื่องธรณีกาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) การสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.40 2) นักเรียนที่เรียนจากการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาล มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บเรื่องธรณีกาล อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จารุวรรณ ลาภมูล (2554: 154) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะเรื่อง การวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์รายการค้า วิชาบัญชีเบื้องต้น1 2) หาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น และ 4) หาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและสาขาวิขาการโรงแรมของวิทยาลัยสารพัดช่างจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ที่คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.89 ตามสูตรของเมกุยแกนส์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บช่วยสอนเพื่อแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมาก

รัศมี จิตวิมลนิมิต (2554: 56) การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและหาคุณภาพ หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน และประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอมีผลการประเมินเท่ากับ 4.36 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีผลการประเมินเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และการประเมินตามาภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.33 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้

นิตยา แก้วกันยา (2555 : 90) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 80 ขึ้นไป 2) พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานของนักเรียนให้มีจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดีขึ้นไป 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอนุบาล จำนวน 56 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ย 35.27 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนคิดเป็น ร้อยละ 88.17 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 83.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับดีขึ้นไป จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.28, SD = 0.78)

ประภัสสร โพธิโน (2549 : 86) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้จากแผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนบ้านแสงสว่าง ตำบลแสงสว่าง อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพ 84.00/84.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องสารในชีวิตประจาวัน เท่ากับ 0.7520 หมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ75.20 และ 3) นักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีความพอใจอยู่ในระดับดีมาก

MacGreor and Lou (2004 : 1829) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะในวิชาสังคม สาหรับนักเรียนชั้นมัธยมต้นจำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ช่วยให้นักเรียนเรียกความจำได้ง่าย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะช่วยเพิ่มความเข้าใจให้นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และช่วยฝึกกลยุทธ์ในการค้นหาข้อมูลนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจและตื่นเต้นเมื่อได้เห็นแหล่งข้อมูลใหม่ ๆ

Ikeze and Bord (2007 : 1428) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการส่งเสริมการคิดด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ในเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกิดทักษะการคิด สามารถคิดเชื่อมโยงเรื่องราวที่อ่านกับโลกจริงได้

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความกระตือรือร้นและ ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้ จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ให้สูงขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่จะใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 101 คน

กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.1.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.1.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.1.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดจุดมุ่งหมายหลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผล ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.2.2.1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จากเอกสารตำราและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.1.2 ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.2.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอดและตัวชี้วัด โดยจัดกิจกรรมความเหมาะสมของเนื้อหาเรื่อง เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัดช่วงชั้น	จำนวนคาบ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่
1. การติดตั้งโปรแกรม	ง 3.1 ม.4-6/	2	1
2. พื้นฐานโปรแกรม ProDESKTOP		2	2
3. การใช้โปรแกรม ProDESKTOP		2	3
4. การสร้างงาน 3 มิติพื้นฐาน		32	4-16

3.2.2.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 18 แผน รวมเวลา 32 คาบ โดยในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของหลักการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังนี้

(1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

(2) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน หรือรวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งในกรณีนี้ ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแหล่งการเรียนรู้หลัก นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติและดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ

(3) ขั้นอธิบาย (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ให้ นักเรียนนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ ในการทำแบบฝึกหัด หรือการอภิปรายกับกลุ่มเพื่อนและครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ต่อยอดกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือใช้ในการแก้ไขปัญหาได้

(5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

3.2.1.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

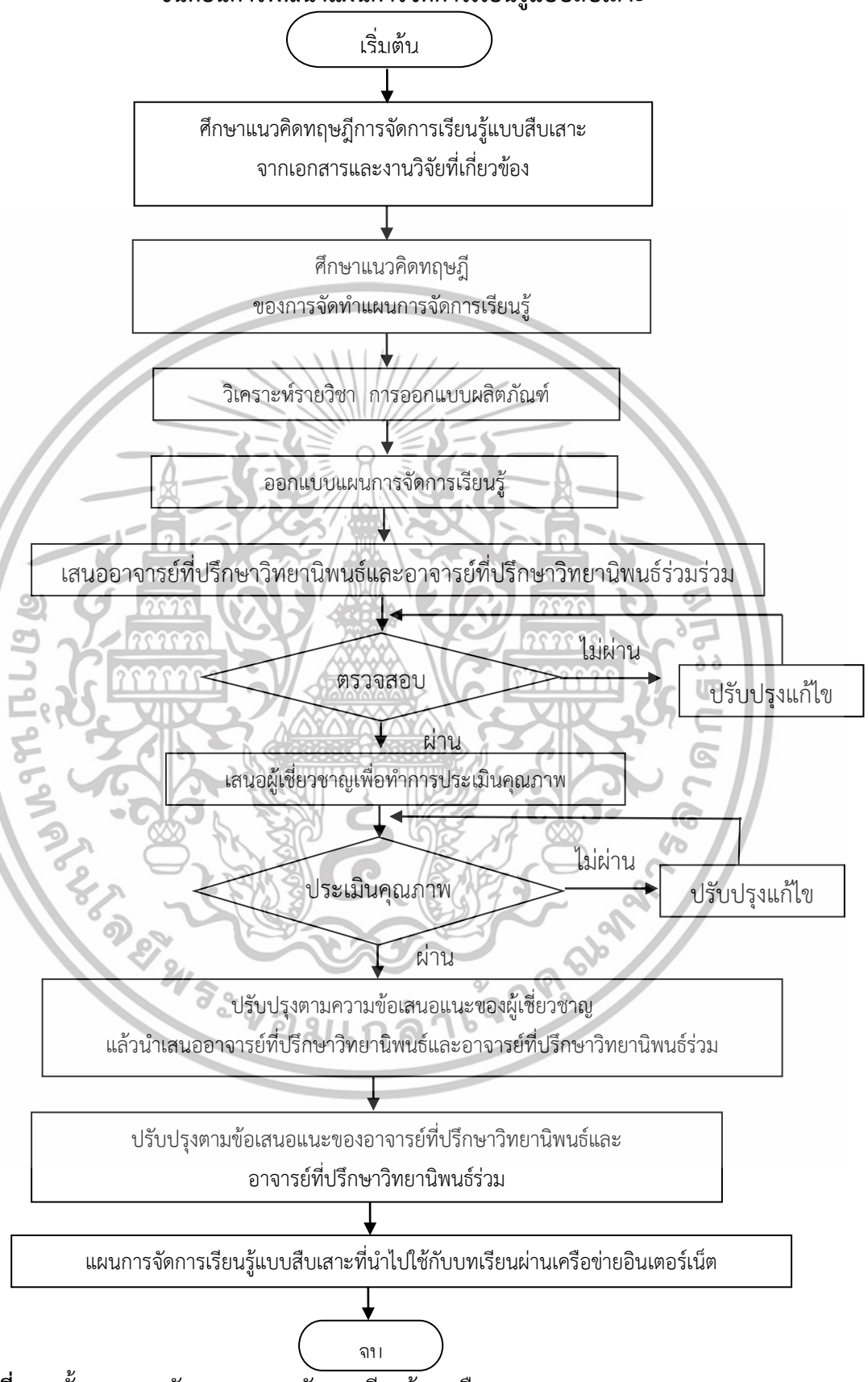
3.2.1.1.6 ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้อีก จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1. รศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นางจีรวรรณ คำประเสริฐ ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

3.2.1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.2 และมีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมิน คุณภาพและหลักการจัดการเรียนรูปแบบสืบเสาะจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.2.2 วิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

3.2.2.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การแปลผลคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

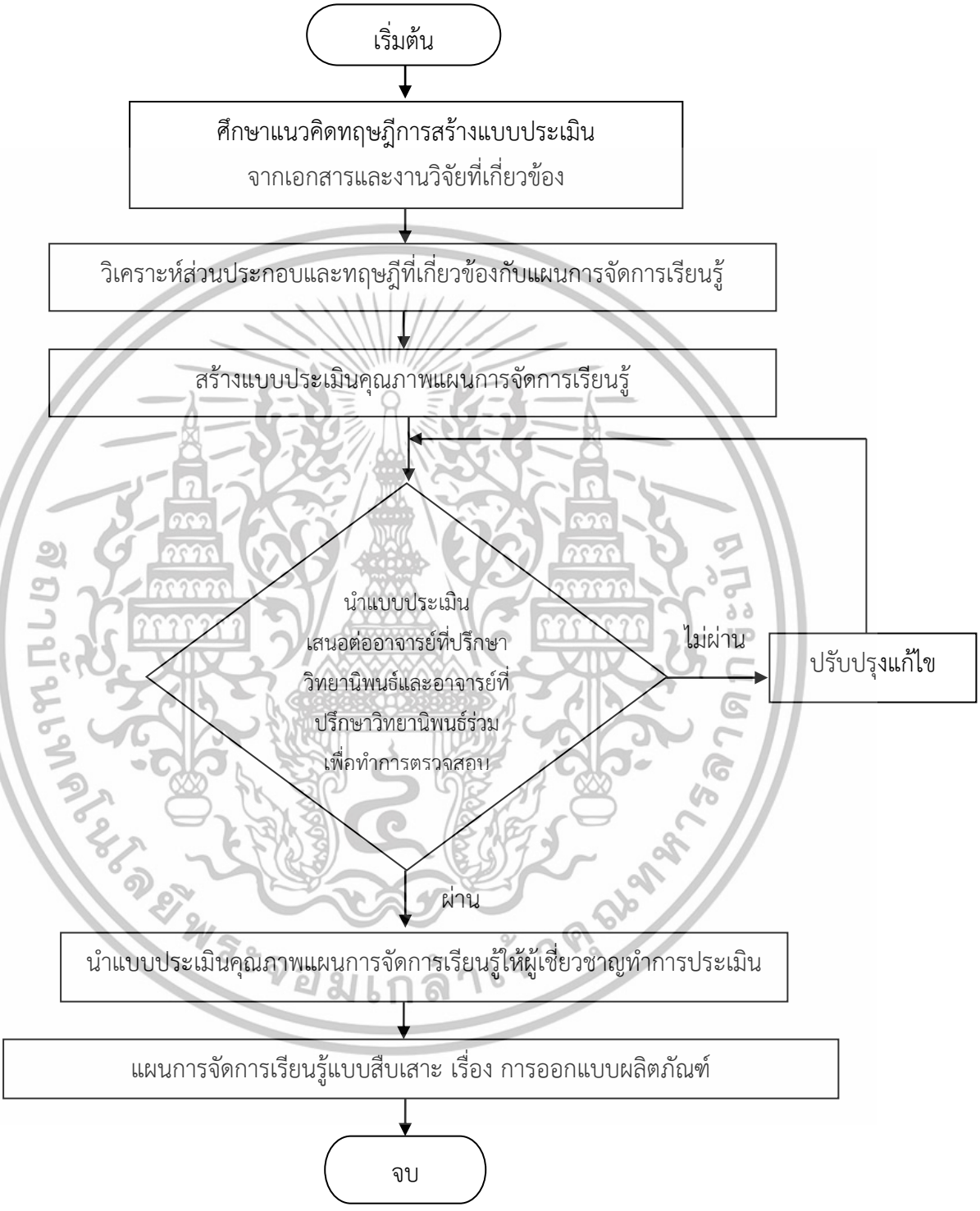
คะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
4	ดี
3	พอใช้
2	น้อย
1	ควรปรับปรุง

3.2.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบและแก้ไข

3.2.2.2.5 นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีองค์ประกอบคือ เนื้อหา แบบฝึก ซึ่งพัฒนาตามหลักการพัฒนาสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 131 – 136) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

3.2.2.3.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis)

(1) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาของวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

(2) วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

(2.1) หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

(2.2) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม ProDESKTOP

(2.3) ส่วนประกอบของโปรแกรมและแถบเครื่องมือ

(2.4) การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ

3.2.2.3.2 การออกแบบ (D : Design)

(1) ออกแบบบทเรียน ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียน ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบ ส่วนติดต่อกับผู้สอน

(2) การออกแบบผังงานและจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา

(3) ออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล

3.2.2.3.3 การพัฒนา (D : Development)

(1) ลงมือพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่ 2

(2) พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

(2.1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(2.2) วิเคราะห์องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและวัตถุประสงค์ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.3) สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การแปลผลคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

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

(2.4) นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

(2.5) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมัลติมีเดีย 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องและครอบคลุมแต่ละองค์ประกอบหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

รายนามผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

1. ผศ.ดร.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
2. ดร.ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. ผศ.ดร.อัจฉรีย์ พิมพิมูล คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
4. นางจีรวรรณ คำประเสริฐ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร
5. นางสาวดวงใจ นามกูล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอ่างศิลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3.4 การทดลองใช้ (I : Implementation)

(1) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข

(2) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข

(3) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้แบบภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)

3.2.2.3.5 การประเมินผล (E : Evaluation) การประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีรายละเอียดการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการวัดผล เทคนิควิธีการสร้างและวิธีการวิเคราะห์แบบทดสอบ

(2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้ครอบคลุมตามหลักสูตร

(3) สร้างแบบทดสอบเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ข้อสอบครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้จำนวน 50 ข้อ เพื่อนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และคัดเลือกให้ใช้ได้จริง 40 ข้อ

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Index of consistency: IOC) ดังนี้

สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Index of consistency: IOC) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ.2555 : 195)

สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ

$\sum$ แทน ผลรวม

R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การให้คะแนน

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อคำถามที่เลือกไว้ใช้ควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้วจำนวน 30 คน

3) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อถือได้

4) เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย สูตรการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ (Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ.2555 : 206)

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

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์ในการพิจาณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย

เกณฑ์	ระดับความยากง่าย	ผลการพิจารณา
0.80 – 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
0.60 – 0.79	ง่าย	ใช้ได้
0.40 – 0.59	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
0.20 – 0.39	ยาก	ใช้ได้
0.00 – 0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

6) เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 210)

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

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์ในการพิจาณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก

เกณฑ์	ระดับอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	สูง	ใช้ได้ดี
0.30 – 0.39	ปานกลาง	ใช้ได้
0.20 – 0.29	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
0.00 – 0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้

7) การหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร KR – 20 Kuder Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 202)

$$r_u = \frac{k}{k-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{s^2}\right\}$$

เมื่อ r_u คือ ค่าความเชื่อถือได้

k คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

$\sum$ คือ ผลรวม

p คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

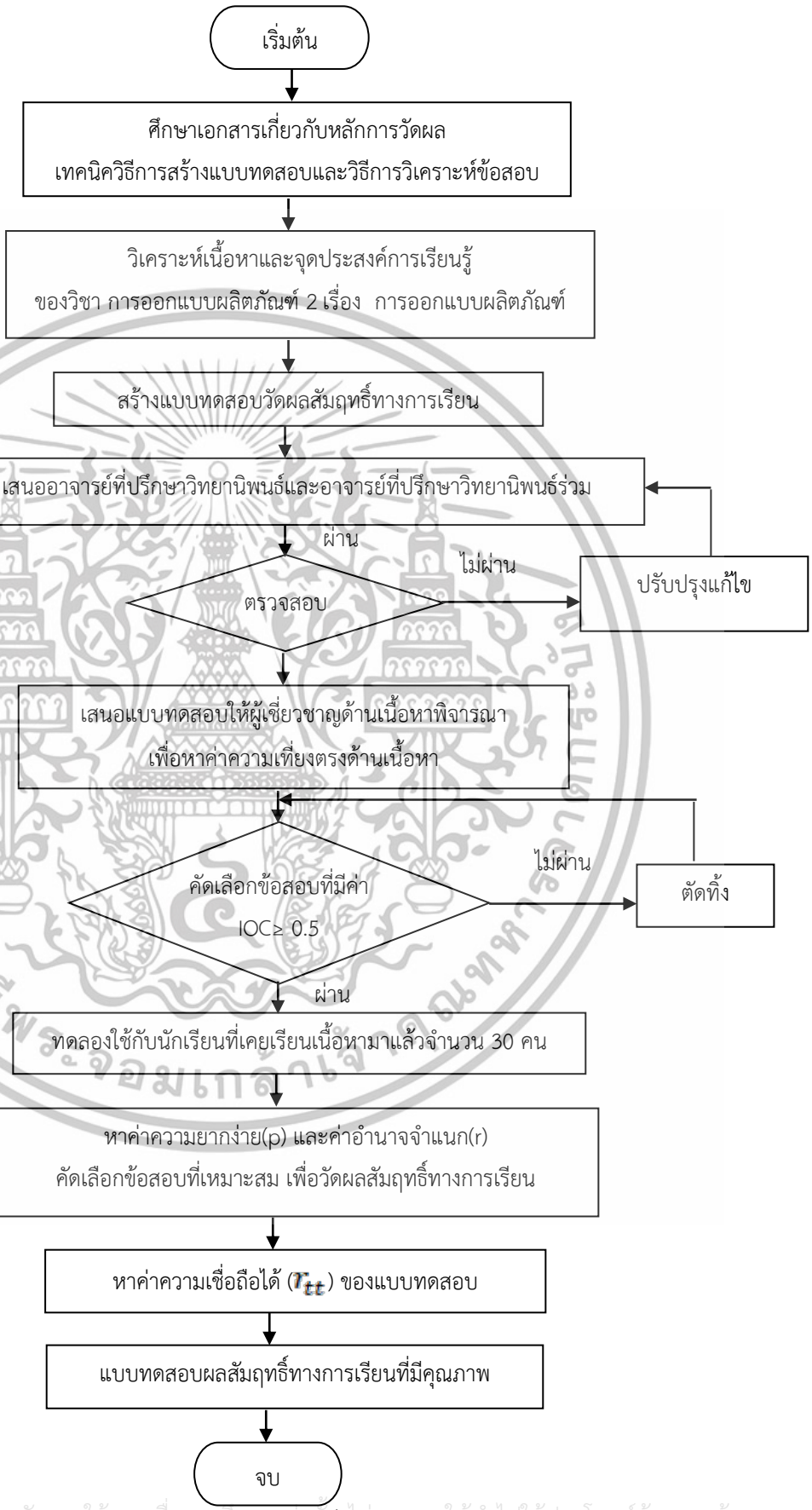
q คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2551 : 158) ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน

X แทน การเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

T_1 แทน การทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

T_2 แทน การทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.3.2 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ซึ่งกำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย

2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อกับ ผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลอง

3. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน

4. หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำการประเมิน

5. หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำใบงานท้ายบทเพื่อทำการเก็บคะแนน

(3) เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วดำเนินการทดสอบอีกครั้ง โดยเป็นแบบทดสอบรวมทุกหัวข้อ

(4) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ E_1/E_2

6. ตรวจให้คะแนนชิ้นงานที่นักเรียนทำในแต่ละหน่วยด้วยแบบประเมิน เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบความสามารถในการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับเกณฑ์ที่กำหนด

7. แจ้งกลุ่มตัวอย่างให้ทราบล่วงหน้าก่อน เพื่อทำการทดลอง

8. ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่จะใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการใช้งาน

9. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างห้องเรียนที่ 1 (เดือนพฤษภาคม 2562) ศึกษารายละเอียด ข้อปฏิบัติ และแนวทางการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมกับแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การใช้งานบทเรียน การทดสอบและการประเมินผลเพื่อให้นักเรียนมีแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องและตรงกัน

10. กลุ่มตัวอย่างห้องเรียนที่ 1 นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วนักเรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

11. เมื่อได้ประสิทธิภาพของบทเรียนแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างห้องเรียนที่ 2 (เดือนมิถุนายน 2562) โดยให้นักเรียนศึกษารายละเอียด ข้อปฏิบัติ และแนวทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การใช้งานบทเรียน การทดสอบ และการประเมินผล นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนและเมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วนักเรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

12. นำข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการหาค่าเฉลี่ย ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 245)

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

โดย $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนเฉลี่ย

n แทน จำนวนผู้เรียน

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 246)

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

โดย S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนรวม

n แทน จำนวนผู้เรียน

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80:80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545 : 494 – 495)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยนำคะแนนมารวมกันและคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \qquad \text{หรือ} \qquad E_1 = \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

โดย E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากกาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 \qquad \text{หรือ} \qquad E_2 = \frac{\bar{x}}{B} \times 100$$

โดย E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการทดสอบค่า t ชนิด 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t – test for dependent samples) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 274)

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

$df = n - 1$

โดย D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n แทน จำนวน คู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Index of consistency: IOC) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ.2555 : 195)

สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ

$\sum$ แทน ผลรวม

R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การให้คะแนน

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อคำถามที่เลือกไว้ใช้ควรมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

4.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ขึ้น จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้			
1. ความครบถ้วนและสอดคล้ององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.57	ดี
ผลการเรียนรู้			
2. ถูกต้องตามหลักการเขียน	4.00	0.00	ดี
3. ครอบคลุมพฤติกรรม	3.66	0.57	ดี
4. ระดับพฤติกรรมสามารถวัดและประเมินได้	4.00	0.00	ดี
เนื้อหา/สาระสำคัญ			
5. ความครบถ้วนและครอบคลุม	4.66	0.57	ดีมาก
กิจกรรมการเรียนรู้			
6. สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	4.00	0.00	ดี
7. สัมพันธ์กับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
9. เหมาะสมกับเวลา สื่อ สภาพแวดล้อม	4.66	0.57	ดีมาก
10. เน้นให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง	4.66	0.57	ดีมาก
11. กระตุ้นให้อยากเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
12. ส่งเสริมความรู้ ความคิด ทักษะ	4.00	0.00	ดี
สื่อการเรียนรู้			
13. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	1.15	ดี
14. เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
การวัดและประเมินผล			
15. วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	3.66	0.57	ดี
16. เกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	0.00	ดี
รวม	**4.16**	**0.20**	**ดี**

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.16, S = 0.20) โดยในหัวข้อความครบถ้วนและครอบคลุม เหมาะสมกับเวลา สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อม เน้นให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง และเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.66, S = 0.57) ความครบถ้วนและสอดคล้ององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.33, S = 0.57) ถูกต้องตามหลักการเขียน ระดับพฤติกรรมสามารถวัดและประเมินได้ กิจกรรมการเรียนรู้สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สัมพันธ์กับเนื้อหา สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ ส่งเสริมความรู้ ความคิด ทักษะ และเกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจง่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.00, S = 0.00) ผลการเรียนรู้ครอบคลุมพฤติกรรมและวิธีการวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.66, S = 0.57)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ขึ้น จากนั้นนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ในภาพรวม

ด้าน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		ระดับคุณภาพ
	$\overline{X}$	S	
1. เนื้อหา	4.30	1.10	ดี
2. เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.78	0.17	ดีมาก
รวม	**4.54**	**0.55**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.54, S = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.30, S = 1.10) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.78, S = 0.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
1. เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	4.20	0.83	ดี
2. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.20	1.30	ดี
3. เนื้อหามีความต่อเนื่องกันและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	4.40	1.34	ดี
4. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม	4.20	0.83	ดี
5. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.89	ดี
6. เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับนักเรียน	4.20	1.30	ดี
7. ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.20	1.30	ดี
8. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.20	1.30	ดี
9. การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.20	1.30	ดี
10. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้	4.60	0.89	ดีมาก
11. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน	4.40	1.34	ดี
รวม	**4.30**	**1.10**	**ดี**

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.30, S= 1.10) โดยที่แบบฝึกหัดระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.60, S= 0.89) โดยในส่วนของเนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ปริมาณเนื้อหาในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับนักเรียน ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.20, S= 1.30) และในส่วนของเนื้อหามีความต่อเนื่องกันและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก **เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี** ($\bar{X}$ = 4.40, S= 1.30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
องค์ประกอบหน้าจอ			
1. องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ	4.80	0.44	ดีมาก
2. องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
พื้นหลัง			
3. สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง ไม่ทำลายสายตา	4.80	0.44	ดีมาก
4. พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก	4.60	0.54	ดีมาก
5. พื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	4.80	0.44	ดีมาก
ตัวอักษร			
6. รูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
7. ขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.80	0.44	ดีมาก
8. สีสันเหมาะสม	4.60	0.54	ดีมาก
9. อ่านง่าย เหมาะสมกับนักเรียน	4.60	0.54	ดีมาก
10. การพิมพ์อักขระถูกต้อง	4.80	0.44	ดีมาก
ปุ่มต่าง ๆ			
11. ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม	4.60	0.54	ดีมาก
12. ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม	4.80	0.44	ดีมาก
13. การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้ง่าย	4.80	0.44	ดีมาก
การเปลี่ยนหน้าจอ			
14. การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง เหมาะสม	4.60	0.54	ดีมาก
15. เวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	4.80	0.44	ดีมาก
16. การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน	4.80	0.44	ดีมาก
เสียง			
17. เสียงบรรยายมีความชัดเจน เหมาะสม	4.40	0.54	ดี
18. เสียงประกอบเหมาะสม	4.60	0.54	ดีมาก
ภาพประกอบ			
19. ขนาดของภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.80	0.44	ดีมาก
20. การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S	
วีดิทัศน์ 21. ขนาดของภาพวีดิทัศน์มีความเหมาะสม	4.60	0.54	ดีมาก
22. การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม	4.80	0.44	ดีมาก
23. ความชัดเจนของภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
การปฏิสัมพันธ์ 24. มีการให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายชัดเจน	4.80	0.44	ดีมาก
25. มีการให้ผลย้อนกลับที่รวดเร็ว	4.80	0.44	ดีมาก
โครงสร้างบทเรียน 26. เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
27. การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย	4.80	0.44	ดีมาก
28. การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.80	0.44	ดีมาก
กิจกรรมสนับสนุนการเรียน 29. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.80	0.44	ดีมาก
30. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	**4.78**	**0.17**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย พบว่า คุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.78, S = 0.17) โดยเสียงบรรยายมีความชัดเจน เหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.40, S = 0.54) นอกจากนั้นการใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา ความชัดเจนของภาพ เข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 5.00, S = 0.00) โดยที่องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอสีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง ไม่ทำลายสายตา พื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ ขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม การพิมพ์อักขระถูกต้อง ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้ง่าย เวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน ขนาดของภาพประกอบมีความเหมาะสม การสื่อความหมายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเหมาะสม การให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายชัดเจน มีการให้ผลย้อนกลับที่รวดเร็ว การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย การออกจากโปรแกรมสะดวก การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.80, S = 0.44) และพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก สีสันเหมาะสม อ่านง่าย เหมาะสมกับนักเรียน ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม เสียงประกอบเหมาะสม ขนาดของภาพวีดิทัศน์มีความเหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.60, S=0.54)

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	24.65	82.17	80 (E_1)
หลังเรียน	40	32.07	80.17	80 (E_2)

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า ค่าสถิติจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 82.17 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.17 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 82.17/80.17 โดยผลการทดลองที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการทดสอบค่าทางสถิติ t-test Dependent Samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

การทดสอบ	คะแนนสอบ		S.D	t	Sig
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย			
ก่อนเรียน	40	21.83	2.84	29.75	.000
หลังเรียน	40	32.07	2.81		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า คะแนนเต็มก่อนเรียนกับหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 40 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 21.83 คะแนน ($\bar{X}$ = 21.83, S = 2.84) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 32.07 คะแนน ($\bar{X}$= 32.07, S = 2.81) ค่าสถิติโดยใช้ t-test for Dependent มีค่าเท่ากับ 29.75 (t = 29.75) แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนเพื่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ

2. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่จะใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 101 คน

กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.4.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.4.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

5.1.4.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.62 และความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85

5.1.5 สรุปผลวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 82.17/80.17

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลดังต่อไปนี้

5.2.1 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.16, S = 0.20) โดยในหัวข้อความครบถ้วนและครอบคลุม เหมาะสมกับเวลา สื่อ สภาพแวดล้อม เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.66, S = 0.57) นอกจากนี้ความครบถ้วนและสอดคล้ององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.33, S = 0.57) ถูกต้องตามหลักการเขียน ระดับพฤติกรรมสามารถวัดและประเมินได้ กิจกรรมการเรียนรู้สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สัมพันธ์กับเนื้อหา สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ ส่งเสริมความรู้ ความคิด ทักษะ และเกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจง่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($\overline{X}$ = 4.00, S = 0.00) ผลการเรียนรู้ครอบคลุมพฤติกรรมและวิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.66, S = 0.57) สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงศ์ หมีทอง (2558 : 72) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.43)

5.2.2 อภิปรายเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.54, S = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.30, S = 1.10) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.78, S= 0.17) ทั้งนี้เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดยได้ทำการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-204) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย สอดคล้องกับงานวิจัยของสุชิรา มีอาษา (2552 : 118-126) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการเรียงลำดับข้อมูล โดยคุณภาพด้วยเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.43) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.57) สำหรับการพัฒนาบทเรียนสอดคล้องตามหลักการพัฒนาสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545: 131 – 136) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ 1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) 2. การออกแบบ (D : Design) 3. การพัฒนา (D : Development) 4. การทดลองใช้ (I : Implementation) 5. การประเมินผล (E : Evaluation) สอดคล้องกับทางการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางที่ครอบคลุมกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและเหมาะสมกับการนำมาใช้สอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บไซต์

5.2.3 อภิปรายผลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 82.17/80.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ (E_1/E_2) ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การนำเสนอมัลติมีเดีย องค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียง ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว โครงสร้างของบทเรียนมีการปฏิสัมพันธ์เป็นอย่างดี ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจบทเรียน เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ตามความสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ไม่จำกัดเวลา เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544: 87) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาโดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงศ์ หมีทอง (2558 : 72) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น มีค่าประสิทธิ ภาพเท่ากับ 84.72/81.48 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 อภิปรายการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการพัฒนาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ส่งผลให้การจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามศักยภาพของตนเอง นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสรรรัชต์ ห่อไพศาล (2544: 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการใช้โปรแกรมสือหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเตอร์เน็ตและเวิลด์วายเว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกันสอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงศ์ หมีทอง (2558 : 72) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวิวัฒน์ เรืองนรา (2555 : 56-58) ผลของการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่องระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยิ่งคุณ รอดทิม (2557 : 230-235) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี มีการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลไปใช้ในการวิจัย

1. จากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในงานวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีความตั้งใจและให้ความร่วมมือทำกิจกรรมเป็นอย่างดี เพราะนักเรียนสามารถ ลงมือปฏิบัติกิจกรรม และได้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ สามารถนำไปสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทัน เพื่อนได้

2. จากผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ซึ่งอยู่ในระดับดี ควรมีการศึกษาและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะให้มีคุณภาพที่ดีมาก เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่จะพัฒนาให้น่าสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อระบบการเรียนการสอนโดยรวม

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนรูปแบบการสอนอื่น ๆ ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการเรียนมากขึ้น

2. ควรมีการเปรียบเทียบการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ.2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.

_____. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

กำชัย ทบบัณฑิต. (2551). **การพัฒนา หาประสิทธิภาพ และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน WBI วิชาการตลาดเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (5002602) ระดับอุดมศึกษา โดยใช้เทคนิคเพื่อนร่วมคิดบนระบบ ATutor LMS**. สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2542. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.** กรุงเทพ ฯ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. 2546. **สาระน่ารู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จารุวรรณ ลาภมูล. 2554. “**การพัฒนาเว็บช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะ เรื่อง การวิเคราะห์รายการค้าวิชาบัญชีเบื้องต้น 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E.**” ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 “การสอนผ่านเครือข่ายเวิล์ดไวด์เว็บ”. **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 3(27) : 18 – 28.

_____. 2547. **การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์.**กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จิรพันธ์ ไตรทิพจรัส. 2542. **การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา.** มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชนาธิป พรกุล. 2551. **การออกแบบการสอนการบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

_____. 2554. **การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2555. **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และเขียน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนินทรชัย อินทิราภรณและคณะ. 2540. **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไอ. คิว. บุค เซ็นต์เตอร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

_____. 2545. **เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5**. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

_____. 2548. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2544. **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ชลธิชา มะโณสิน. 2555. **“การพัฒนาการสอนบนเว็บ เรื่อง ธรณีกาลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฐพล บัวอุไร. 2553. **"แบบบันทึกหน่วยการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรม Microsoft Visual Studio เบื้องต้น."** ปทุมธานี : โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปทุมธานี. เอกสารอัดสำเนา.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. **การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.** วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87-94.

ทิศนา แขมมณี. 2556. **ศาสตร์การสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

_____. 2558. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนพงศ์ หมีทอง.2558. **“การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.”** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนพล กลิ่นเมือง. 2550. **“ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการทำโครงงาน.”**ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระชัย ปูรณโชติ. 2532. **การสร้างผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยา แก้วกันยา. 2555. **“การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es).” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิพนธ์ ศุภศรี. 2551. **สอนง่าย สนุกเรียนกับการโปรแกรมภาษาโลโก**.กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

นันทวุฒิ มูลแสง. 2558. **การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยบทเรียนบนเว็บที่ใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2546. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บรรจง วงศ์ใจมา. (2554). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพลอง.** สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประภัสสร โพธิโน. 2549. **“การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.”** การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. **“นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Base Instruction.”** **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 12(34) : 53 – 56.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

_____. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2547. **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว) จำกัด.

ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพ: ไทยวัฒนาพานิช.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แย้มพินิจ.2546.**การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e – Learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ.2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **“Blended Learning: การเรียนรู้แบบผสมผสานในยุค ICT (ตอนที่ 2).”**วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 1(2) : 48 – 56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

_____. (2545). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.**กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ยืน ภู่วรวรรณ และ สมชาย นำประเสริฐชัย. 2546. **ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. **การวัดผลและการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัศมี จิตวิมลนิมิต. 2554. **"การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต."** ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2550. **คู่มือการฝึกอบรมโครงการพัฒนาศักยภาพครูวิทยาศาสตร์เพื่อยกระดับมาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรีย**น. กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊คส์.

ศศิธร เวียงวะลัย. 2556. **การจัดการเรียนรู้ Learning Management.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สุคนธ์ สินธพานนท์. 2558. **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษ ที่ 21.** กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2553. **วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนว Bloom**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553.**ชุดฝึกการเขียนแผนการสอนให้ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น.** กรุงเทพฯ: คุรุ สภา ลาดพร้าว.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. 2551. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด.** กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.

_____และ อรทัย มูลคำ. 2547. **21 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพ : ภาพพิมพ์.

หัสชัย สะอาด.2552. **การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้.** ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

เอกรินทร์ สี่มหาศาล. 2545. **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร บุ๊คพอยท์.

อ้อยทิพย์ ทองดี. 2544. **แนวการจัดทาแผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็น**ศูนย์กลาง. เชียงใหม่: โรงเรียนพร้าววิทยาคม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Clark. 1996. **Glossary of CBT/WBT terms**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://citeseer.ist.psu.edu/context/964439/0

Driscoll Margaret. 1997. **Defining Internet-Based and Web-Based Training. Performance improvement**. New Jersey : Wiley Periodicals.

Ikpeze, C.H., and Bord. 2007. **Web-based inquiry learning: Facilitating thoughtful literacy with WebQuests**. Newark : International Reading Association.

Khan, H. Badrul. 1997. **Web-Based Instruction (WBI): What Is It and Why Is It?**. New Jersey: Educational Technology Publications.

Laanpere, Mart. 1997. **Defining Web-Based Instruction**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm

Lynch J. Patrick and Horton Sarah. 1999. **Web style guide: basic design principles for creating web sites. New Haven and London**. New Haven : Yale University Press.

MacEntee, V., and Lewis, B. 2004. Web-Enhanced Course. Issues in Informing Science and Information Technology Education. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://proceedings.informingscience.org/InSITE2004/121macen.pdf.

Relan, Anju and Gillani, B. Bijan. 1997. **Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), WebBased Instruction**. New Jersey : Educational Technology Publications.

Ritchie C. Donn and Hoffman Bob. 1997. **Incorporating Instructional Design Principles with the World Wide Web. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-Based Instruction.** New Jersey : Educational Technology Publications.

Sund, R.B. and Trowbridge, L.W. 1973. **Teaching science by inquiry in the secondary school. Columbus**. Boston : Charles E. Merrill.

Thompson, Simon. 1996. **How To Program It**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.ukc.ac.uk/ computer_science/Html/Courses/HowToProgIt.html.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

- ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่องผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
- หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
- หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาววิลาสินี ช้อยชด รหัสประจำตัว 57603228 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (Inquiry Learning with Web-based Instruction on Product Design for Grade 11)" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร. กิติพงค์ มะโน)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 /0150

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรียน ผศ.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / 0150

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรียน อาจารย์ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 /0150

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรียน ผศ.ดร.อัจฉรีย์ พิมพิมูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / 0150

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

24 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรียน นางจีรวรรณ คำประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ อว 7004 / 0150

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

14 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรียน นางสาวดวงใจ นามกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2778

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้นี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-021-8680

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2776 **วันที่** 15 สิงหาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ผศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนแบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้นี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาววิลาสินี ช้อยชด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมนี้ได้แนบแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร
รับที่ 506 / 62
วันที่ 3 / ก.ค. / 62
เวลา 08.00 น.

ที่ อว ๗๐๐๔ / ๐๔๙๘

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาววิลาสินี ช้อยชด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี รศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ ๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๑

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาววิลาสินี ช้อยชด ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

- เสนอผู้บริหาร
- เพื่อ ...
ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา
เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

(นางรัตนา นุชพิเลน)
สำนักสนับสนุนวิชาการ
เจ้าหน้าที่ธุรการ
โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒
โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖
ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๖-๐๒๑-๘๖๘๐

- ขอสำเนาหนังสือโรงเรียนฉบับลงนาม
ตามลงมา

3/7/62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย)
- แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ)

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1.	**องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้** ความครบถ้วนและสอดคล้ององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้					
2.	**ผลการเรียนรู้** ถูกต้องตามหลักการเขียน					
3.	ครอบคลุมพฤติกรรม					
4.	ระดับพฤติกรรมสามารถวัดและประเมินได้					
5.	**เนื้อหา/สาระสำคัญ** ความครบถ้วนและครอบคลุม					
6.	**กิจกรรมการเรียนรู้** สัมพันธ์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ					
7.	สัมพันธ์กับเนื้อหา					
8.	สัมพันธ์กับผลการเรียนรู้					
9.	เหมาะสมกับเวลา สื่อ สภาพแวดล้อม					
10.	เน้นให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง					
11.	กระตุ้นให้อยากเรียนรู้					
12.	ส่งเสริมความรู้ ความคิด ทักษะ					
13.	**สื่อการเรียนรู้** สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
14.	เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน					
15.	**การวัดและประเมินผล** วิธีการวัดและเครื่องมือ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้					
16.	เกณฑ์การวัดชัดเจน เข้าใจง่าย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
เกณฑ์ตรวจสอบด้านเนื้อหา						
1.	เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์ตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้					
2.	เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3.	เนื้อหามีความต่อเนื่องกันและเรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
4.	ปริมาณเนื้อหาในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม					
5.	เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย					
6.	เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับนักเรียน					
7.	ใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน					
8.	วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
9.	การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย					
10.	แบบฝึกหัดระหว่างเรียนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้					
11.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย)

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
เกณฑ์ตรวจสอบด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย						
1.	**องค์ประกอบหน้าจอ** องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ					
2.	องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ					
3.	**พื้นหลัง** สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง ไม่ทำลายสายตา					
4.	พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก					
5.	พื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ					
6.	**ตัวอักษร** รูปแบบของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
7.	ขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
8.	สีสันเหมาะสม					
9.	อ่านง่าย เหมาะสมกับนักเรียน					
10.	การพิมพ์อักขระถูกต้อง					
11.	**ปุ่มต่าง ๆ** ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม					
12.	ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม					
13.	การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้ง่าย					
14.	**การเปลี่ยนหน้าจอ** การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง เหมาะสม					
15.	เวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม					
16.	การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน					
17.	**เสียง** เสียงบรรยายมีความชัดเจน เหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
เกณฑ์ตรวจสอบด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย						
18.	เสียงประกอบเหมาะสม					
19.	**ภาพประกอบ** ขนาดของภาพประกอบมีความเหมาะสม					
20.	การใช้ภาพเหมาะสมกับเนื้อหา					
21.	**วีดิทัศน์** ขนาดของภาพวีดิทัศน์มีความเหมาะสม					
22.	การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม					
23.	ความชัดเจนของภาพ					
24.	**การปฏิสัมพันธ์** มีการให้ผลย้อนกลับแล้วสื่อความหมายชัดเจน					
25.	มีการให้ผลย้อนกลับที่รวดเร็ว					
26.	**โครงสร้างบทเรียน** เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย					
27.	การเชื่อมโยงเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย					
28.	การออกจากโปรแกรมสะดวก					
29.	**กิจกรรมสนับสนุนการเรียน** การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้					
30.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร มีทั้งหมด 17 หน้า เป็นการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

2. แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดการให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อมี 3 ค่า ดังนี้

+1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่า “วัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”

0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่า“วัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”

-1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่า“วัดได้ไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

วิลาสินี ช้อยชด

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและพฤติกรรม
เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

หน่วยที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	พฤติกรรมการเรียนรู้				รวม
		จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	
1 การติดตั้งโปรแกรม	1. สามารถอธิบายการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	4	-	-	1	5
2 พื้นฐานโปรแกรม Pro/DESKTOP	1. สามารถบอกจุดเด่นและข้อจำกัดของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	1	-	-	1	2
	2. อธิบายความสำคัญและประเภทของการออกแบบได้	-	-	-	3	3
3 การใช้โปรแกรม Pro/DESKTOP	1. สามารถอธิบายการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	6	4	-	-	10
	2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือและคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ในโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	5	3	1	-	9
	3. มีทักษะในการใช้โปรแกรม Pro/DESKTOP สร้างชิ้นงาน	-	2	1	1	4
4 การสร้างงาน 3 มิติพื้นฐาน	1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐานด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	2	10	3	2	17
	รวม	**18**	**19**	**5**	**8**	**50**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป ดังนี้

+1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่า “วัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”
0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่า“วัดได้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”
-1 สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่า“วัดได้ไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง”

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 1 ข้อ 1. สามารถอธิบายการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
1. หากจะทำการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ต้องเลือกคำสั่งในข้อใด ก. Exit ข. Install Program ค. Setup Pro/DESKTOP **ง. Install Pro/DESKTOP** จ. View Install Pro/DESKTOP	จำ (Remembering)				
2. ข้อใดคือภาษาที่เลือกใช้ในการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ก. Thai **ข. English** ค. Chinese ง. Japanese จ. American	จำ (Remembering)				
3. ปุ่มที่ใช้ในขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ข้อใดต่างจากพวก ก. install ข. back **ค. yes** ง. next จ. cancel	วิเคราะห์ (Analyzing)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 1 ข้อ 1. สามารถอธิบายการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
4. ข้อใดคือ ไอคอน/สัญลักษณ์ของโปรแกรม Pro/DESKTOP ก. ข. **ค.** ง. จ.	จำ (Remembering)				
5. ข้อใดปุ่มที่คลิกเพื่อให้โปรแกรมเริ่มการติดตั้งหลังจากการตั้งค่าอื่น ๆ **ก. install** ข. back ค. finish ง. next จ. cancel	จำ (Remembering)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 2 ข้อ 1. สามารถบอกจุดเด่นและข้อจำกัดของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
6. โปรแกรม Pro/Desktop ใช้กับงานในข้อใดเหมาะสมที่สุด **ก. การออกแบบวัตถุรูปทรง 3 มิติ** ข. การออกแบบวัตถุรูปทรง 2 มิติ ค. การออกแบบภาพเคลื่อนไหว ง. การออกแบบภาพนิ่ง จ. การออกแบบโลโก้	วิเคราะห์ (Analyzing)				
7. เงื่อนไขในการใช้โปรแกรม Pro/Desktop สำหรับนักเรียนในประเทศไทยคือข้อใด ก. ใช้ศึกษาได้เฉพาะช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น ข. ใช้ศึกษาการทำงานเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น **ค. ใช้ศึกษาการทำงานของโปรแกรมโดยไม่มีข้อจำกัด** ง. ใช้ศึกษาและนำผลงานไปใช้ในการค้าได้ จ. ใช้ศึกษาได้เฉพาะองค์กร	จำ (Remembering)				
หน่วยที่ 2 ข้อ 2. อธิบายความสำคัญและประเภทของการออกแบบได้					
8. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของการออกแบบที่ต่างจากพวก ก. ทำให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน ข. เกิดความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ค. เป็นตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบ ง. สื่อความหมาย เพื่อความเข้าใจระหว่างกัน **จ. ใช้เวลานานในการวางแผนงาน**	วิเคราะห์ (Analyzing)				
9. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) ข้อใดต่างจากพวก ก. เฟอร์นิเจอร์ ข. เครื่องสุขภัณฑ์ ค. ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ **ง. ระบบสาธารณูปโภค** จ. ครุภัณฑ์	วิเคราะห์ (Analyzing)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 2 ข้อ 2. อธิบายความสำคัญและประเภทของการออกแบบได้					
10. สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) คือข้อใด	วิเคราะห์ (Analyzing)				
ก. ความสวยงาม					
ข. ความคงทน					
ค. ความประหยัด					
ง. ประโยชน์ใช้สอย					
จ. วัสดุอุปกรณ์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 3 ข้อ 1. สามารถอธิบายการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
11. ข้อใดเป็นขั้นตอนในการสร้าง Sketch ใหม่ **ก. เลือกเมนู Workplane -> New Sketch** ข. เลือกเมนู Workplane -> New -> Sketch ค. เลือกเมนู Workplane -> New -> New Sketch ง. เลือกเมนู Workplane -> Sketch -> New จ. เลือกเมนู Workplane -> New	จำ (Remembering)				
12. โปรแกรม Pro/Desktop มีนามสกุลของแฟ้มข้อมูลตรงกับข้อใด ก. นามสกุล.pdt ข. นามสกุล.dst **ค. นามสกุล.des** ง. นามสกุล.pdp จ. นามสกุล.pdk	จำ (Remembering)				
13. เมื่อต้องการจะเก็บชิ้นงานต้องใช้คำสั่งใด ก. File --> New ข. File --> Open ค. File --> Close **ง. File --> Save** จ. File --> Copy	จำ (Remembering)				
14. หากต้องการบันทึกงานให้อยู่ในรูปแบบของรูปภาพ .jpg ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. File > Save >..... ข. File > Import >..... **ค. File > Export >.....** ง. File > Send to >..... จ. File > Save as >.....	เข้าใจ (Understanding)				
15. workplanes ในข้อใด เมื่อเริ่มโปรแกรมสามารถที่จะเริ่มสร้างชิ้นงานได้ โดยไม่ต้องกำหนด New Sketch ขึ้นมาใหม่ **ก. base** ข. isometric ค. frontal ง. Lateral จ. Top	จำ (Remembering)				

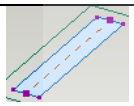
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 3 ข้อ 1. สามารถอธิบายการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
16. เมื่อกด **เป็นการทำงานในข้อใด** ก. หมุนวัตถุ ข. ประกอบชิ้นงาน ค. สร้างเพลา **ง. สร้างงานออกแบบใหม่** จ. ขยายวัตถุ	จำ (Remembering)				
17. workplanes ในข้อใด <u>ไม่ใช่</u>แนวพื้นที่สำหรับการเริ่มสร้างงานในโปรแกรม Pro/DESKTOP ก. base **ข. isometric** ค. frontal ง. Lateral จ. Top	เข้าใจ (Understanding)				
18. ในการสร้างวัตถุ 3 มิติ ต้องสร้างสิ่งใดก่อน ก. วาดรูปวัตถุ ข. กำหนดเส้นแกนของวัตถุ **ค. วาดหน้าตัดของวัตถุ** ง. กำหนดระยะในการยืดวัตถุ จ. เลือกพื้นผิววัตถุ	เข้าใจ (Understanding)				
19. มุมมองใดมี Sketch ให้มาทุกครั้งเมื่อเปิดสร้างงานชิ้นงานใหม่ **ก. Base Workplane** ข. Frontal Workplane ค. Lateral Workplane ง. Top Workplane จ. New Workplane	จำ (Remembering)				

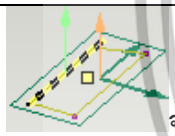
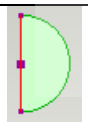
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 3 ข้อ 2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือและคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ในโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
20. เครื่องมือในข้อใดใช้เลือกขอบของวัตถุ ก. ข. ค. **ง.** จ.	เข้าใจ (Understanding)				
21. ข้อใดคือคำสั่งคีย์ลัดในการเลือกด้านของวัตถุเพื่อทำงาน ก. Ctrl + E **ข. Ctrl + F** ค. Ctrl + Z ง. Ctrl + S จ. Ctrl + P	จำ (Remembering)				
22. เครื่องมือในข้อใดใช้วาดรูปวงกลม ก. ข. **ค.** ง. จ.	จำ (Remembering)				
23. การตัดส่วนของเส้นที่ไม่ต้องการ ใช้เครื่องมือในข้อใด ก. ข. ค. **ง.** จ.	จำ (Remembering)				
24. เครื่องมือใดใช้ในการเจาะขอบ/รู ก. Extrude Profile ข. Round Edge ค. Isometric **ง. Shell Solid** จ. Chamfer Edges	เข้าใจ (Understanding)				

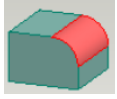
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 3 ข้อ 2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือและคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ในโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
25. ถ้าต้องการเลือกเส้นขอบของวัตถุ พร้อมๆ กัน 2 เส้นพร้อมกัน ต้องทำตามข้อใด **ก. ใช้การกดปุ่ม shift บนคีย์บอร์ด** ข. ใช้การกดปุ่ม ctrl บนคีย์บอร์ด ค. ใช้การกดปุ่ม alt บนคีย์บอร์ด ง. ใช้การกดปุ่ม end บนคีย์บอร์ด จ. ใช้การกดปุ่ม home บนคีย์บอร์ด	ประยุกต์ใช้ (Applying)				
26. ข้อใดเป็นคำสั่งในการตรึงวัตถุให้อยู่กับที่ ก. คำสั่ง Assembly --> Align ข. คำสั่ง Assembly --> Mate **ค. คำสั่ง Assembly --> Fix Components** ง. คำสั่ง Assembly --> Orient จ. คำสั่ง Assembly --> Mix	เข้าใจ (Understanding)				
27.  **จากภาพ การกำหนดให้เส้นมีลักษณะเป็น เส้นประ เกิดจากคำสั่งใด** **ก. Toggle** ข. Transfrom ค. Duplicate ง. Reposition จ. Line	จำ (Remembering)				
28. การปรับชิ้นงานให้เป็นปัจจุบันหลังจากทำการ ตกแต่งสี ใช้เครื่องมือใด **ก.** ข. ค. ง. จ.	จำ (Remembering)				

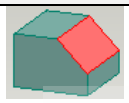
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 3 ข้อ 3. มีทักษะในการใช้โปรแกรม Pro/DESKTOP สร้างชิ้นงาน					
29. จากภาพ ลวดลายที่เกิดขึ้นเกิดจากการสร้างในขั้นตอนใด ก. Design ข. Engineering Drawing **ค. Photo Album** ง. Modify Solids จ. Drawing Photo	เข้าใจ (Understanding)				
30. การที่เราจะประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน ข้อใดต่อไปนี้ <u>เป็นลำดับแรกสุด</u>ที่จะต้องกระทำ ก. Align ข. Mate ค. Mix ง. Fix Component **จ. Add Component**	เข้าใจ (Understanding)				
 **31. จากภาพ สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการสร้างวัตถุ 3 มิติ คือข้อใด** ก. ความยาวของเส้นไม่เท่ากัน ข. ความกว้างของเส้นไม่เท่ากัน **ค. จุดรวมของเส้นไม่บรรจบกัน** ง. เส้นที่เขียนไม่มีระยะของความยาวกำกับไว้ จ. ไม่ได้กำหนดค่าความหนา	วิเคราะห์ (Analyzing)				
 **32. จากภาพ ถ้าต้องการให้ภาพ 2 มิติครึ่งวงกลม ให้เป็นวัตถุวงกลม 3 มิติ ต้องใช้เครื่องมือในข้อใด** ก. Shell ข. Sweep **ค. Revolve** ง. Extrude จ. Along Helix	ประยุกต์ใช้ (Applying)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 4 ข้อ 1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
33. ลำดับขั้นตอนการสร้างสี่เหลี่ยมทรงตัน ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด 1. คลิกเลือกมุมมอง View Isometric 2. คลิก Rectangle แล้ววาดรูปสี่เหลี่ยม 3. กำหนดระยะในการยืดในช่อง Distance 4. คลิกเลือกมุมมอง View Onto Workplane 5. ยืดวัตถุด้วย Extrude Profile ก. 2 - 4 - 5 - 3 - 1 ข. 2 - 1 - 5 - 3 - 4 ค. 4 - 2 - 1 - 5 - 3 **ง. 1 - 2 - 4 - 5 – 3** จ. 1 - 4 - 2 - 3 – 5	วิเคราะห์ (Analyzing)				
34. จงลำดับขั้นตอนการสร้างรูปวงรีทรงตัน ให้ถูกต้อง 1. คลิก Ellipes แล้ววาดรูปวงรี 2. ยืดความหนาของวงรีตามต้องการ 3. ยืดวัตถุด้วย Extrude Profile 4. คลิกเลือกมุมมอง View Onto Workplane 5. ปรับมุมมองให้ภาพตั้งขึ้น ก. 5 – 1 – 4 – 3 – 2 ค. 4 – 1 – 5 – 3 - 2 ข. 1 – 5 – 3 – 2 – 4 **ง. 4 – 5 – 1 – 3 – 2** จ. 1 – 4 – 3 – 5 – 2	วิเคราะห์ (Analyzing)				
35. จากรูป  **เป็นการใช้คำสั่งในข้อใด** ก. Select Edge ข. Select Face **ค. Round Edge** ง. Select Line จ. Chamfer Edges	จำ (Remembering)				

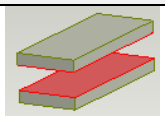
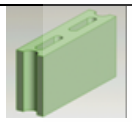
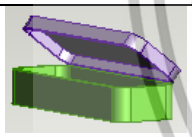
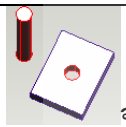
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 4 ข้อ 1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
36.  **จากภาพการทำให้ขอบวัตถุเป็นมุมตัด ใช้คำสั่งใด** ก. Draft Faces ข. Shell Solids ค. Round Edges **ง. Chamfer Edges** จ. Select Edge	เข้าใจ (Understanding)				
37. **ข้อใดต่างจากพวกในการสร้างชิ้นงานดังภาพที่กำหนดให้** ก. Revolve ข. Mate ค. Assembly **ง. Mirror** จ. Ellipse	เข้าใจ (Understanding)				
38. **ตัวหนังสือในชิ้นงานเกิดจากขั้นตอนใด** **ก. Line > Add Text Outline** ข. Line > Offset Chein ค. Line > Mirror ง. Line > Toggle Sketch จ. Line > Fix	เข้าใจ (Understanding)				
39. จากรูป **ในการออกแบบชิ้นงานคำสั่งในข้อใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้** ก. Delete Line **ข. Ellipse** ค. Extrude ง. Rectangle จ. Select Line	เข้าใจ (Understanding)				

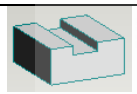
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 4 ข้อ 1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
40. **จากภาพข้อใดต่อไปนี้เป็นขั้นตอนลำดับแรก ของการ เจาะรูปากแจกัน** ก. Extrude ข. Select Edges **ค. Select Faces** ง. Shell Solids จ. Select Line	เข้าใจ (Understanding)				
41. **วัตถุ 3 มิติ จากภาพเกิดจากการใช้คำสั่งใด** ก. Shell Solid ข. Sweep Profile ค. Extrude Profile **ง. Revolve Profile** จ. Chamfer Edges	ประยุกต์ใช้ (Applying)				
42. **จากภาพเกิดจากการใช้ Featureในข้อใด** ก. Shell ข. Sweep ค. Revolve **ง. Along Helix** จ. Line	เข้าใจ (Understanding)				
43. **หากต้องการสร้างวัตถุ 3 มิติแบบโค้งบาง ดังภาพที่กำหนดให้ ต้องใช้คำสั่งในข้อใด** ก. Extrude + Insert **ข. Extrude + Thin** ค. Extrude + Solid ง. Extrude + Draft จ. Extrude + Spin	ประยุกต์ใช้ (Applying)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 4 ข้อ 1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
44.  **การประกบชิ้นงานทั้งสองเข้าด้วยกัน ตรงกับข้อใดต่อไปนี้** **ก. Assembly > Mate** ข. Assembly > Fix ค. Assembly > Align ง. Assembly > Center axes จ. Assembly > Mix	เข้าใจ (Understanding)				
45.  **การวาดโครงร่างเริ่มต้นของชิ้นงานจากภาพ ต้องใช้มุมมองใด** ก. view trimetric **ข. view isometric** ค. view onto workplane ง. right view จ. view base	เข้าใจ (Understanding)				
46.  **แกนหมุนที่ใช้ในการเปิดฝากล่องเกิดจากคำสั่งใด** ก. Fix ข. Mate ค. Align **ง. Center axes** จ. Mix	เข้าใจ (Understanding)				
47.  **จากภาพ คำสั่งในข้อใดจะทำให้ท่อเลื่อนมาตรงกับรูที่เจาะไว้ที่ฐานวัตถุ** **ก. Center Axes** ข. Offset ค. Align ง. Mate จ. Fix	เข้าใจ (Understanding)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อคำถาม	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
หน่วยที่ 4 ข้อ 1. สามารถสร้างชิ้นงาน 3 มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้					
48. การยึดวัตถุต้องใช้เครื่องมือในข้อใด ก. ข. ค. ง. จ.	จำ (Remembering)				
49. ตัวเลือกใดเป็นขั้นตอนของการปรับเปลี่ยนวัตถุในลักษณะการตัดมุมมน ก. Select Faces --> เมนู Feature --> Round Edges **ข. Select Edges --> เมนู Feature --> Round Edges** ค. Select Faces --> เมนู Feature --> Chamfer Edges ง. Select Edges --> เมนู Feature --> Chamfer Edges จ. Select Line --> เมนู Feature --> Extrude Profile	เข้าใจ (Understanding)				
50.  **การเซาะร่องวัตถุดังภาพเกิดจากการเลือกรายการใดในชุดเครื่องมือ Extrude** ก. Above workplane **ข. Below workplane** ค. Symmetric about workplane ง. Intersect material จ. Add material	ประยุกต์ใช้ (Applying)				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

- ตารางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ออกข้อสอบ : นางสาววิลาสินี ช้อยชด

จำนวนข้อ : 50 ข้อ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ : 3 ท่าน

ตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

ข้อ	ค่าความสอดคล้อง
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 1 สามารถอธิบายการติดตั้งโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	
1	1.00
2	0.67
3	1.00
4	1.00
5	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 2 สามารถบอกจุดเด่นและข้อจำกัดของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	
6	1.00
7	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 3 อธิบายความสำคัญและประเภทของการออกแบบได้	
8	1.00
9	1.00
10	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4 สามารถอธิบายการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	
11	1.00
12	1.00
13	1.00
14	1.00
15	1.00
16	0.67
17	1.00
18	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ค่าความสอดคล้อง
19	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 5 สามารถเลือกใช้เครื่องมือและคำสั่งควบคุมต่าง ๆ ในโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	
20	1.00
21	1.00
22	1.00
23	1.00
24	0.67
25	1.00
26	1.00
27	1.00
28	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 6 มีทักษะในการใช้โปรแกรม Pro/DESKTOP สร้างชิ้นงาน	
29	1.00
30	1.00
31	1.00
32	1.00
ผลการเรียนรู้ข้อที่ 7 สามารถสร้างชิ้นงาน 3มิติพื้นฐาน ด้วยโปรแกรม Pro/DESKTOP ได้	
33	1.00
34	1.00
35	1.00
36	1.00
37	1.00
38	1.00
39	1.00
40	1.00
41	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	ค่าความสอดคล้อง
42	1.00
43	1.00
44	1.00
45	1.00
46	1.00
47	1.00
48	1.00
49	1.00
50	0.67

จากตาราง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์2 เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก จำนวน 50 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	21.83	30	2.84
	Posttest	32.07	30	2.81

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	10.23	2.66	0.49	29.7543	29	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)
- ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างงาน 3 มิติ พื้นฐาน **เวลาเรียน 32 ชั่วโมง**
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects) **เวลาเรียน 2 ชั่วโมง**
ผู้สอน นางสาววิลาสินี ช้อยชด

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง. 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

2. สาระสำคัญ

การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects) เป็นต้นแบบของการขึ้นรูปสร้างชิ้นงานชิ้นอื่น ๆ ต่อไป

3. ผลการเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

- มีความรู้และเข้าใจในการสร้างวัตถุทรงตัน

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- มีทักษะในการสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

3. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม (A)

- มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. สาระการเรียนรู้

1. การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Pro/DESKTOP

2. ครูแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้และวิธีการเรียนให้นักเรียนทราบ พร้อมกับให้นักเรียนดูของภาพตัวอย่างวัตถุทรงตัน อธิบายให้นักเรียนเข้าใจในมุมมองของภาพที่เกิดขึ้นแต่ละมุมมอง เช่น ด้านบน Workplane Base ด้านหน้า Workplane Frontal ด้านข้าง Workplane Lateral แล้วสนทนาซักถามเพื่อเชื่อมโยงกับ Workplane แต่ละ Workplane ที่จะเป็นฐานให้เกิดชิ้นงานแต่ละมุมมอง จนนักเรียนเข้าใจดี

3. ครูแจ้งเกณฑ์การประเมินชิ้นงานให้นักเรียนรับรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้และปฏิบัติอย่างไรจึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กระบวนการเรียนรู้

- ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)

4. ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้คอย กำกับดูแลและอำนวยความสะดวก

- ขั้นอธิบาย (Explain)

5. ครูสาธิตวิธีการสร้างวัตถุทรงตัน โดยให้นักเรียนสังเกตการเลือกใช้งาน Workplane นักเรียนศึกษาความแตกต่างของ Workplane Base, Frontal, Lateral โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนเป็นที่พอใจ

- **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**

6. นักเรียนสามารถศึกษาและทบทวนขั้นตอนวิธีการสร้างวัตถุทรงตัน ได้โดยศึกษาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์

7. นักเรียนลงมือปฏิบัติสร้างวัตถุทรงตันตามแบบที่ครูกำหนดให้

8. นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

3. ขั้นสรุป

- ขั้นประเมินผล (Evaluate)

8. ครูตรวจผลงานนักเรียน

9. นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้โดยการสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

6. สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ หัวข้อ การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

3. ใบงานที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

4. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

7. การวัดผลประเมินผล

7.1 วิธีการวัด

7.1.1 ด้านความรู้

(1) ประเมินจากการทำใบงานที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

(2) ประเมินจากผลงานนักเรียน จากใบงานที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

7.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

(1) ประเมินด้วยแบบประเมินผลงานการให้คะแนน (Rubrics)

7.1.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

(1) ประเมินด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลระหว่างเรียน เน้นความมุ่งมั่นในการทำงาน ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ผลสำเร็จของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 เครื่องมือวัด

7.2.1 ใบงานที่ 4 เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

7.2.2 แบบตรวจผลงานการให้คะแนน (Rubrics)

7.2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

8. เกณฑ์การประเมิน

ผลการเรียนรู้	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	พัฒนา (1)
มีความรู้และเข้าใจในการสร้างวัตถุทรงตัน	อธิบายเกี่ยวกับการสร้างวัตถุทรงตันได้ข้อมูลครบถ้วน	อธิบายเกี่ยวกับการสร้างวัตถุทรงตัน ได้ค่อนข้างละเอียด	อธิบายเกี่ยวกับการสร้างวัตถุทรงตันได้ละเอียด	อธิบายเกี่ยวกับการสร้างวัตถุทรงตันได้ ไม่ละเอียด
มีทักษะในการสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)	ปฏิบัติการการสร้างวัตถุทรงตันได้คล่องแคล่ว	ปฏิบัติการการสร้างวัตถุทรงตันได้ค่อนข้างคล่องแคล่ว	ปฏิบัติการการสร้างวัตถุทรงตันได้ค่อนข้างช้า	ปฏิบัติการการสร้างวัตถุทรงตันได้ช้า
มีความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	นักเรียนทำงานด้วยความขยันอดทน งาน สำเร็จตามเป้าหมาย และเป็นแบบอย่างได้	นักเรียนรับผิดชอบ ในการทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย	นักเรียนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	นักเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การสรุปภาพรวม

คะแนนรวม 6 – 10 ร้อยละ 60 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

คะแนนรวม 1 – 5 ต่ำกว่าร้อยละ 60 ไม่ผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

10. บันทึกผลหลังการสอน

10.1 ผลการเรียนรู้

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาววิลาสินี ช้อยชด)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระหรือผู้รับผิดชอบ

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(นางจีรวรรณ คำประเสริฐ)

หัวหน้ากลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

วันที่ ...../...../.....

ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นของ หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(นางเรวดี ปัญญา)

หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ

วันที่ ...../...../.....

ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นของ รองผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(นายจารึก วันคำ)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

วันที่ ...../...../.....

ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ตรวจ

(นายถนอม บรรลุศิลป์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงวิทยาคาร

วันที่ ...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน				รวม 10 คะแนน	ผลการประเมิน
		(4)	(3)	(2)	(1)		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมได้**คล่องแคล่ว**ให้	4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมได้**ค่อนข้างคล่องแคล่ว**ให้	3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมได้**ค่อนข้างช้า**ให้	2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมได้**ช้า**ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การสรุปภาพรวม

คะแนนรวม 6 – 10 ร้อยละ 60 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

คะแนนรวม 1 – 5 ต่ำกว่าร้อยละ 60 ไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	**ระดับคุณภาพ**
9-10	ดีมาก
7-8	ดี
5-6	พอใช้
1-4	พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ความมุ่งมั่นในการทำงาน				ความรับผิดชอบต่อตนเอง				รวม 10 คะแนน	ผลการประเมิน
		4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**ทุกครั้ง**ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม **3 ครั้งขึ้นไป**ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม **2-3 ครั้ง** ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม**น้อยกว่า 1 ครั้ง**ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การสรุปภาพรวม

คะแนนรวม 6 – 10 ร้อยละ 60 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
คะแนนรวม 1 – 5 ต่ำกว่าร้อยละ 60 ไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	**ระดับคุณภาพ**
9-10	ดีมาก
7-8	ดี
5-6	พอใช้
1-4	พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานที่ 4

เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ม...../.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามและปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. สร้าง Folder สำหรับเก็บงานใน drive D: โดยตั้งชื่อนักเรียนและชั้นเรียน เขียนเป็นภาษาอังกฤษ เช่น Wilasinee_5-3
2. สร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects) ที่มีขนาดพื้นที่ 120x100 โดยกำหนดให้มีความสูง 80 เซนติเมตร
3. เมื่อสร้างเสร็จแล้วให้บันทึกเป็นไฟล์ .jpg และ .des โดยใช้ตั้งชื่อไฟล์ดังนี้ **งานชิ้นที่ 1ทรงตัน_ชื่อ_ห้อง**
4. จากคำสั่งในข้อที่ 2 ให้นักเรียน***อธิบายขั้นตอนในการสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)***

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

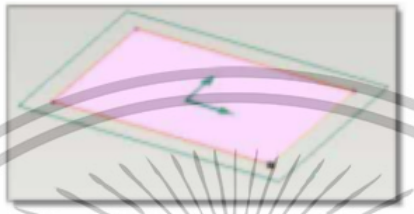
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง การสร้างวัตถุทรงตัน (Solid Objects)

ขั้นตอนการสร้างวัตถุทรงตัน : Solid Objects

1. คลิกที่ (New design) เพื่อเปิดชิ้นงานใหม่แล้ววาดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



2. คลิกที่เครื่องมือ (Extrude Profile) จะได้ชุดเครื่องมือ ดังภาพ

3. ใส่ค่าตัวเลขของระยะการยืดวัตถุที่ช่อง Distance (ในที่นี้ทดลองใส่ค่า = 50)

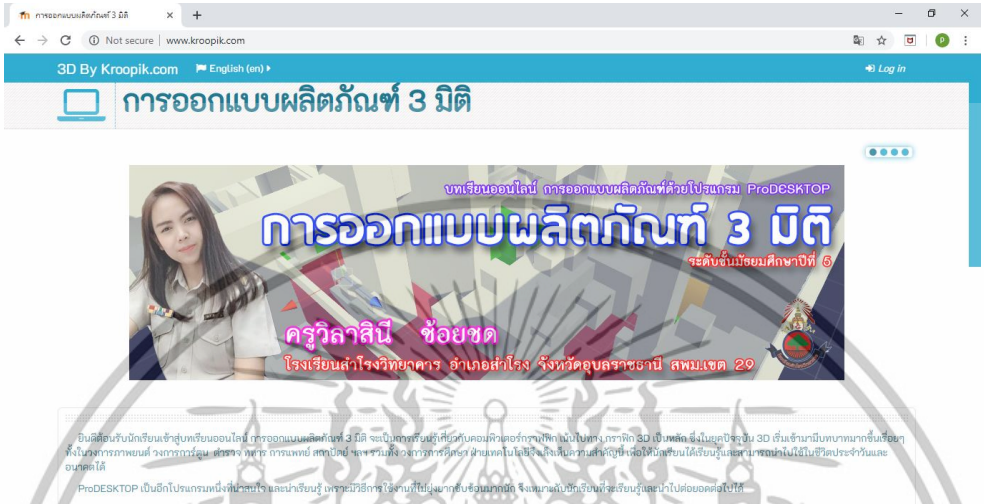
4. คลิก OK จะได้วัตถุทรงตัน ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

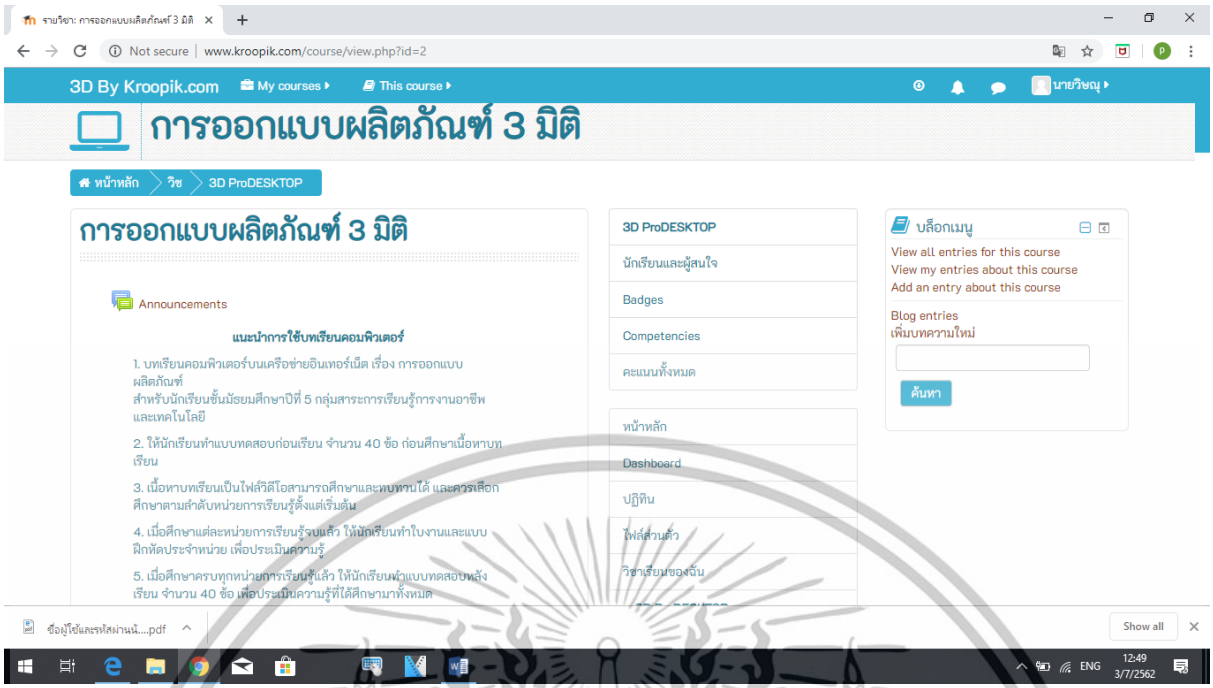
เว็บไซต์ http://www.kroopik.com/



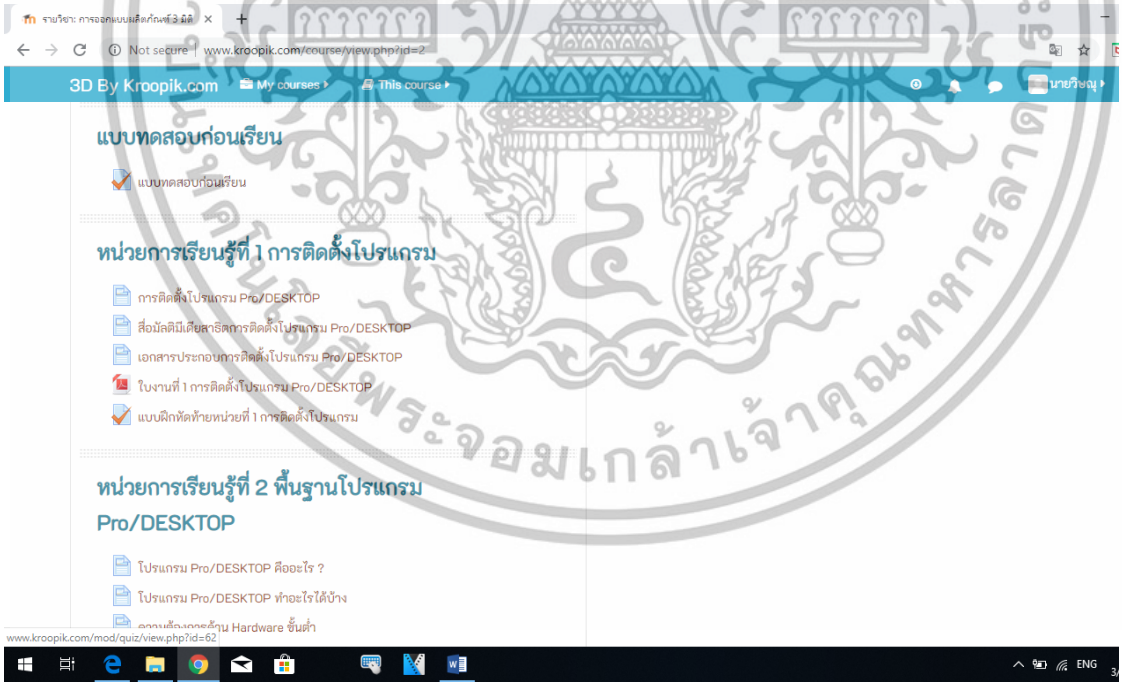
ภาพที่ ง 1 หน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ภาพที่ ง 2 หน้าจอ Login ของบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

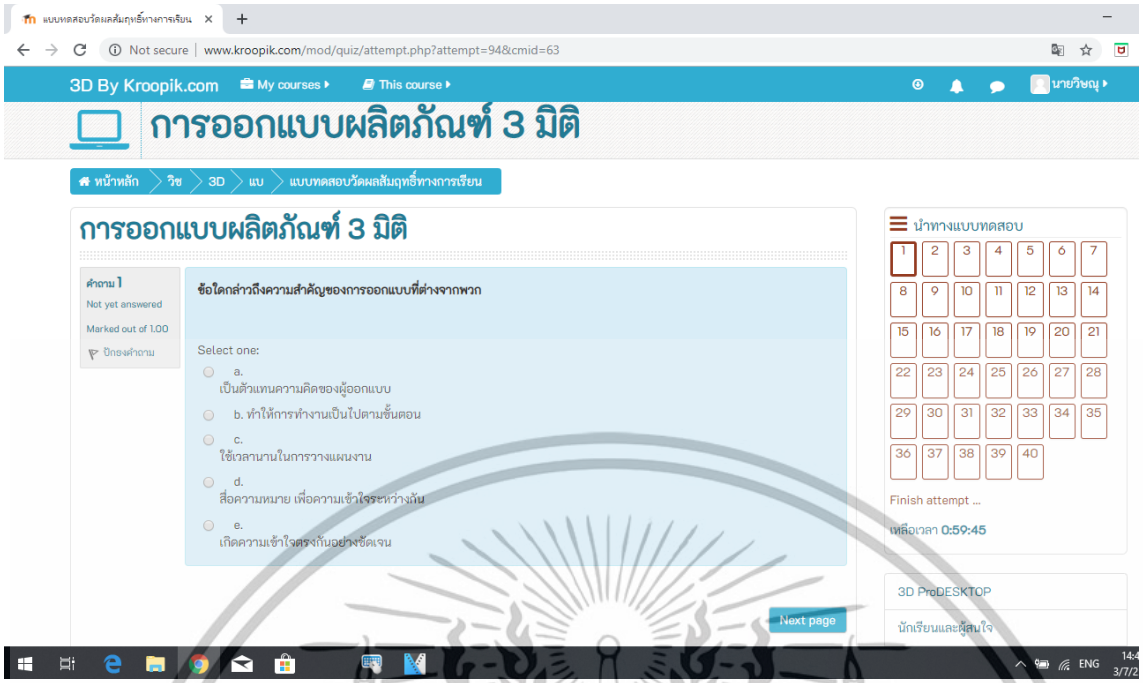


ภาพที่ ง 3 หน้าจอแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

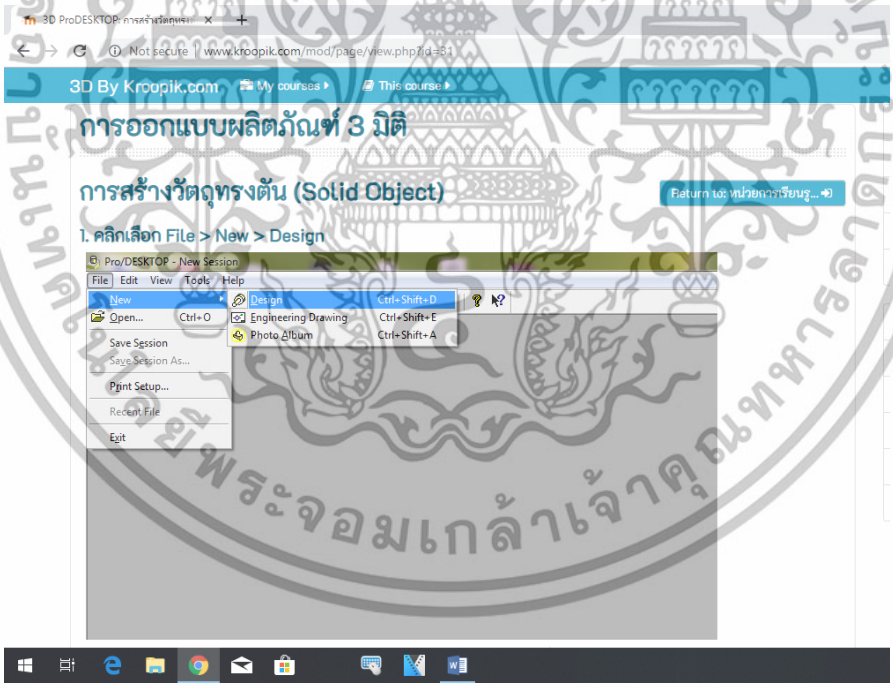


ภาพที่ ง 4 หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

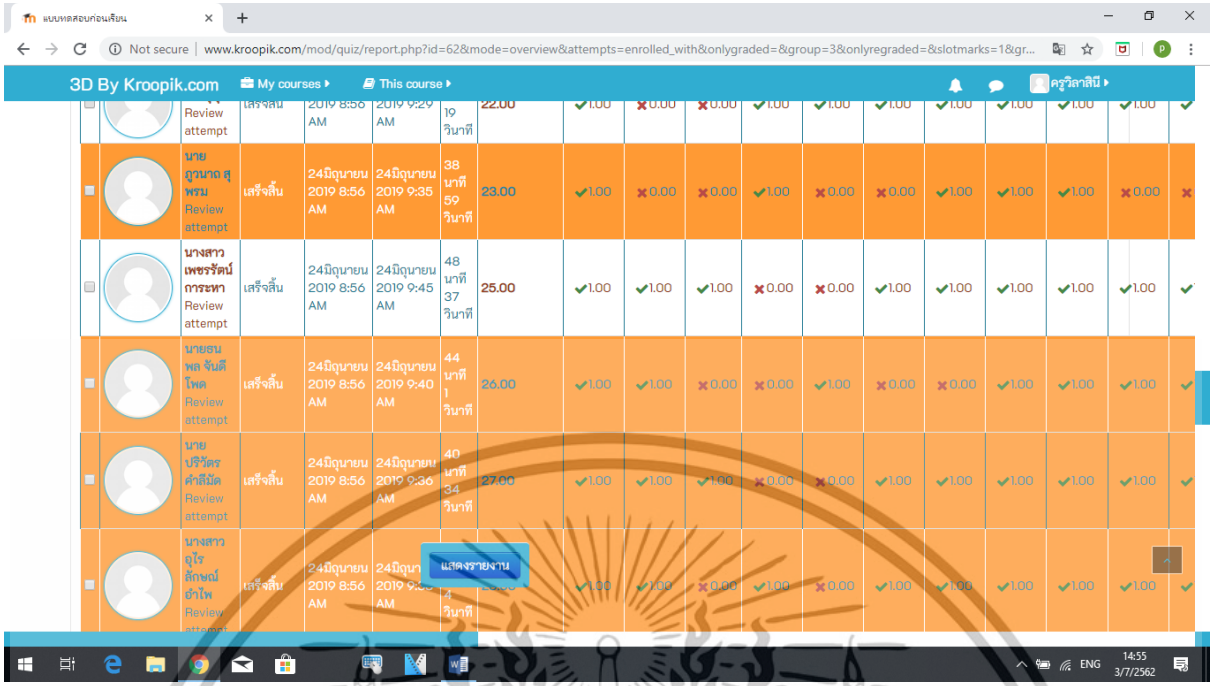


ภาพที่ ง 5 หน้าจอแบบทดสอบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ ง 6 หน้าจอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 7 หน้าจอแสดงรายงานผลคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

ระดับปริญญาโททางการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววิลาสินี ช้อยชด
วัน เดือน ปีเกิด	16 ตุลาคม 2527
ที่อยู่	318/36 หมู่ 12 ตำบลกุดลาด อำเภอเมือง
	จังหวัดอุบลราชธานี รหัสไปรษณีย์ 34000
ที่ทำงาน	โรงเรียนสำโรงวิทยาคาร อำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี
ตำแหน่ง	ครู ค.ศ.1

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
พ.ศ. 2551	ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์
	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2554	ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์
	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
	ได้รับทุนจากโครงการสงเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์
	และคณิตศาสตร์ (สควค.)
พ.ศ. 2562	ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
	สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์
	และคณิตศาสตร์ (สควค.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้