

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรูป
โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5


วันเพ็ญ กัณสูทธิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วันเพ็ญ กันสุทธิ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

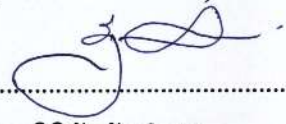

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.นกร ละลอกน้ำ)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.จิติชัย รักบำรุง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)


.....กรรมการ
(ดร.นกร ละลอกน้ำ)


.....กรรมการ
(ดร.จิติชัย รักบำรุง)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรากร ทรัพย์วิระปรกรณ์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 25 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของหน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.นคร ละลอกน้ำ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.จิตติชัย รักบำรุง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ คอยช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ตลอดจนคณะครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษา และสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่บูรพาจารย์ทุกท่าน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน หากมีส่วนบกพร่องประการใด ผู้วิจัยขอน้อมรับและจักปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

วันเพ็ญ กัณสุทธี

56920593: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการศึกษา; กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์/ การใช้โปรแกรม Illustrator

วันเพ็ญ ก้นสุทริ: การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมออนไลน์ วิชา การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (DEVELOPMENT OF ONLINE PROGRAM LESSON NO DESIGNING PRESENTATION AND PICTURE DRAFTING BY USING THE TIILUSTRATOR PROGRAM FOR THE SPECIAL SPORTSMAN STUDENTS PROGRAM IN MATHAYOM 5)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นคร ละลอกน้ำ, ปร.ค., จูติชัย รักบำรุง, ปร.ค. 116 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนโปรแกรมออนไลน์ วิชา การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 1) เพื่อทำให้บทเรียน เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม MOODEL กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม MOODEL กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน อัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 9 ห้องเรียน นักเรียน 290 คน กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) จำนวน 1 ห้อง 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์ 2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมออนไลน์ วิชา การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 99.17/ 93.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมออนไลน์ฯ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

56920593: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; M.Ed. (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: COMPUTER ONLINE LESSONS/ USING THE ILLUSTRATOR PROGRAM

WANPEN KANSUTHI: DEVELOPMENT OF ONLINE PROGRAM LESSON NO DESIGNING PRESENTATION AND PICTURE DRAFTING BY USING THE ILLUSTRATOR PROGRAM FOR THE SPECIAL SPORTSMAN STUDENTS PROGRAM IN MATHAYOM 5. ADVISORY COMMITTEE: NAKHON LALOGNUM, Ph.D., THITICHAIRUCKBUMRUNG, Ph.D. 116 P. 2018.

The objectives of this study were; 1) To develop the online lessons by using the illustrator program to meet the efficiency of 90/ 90, 2) to compare pre-test and post-test scores of the students who study the online program, and 3) to study the student 'satisfaction towards the online lesson.

The population in this study was 30 students selected from 290 students who study in M.5 at Assumption College Sriracha. They were studying in the second semester of the academic year 2015. The research instruments used in this study were the online lesson, pre-test and post-test and the learners' satisfactions questionnaire.

It was found that the developed online program had the efficiency of 99.17/ 93.33 which met the set criteria. The scores from post-test were higher than pre-test scores at the .05 level of significance. The students satisfied with the developed online lesson at the highest level (\bar{X} = 4.52, SD = 0.57)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
ตัวแปรในการวิจัย.....	3
ระยะเวลาในการทดลอง.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551...	6
บทเรียนออนไลน์.....	13
โปรแกรม Moodle	21
เนื้อหาเรื่องการตราฟรูป.....	24
การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน.....	25
นักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ.....	28
แบบทดสอบ.....	28
ความพึงพอใจ.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์.....	35
4 ผลการศึกษาวิจัย.....	47
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์.....	47
ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์.....	54
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์....	55
ตอนที่ 4 ผลการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ออนไลน์.....	55
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	57
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	57
วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผล.....	62
ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก.....	70
ภาคผนวก ข.....	72
ภาคผนวก ค.....	108
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	116

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 มาตรฐาน ง 2.1.....	7
2-2 มาตรฐาน ง 3.1.....	9
2-3 เนื้อหาเรื่องการกราฟรูป.....	24
3-4 แบบแผนการทดลองใช้บทเรียน.....	45
4-1 ตารางผลประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์.....	54
4-2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนออนไลน์.....	55
4-3 ผลการศึกษาคำพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์.....	56

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	5
3-1 โครงสร้างขั้นตอนบทเรียนออนไลน์.....	37
4-1 หน้ากรอก User name และ Password ของผู้เรียน.....	48
4-2 หน้าแสดงข้อมูลเมนูบทเรียน.....	48
4-3 หน้าแสดงข้อมูลคำชี้แจงการใช้บทเรียน.....	49
4-4 หน้าแสดงข้อมูลคู่มือการใช้บทเรียน.....	49
4-5 หน้าแสดงข้อมูลผลการเรียนรู้.....	50
4-6 หน้ากระดานข่าวสนทนา.....	50
4-7 หน้าอธิบายบทเรียน โดยฝั่ง โน้ตสน์.....	51
4-8 หน้าบทเรียน.....	51
4-9 หน้าแสดงข้อมูลเนื้อหาบทเรียน.....	52
4-10 หน้าบทเรียน.....	52
4-11 หน้าแบบทดสอบหน้าแรก.....	53
4-12 หน้าแบบทดสอบ.....	53
4-13 หน้าส่งชิ้นงานและแบบฝึกหัด.....	54

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา เปิดทำการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน รวมเป็นระยะเวลาถึง 70 ปี มีการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกปีการศึกษาจะมีนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนแห่งนี้เป็นจำนวนมาก แต่แต่ละปีโรงเรียนต้องรับนักเรียนใหม่ที่จะเข้ามาศึกษาต่อเป็นจำนวนมากเช่นกัน ในระดับชั้นอนุบาล 1-3 จัดการเรียนการสอน จำนวน 17 ห้อง ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 จัดการเรียนการสอน จำนวน 35 ห้อง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1-3 จัดการเรียนการสอน จำนวน 33 ห้อง และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จัดการเรียนการสอนจำนวน 27 ห้อง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็นสายการเรียนให้นักเรียนเลือกเรียน ดังนี้ สายวิทย์-คณิต สายศิลป์-คำนวณ สายศิลป์-ภาษา และสายศิลป์-กีฬา โดยนักเรียนจะต้องสอบคัดเลือกเพื่อวัดความรู้ด้านวิชาการ เพื่อจะรับนักเรียนเข้าเรียนตามจำนวนที่กำหนดไว้ แต่จะมีนักเรียนกลุ่มพิเศษที่จะผ่านการคัดเลือกตามความสามารถด้านกีฬา ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้จะถูกเรียกว่า “นักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ” จะเป็นนักกีฬาประเภท ตะกร้อ นักกีฬาประเภทบาสเกตบอลและนักกีฬาประเภทฟุตบอล ซึ่งนักเรียนจะศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ถ้าเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนกลุ่มนี้จะเรียนอยู่ในสายการเรียนศิลป์-กีฬา โดยที่ผ่านมานักเรียนกลุ่มนี้สร้างชื่อเสียงทางด้านกีฬาให้กับโรงเรียนในระดับจังหวัดและระดับประเทศอย่างต่อเนื่อง และบางคนที่มีความสามารถได้เป็นนักกีฬาทีมชาติไทยในรุ่นอายุต่าง ๆ หรืออยู่ในสโมสรฟุตบอลที่มีชื่อเสียงอีกหลายสโมสร

นักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษแต่ละคน ก็จะมีความสามารถในด้านการเรียนที่แตกต่างกันไป ได้แก่ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน โดยทางโรงเรียนได้จัดให้นักเรียนกลุ่มนี้พักอาศัยอยู่ภายในโรงเรียน เพราะต้องฝึกซ้อมทุกวัน ช่วงเวลาที่นักเรียนใช้ฝึกซ้อม คือ เวลา 05.30-07.30 น. และเวลา 16.00-18.00 น. บางครั้งอาจต้องฝึกซ้อมทั้งวัน ต้องเข้าร่วมการแข่งขันตามสถานที่หรือหน่วยงานที่มีการจัดการแข่งขันขึ้น บ่อยครั้งที่นักเรียนต้องใช้เวลาช่วงเรียนเพื่อฝึกซ้อมและเข้าร่วมการแข่งขัน จึงทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ไม่ได้เข้าเรียนในชั้นเรียนเช่นเดียวกับนักเรียนคนอื่น บางครั้งการแข่งขันอาจจะต้องใช้เวลายาวนานถึง 1 เดือนในการซ้อมและเก็บตัวเพื่อเตรียมตัวในการเข้าแข่งขัน ทำให้นักเรียนนั้นเรียนไม่ทันเพื่อนที่เรียน

ปกติในห้องเรียน ส่งให้ผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มดังกล่าวมีปัญหา และในการติดตามการส่งงาน ให้ครูประจำวิชาไม่ตรงตามเวลาที่ครูกำหนด จึงมีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้ที่อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากต้องฝึกซ้อมและเข้าร่วมการแข่งขันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเวลาเรียนในห้องเรียนที่น้อย และการขาดส่งงาน ติดตามงานในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะการเรียนคอมพิวเตอร์ในรายวิชาการออกแบบและนำเสนอ ซึ่งเนื้อหาเรื่องกราฟรูปเป็นสิ่งที่ซับซ้อนเข้าใจได้ยาก หากนักเรียนไม่ได้เข้าเรียนและฝึกปฏิบัติจริงก็ยากที่จะเข้าใจ ส่งผลต่อการทำงานตามที่ครูมอบหมาย จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถทำงานส่งได้ เกิดเป็นปัญหาที่ตามมาคือเรื่องการคิด ร (ขาดส่งงาน) และการแก้ไขผลการเรียนที่เป็น ร (ขาดส่งงาน) ต้องส่งงานที่นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งครูจะต้องมาสอนนักเรียนกลุ่มนี้ซ้ำอีกครั้ง เพราะนักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ช้ากว่านักเรียนที่เรียนในห้องเรียนปกติ ครูจำเป็นต้องให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลาในการทำงาน ดังนั้น สาเหตุดังกล่าวนี้ ครูผู้สอนจึงต้องหาวิธีการเพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับนักเรียนกลุ่มดังกล่าว เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการออกแบบและนำเสนอที่ดีขึ้นของนักเรียน

การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เป็นการเรียนผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนสามารถเข้าเรียนและทำกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบมัลติมีเดีย การส่งงาน การเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ การถามตอบ การอภิปรายและระบบบริหารจัดการรายวิชาที่นิยมนำมาจัดการเรียนการสอนออนไลน์ คือ โปรแกรม Moodle ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประเภทฟรีแวร์ สามารถเป็นได้ทั้ง CMS (Course management system) และ LMS (Learning management system) ช่วยรวบรวมวิชาเป็นหมวดหมู่ เผยแพร่เนื้อหาของผู้สอน พร้อมบริการให้นักเรียนเข้ามาศึกษาและบันทึกกิจกรรมของนักเรียน สามารถสร้างแหล่งข้อมูลใหม่ หรือเผยแพร่เอกสารที่ทำไว้ เช่น Microsoft office, Web page, PDF หรือ Image เป็นต้น มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อนร่วมชั้น และผู้สอน เช่น Chat หรือ Web board เป็นต้น นักเรียนสามารถฝากคำถาม ครูสามารถตั้งคำถามไว้ ครูสามารถนัดสนทนาแบบออนไลน์ ครูนัดสอนเสริมหรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้ มีระบบแบบทดสอบ รับประทานอาหารและกิจกรรมที่รองรับระบบให้คะแนนที่หลากหลาย ให้ส่งงานให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบให้คะแนนแล้ว Export ไป Excel ก็ได้ ทำให้เกิดความสะดวกสบาย ตรวจสอบผลการเรียนได้ทันทั่วถึง ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการเรียนรู้มากขึ้น

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Moodle วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าถึงความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development: R&D)
2. กลุ่มเป้าหมายการวิจัย เป็นนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน
3. ด้านเนื้อหา ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งสิ้น 3 หน่วยย่อย ดังนี้
 - 3.1 การใช้เครื่องมือ กลุ่มพื้นฐานสำหรับดราฟรูป ได้แก่ 1) การใช้กลุ่มเครื่องมือ ดินสอ 2) การใช้กลุ่มเครื่องมือสำหรับรูปทรงเรขาคณิต 3) ปรับแต่งและแก้ไขรูปทรง 4) ตกแต่งเส้นขอบแบบต่าง ๆ และ 5) การลงสีวัตถุ
 - 3.2 การจัดการ Layer เพื่อดราฟรูป ได้แก่ 1) การสร้าง Layer 2) การจัดลำดับ Layer และ 3) การล๊อค Layer
 - 3.3 กระบวนการดราฟรูป ได้แก่ 1) การวาดเค้าโครงอิสระ และ 2) การวาดเค้าโครงตามแบบรูปภาพ

ตัวแปรในการวิจัย

- ตัวแปรที่ 1 บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้มาตรฐาน 90/ 90

ตัวแปรที่ 3 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระหว่าง พฤศจิกายน-มีนาคม พ.ศ. 2559

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนโปรแกรมออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนวิชาอื่น ๆ ต่อไป

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

บทเรียนออนไลน์ หมายถึง บทเรียนที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อการสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย เนื้อหา แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ เพื่อให้ให้นักเรียนและผู้สนใจศึกษาสามารถศึกษาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง

ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จากบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินผลแล้วได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 (เป็เรื่อง กุมุท, 2519) โดย

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดความรอบรู้ หลังจากเรียนจากบทเรียน

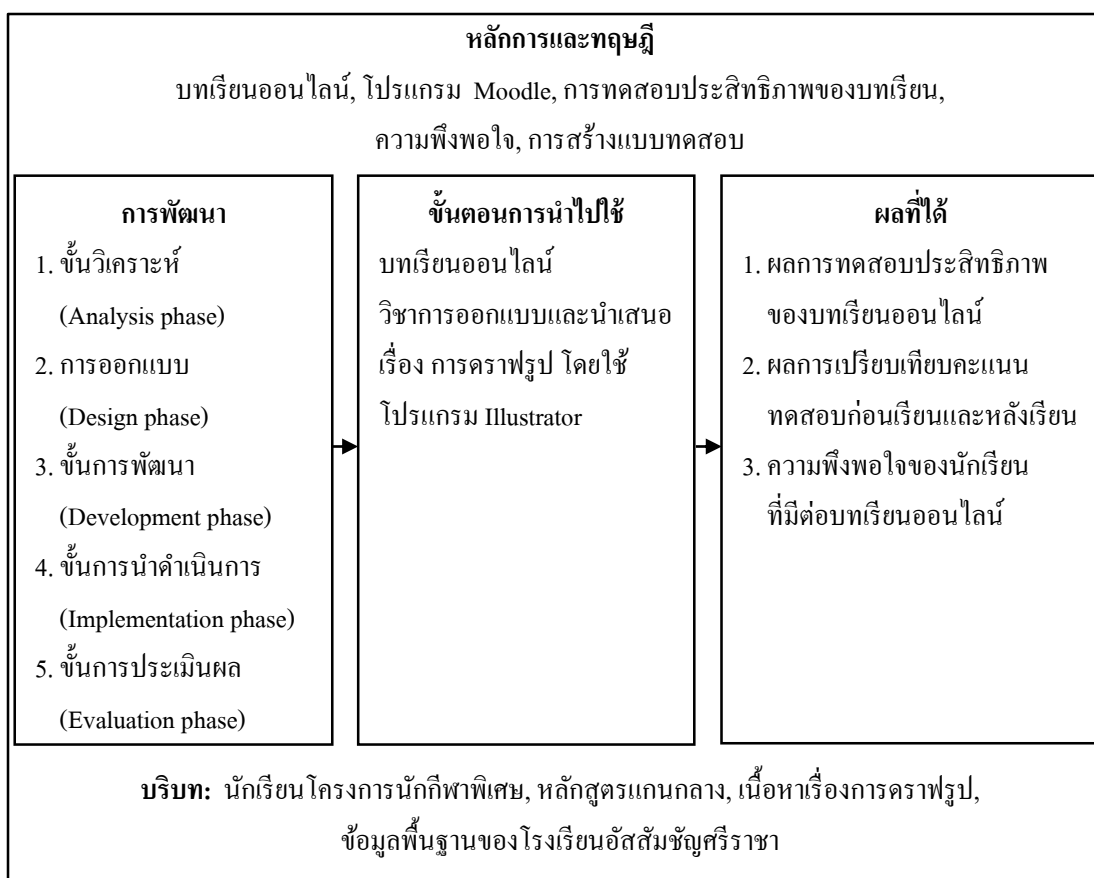
90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบทดสอบวัดความรู้ หลังการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นจบลง โดยสามารถทำแบบทดสอบได้ผ่านตามเกณฑ์ วัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์

ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator

แบบทดสอบ หมายถึง ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการออกแบบและนำเสนอ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

นักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ หมายถึง นักเรียนที่มีความสามารถด้านกีฬา ประเภท ตะกร้อ ประเภทบาสเกตบอล และประเภทฟุตบอล

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. บทเรียนออนไลน์
3. โปรแกรม Moodle
4. เนื้อหาเรื่องการกราฟรูป
5. การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน
6. นักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ
7. แบบทดสอบ
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ แข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ และการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุคและสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริง จนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหา หรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 มาตรฐาน ง 2.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4-6	1. อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ 2. วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี 3. สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายและแบบจำลอง เพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผล โดยใช้ซอฟต์แวร์ ช่วยในการออกแบบ	1. เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ 2. ระบบเทคโนโลยี ประกอบด้วย ตัวป้อน กระบวนการ ผลลัพธ์ ทรัพยากรทางเทคโนโลยี ปัจจัยที่เอื้อหรือขัดขวางต่อเทคโนโลยี (Consideration) 3. การวิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีทำให้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยในด้านต่าง ๆ ที่มีผลต่อการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการ

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ขั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4.	มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผู้อื่นผลิต	4. การสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยี จะทำให้ผู้เรียน ทำงานอย่างเป็นระบบ ย้อนกลับมาแก้ไขได้
5.	วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน ด้วยวิธีการของเทคโนโลยี สะอาด	5. การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ หรือนำเสนอผลงาน มีประโยชน์ในการช่วย รังภาพ ทำภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ 6. การพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ ต้องคำนึงถึง หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น 7. หลักการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น เป็นการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการออกแบบ ประกอบด้วย ชิ้นงานนี้ใช้ทำอะไร ทำไม ถึงต้องมีชิ้นงานนี้ ใครเป็นผู้ใช้ ใช้ที่ไหน เมื่อไรจึงใช้ เป็นต้น 8. ภาพฉาย เป็นภาพแสดงรายละเอียด ของชิ้นงาน ประกอบด้วย ภาพด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน แสดงขนาดและหน่วยวัด เพื่อนำไปสร้างชิ้นงาน 9. ความคิดสร้างสรรค์ มี 4 ลักษณะ ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคล่อง ในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดละเอียดลออ 10. ต้องไม่ละเมิดความคิดผู้อื่น 11. ความคิดแปลกใหม่ เป็นการสร้างนวัตกรรม ที่อาจนำไปสู่การจดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตร 12. การวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย การประเมิน และการตัดสินใจ เพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี 13. การเลือกใช้สิ่งของ เครื่องใช้ อย่างสร้างสรรค์ โดยการเลือกสิ่งของ เครื่องใช้ ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม 14. เทคโนโลยีสะอาด เป็นการจัดการเทคโนโลยี ที่ยั่งยืนแบบหนึ่ง

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 มาตรฐาน ง 3.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4-6	1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	การทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย หน่วยสำคัญ 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับเข้า หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรอง และหน่วยส่งออก หน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วย หน่วยควบคุม และหน่วยคำนวณและตรรกะ ซึ่งการรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยต่าง ๆ จะผ่านระบบทางขนส่งข้อมูลหรือบัส
	3. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1. ระบบสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย ข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลาง โพรโทคอล 2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ ต้องใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน 3. วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน และแบบอนุกรม
	4. บอกคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง	คุณลักษณะ (Specification) ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น ความเร็วและความจุของฮาร์ดดิสก์
	5. แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ	1. แก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอน ดังนี้ - การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา - การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธี - การดำเนินการแก้ปัญหา - การตรวจสอบ และการปรับปรุง

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
6. เขียนโปรแกรมภาษา		<p>2. การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน</p> <p>1. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม</p> <p>2. การเขียนโปรแกรม เช่น ซี จาวา ปาสคาล วิซวลเบสิก ซีชาร์ป เป็นต้น</p> <p>3. การเขียนโปรแกรมในงานด้านต่าง ๆ เช่น การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงาน</p>
7. พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์		<p>1. โครงงานคอมพิวเตอร์ แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การพัฒนาสื่อเพื่อการศึกษา - การพัฒนาเครื่องมือ - การทดลองทฤษฎี - การประยุกต์ใช้งาน - การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ <p>2. พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ - ศึกษาค้นคว้าเอกสาร - จัดทำข้อเสนอโครงงาน - พัฒนาโครงงาน - จัดทำรายงาน - นำเสนอและเผยแพร่
8. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน		<p>การเลือกคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน เช่น คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานสื่อประสม ควรเป็นเครื่องที่มีสมรรถนะสูงและใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม</p>

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
9.	ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต	1. ปฏิบัติการติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต
10.	ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ เพื่อประกอบ การตัดสินใจ	2. คุณธรรมและจรรยาบรรณในการใช้อินเทอร์เน็ต
11.	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน	1. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วยในการตัดสินใจของบุคคล กลุ่ม องค์กรในงานต่าง ๆ 2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองานในรูปแบบ โดยพิจารณาวัตถุประสงค์ของงาน
12.	ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการ อย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ	1. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการ ตามหลักการทำโครงการ 2. ศึกษาผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากงานที่สร้างขึ้น เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนา
13.	บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยี-สารสนเทศ	ข้อปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น สื่อสารและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างสุภาพ ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ ของระบบที่ใช้งาน ไม่ทำผิดกฎหมายและศีลธรรม แบ่งปันความสุขให้กับผู้อื่น

โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1-2 เวลา 80 ชั่วโมง/ ปี ประกอบด้วย รายวิชาการเขียน โปรแกรม 1-2 และวิชาการออกแบบและนำเสนอ 1-2 ซึ่งเนื้อหาในงานของผู้วิจัย จัดอยู่ในรายวิชาการออกแบบและนำเสนอ 1 โดยตรงสาระการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด ดังนี้

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้าง สิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้ เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพ อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม รวมถึงการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดความขัดแย้งและลดปัญหาความขัดแย้ง
2. ความสามารถในการคิด มีสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ แสวงหาความรู้ นำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลที่เกิดกับตนเองและสังคม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเองและการอยู่ร่วมกันในสังคม จัดการปัญหาความขัดแย้ง ปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สามารถใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ได้แก่

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

บทเรียนออนไลน์

ความหมายของบทเรียนออนไลน์

โจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไรด์ เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการ เวิลด์ ไรด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้น มาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไรด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

Khan (1977) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาย ตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Driscoll (1977) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้ เวิลด์ ไรด์ เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

สรุปได้ว่า ความหมายของบทเรียนออนไลน์ คือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการนำเสนอเนื้อหาวิชาที่ผู้สอนสร้างขึ้น โดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยี ให้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทุกที่และทุกเวลา

ลักษณะของบทเรียนออนไลน์

Doherty (1988) กล่าวว่า การเรียนการสอนของบทเรียนออนไลน์ มีอยู่ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ ที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก โดยมีวิธีการนำเสนอ ดังนี้
 - 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือรูปภาพ เป็นต้น
 - 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ เป็นต้น
 - 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง
2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
 - 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การศึกษาข้อมูลจากบทเรียนออนไลน์ เป็นต้น
 - 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน เป็นต้น
 - 2.3 การสื่อสารแบบที่หนึ่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว แพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing) เป็นต้น
 - 2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนกรกลุ่มในการสื่อสารของบทเรียนออนไลน์ โดยมีผู้ใช้หลายคนและผู้รับหลายคนเช่นกัน
3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต มี 3 ลักษณะ คือ 1) การสืบค้นข้อมูล 2) การหาวิธีการเข้าสู่บทเรียนออนไลน์ และ 3) การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เครือข่าย

ประเภทของบทเรียนออนไลน์

การเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

Parson (1997) ได้แบ่งประเภทของ Web-based Instruction ไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. แบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand-alone courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้ มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และเป็นการสื่อสารทางเดี่ยว

2. แบบสนับสนุนรายวิชา (Web supported courses) เป็นเว็บรายวิชา ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. แบบศูนย์การศึกษา หรือเว็บทรัพยากรการศึกษา (Web pedagogical resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุคลิก และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

James (1977) สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหา ไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ ลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือในการสืบค้น หรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหา ตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหา ในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียน เพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic structures) ถ้าเราควบคุมโครงสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม่ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูล หรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บ หรืออยู่ภายในและนอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมาก มีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic structures) มีรูปแบบ โครงสร้างหลายอย่าง ในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการ

แตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้น คือ ความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Hannum (1910) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online reading list) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้ จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive instruction model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-mediated communications model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนา

การอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวม เอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการ แหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้ มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มี ในอินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มาใช้ Hiltz (1993) ได้นิยามว่า ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากร ออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วน Turoff (1995) กล่าวถึง ห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น กระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่น ของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติ มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบ คือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหา เสริมกิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะ มัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับ ประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

ประเภทของบทเรียนออนไลน์แต่ละประเภท แบ่งตามความเหมาะสมในการจัดการเรียน การสอนของผู้ออกแบบและผู้เรียน สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมในการใช้จัดการเรียน การสอน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ต้องมีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจนและเป็นระบบ ซึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถนำหลักการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ซึ่งการออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ด้วยการกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Specify title and define general objective) การพิจารณาเลือกหัวข้อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชา ให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล โดยทั่วไป การกำหนดหัวเรื่องพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience analysis) สำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนได้โดยง่าย เนื่องจากการดำเนินการแบบเผชิญหน้า (Face to face) แต่การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาค่อนข้างตายตัว ไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ของผู้เรียนได้ ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน ความรู้เดิม ระดับความรู้ความสามารถ และความสนใจต่อการเรียน เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับผู้เรียนอย่างแท้จริง

2. การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน (Technology analysis) เป็นการศึกษาและพิจารณาเทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน ประกอบด้วย เทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เทคโนโลยีติดต่อสื่อสารที่สนับสนุนการเรียนการสอน ได้แก่ การประชุมทางไกลด้วยโทรศัพท์ (Telephone conference) การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet chat) การใช้ Newsgroup และ List-serve เป็นต้น

2.2 เทคโนโลยีเพื่อใช้อ้างอิงหรือสนับสนุนการเรียนรู้ เป็นการพิจารณาบทเรียนหรือวัสดุการเรียนการสอนในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นใหม่

2.3 เทคโนโลยีเพื่อใช้สำหรับการประเมินผล เป็นการพิจารณาแบบทดสอบแบบฝึกหัด หรือแบบประเมินผลในรูปของไฟล์ HTML หรือไฟล์อื่น ๆ ที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้สนับสนุน การวัด และประเมินผลในบทเรียน

2.4 เทคโนโลยีสำหรับการเผยแพร่บทเรียน เพื่อใช้ในการเผยแพร่บทเรียนไปยังผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ซีดีรอม ไสเปอร์มีเดีย หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2.5 เทคโนโลยีสำหรับการนำเสนอบทเรียน เป็นการพิจารณาสื่อต่าง ๆ ที่ใช้

ในการนำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียน เช่น วิกิพีเดีย การออกอากาศ และใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral analysis) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากใช้เป็นแนวทางการจัดการของบทเรียนให้ดำเนินไปตามกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียน การติดตามผู้เรียน การบันทึกข้อมูลผู้เรียน และการจัดการบทเรียนในส่วนต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวิธีการนำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียน หากบทเรียนเผยแพร่โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การออกแบบในส่วนนี้ หมายถึง การวางแผนการใช้ซอฟต์แวร์จัดการทั้งในส่วนของเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์ หรือบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่ถ้าเป็นบทเรียนที่เผยแพร่โดยใช้ซีดีรอม การออกแบบในส่วนนี้จะเป็นการจัดการในส่วนบทเรียนที่กระทำบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการพัฒนาซอฟต์แวร์จัดการจะง่ายกว่า

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วย รายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1. บทเรียนโปรแกรมออนไลน์

1.1 การออกแบบบทเรียน (Courseware) ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอและแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart)

1.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพและส่วนประกอบอื่น ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา มีดังนี้ 1) การกำหนดความละเอียดภาพ 2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ 3) การเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 4) การกำหนดสี เช่น สีของตัวอักษร สีของฉากหลัง และสีของส่วนอื่น ๆ 5) การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

2. การออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3. ออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) ประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การเตรียมการ (Preparation phase) เมื่อได้ตัวบทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินการ และผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้ว การพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้านการใช้ซอฟต์แวร์ อย่างไรก็ตาม ผู้สอนที่มีประสบการณ์ด้านสอน หรือเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ก็ยังมีความจำเป็นอยู่ที่จะต้องคอยให้คำปรึกษา แนะนำการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความและเสียง โดยจัดหาจากแหล่ง

ต่าง ๆ หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อน เพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2. การสร้างบทเรียน (Develop the lesson) หลังจากการเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นต่อไป คือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามบทดำเนินเรื่องทีละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรม โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ หลังจากนั้น จะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกัน ตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียน และจัดหน้าจอภาพที่ออกแบบไว้

3. การทำเอกสารประกอบการเรียน (Documentation) ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำ การติดตั้งและบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงแผนการเรียนรู้ (Learning map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

4. ทดลองใช้บทเรียน ประกอบด้วย

4.1 การทดลองใช้รายบุคคล (One-to-one implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายรายบุคคล

4.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small-group implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ประมาณ 6-10 คน

4.3 การทดลองใช้กับผู้เชี่ยวชาญ (SME) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จำนวน 6-12 คน เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation) เป็นนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินผลแก้ไขปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลการทดลองใช้ภาคสนาม (Field test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 30 คน เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน ซึ่งวิธีการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นิยม คือ การหาประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนหรือคะแนนเฉลี่ย จากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน ส่วนวิธีการประเมินผลที่ได้รับความนิยมในการวิจัยอีกวิธีหนึ่ง คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

วิธีปกติ ซึ่งจะแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลองศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียน โดยวิธีปกติ หลังจบบทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาเดียวกัน หลังจากนั้นจึงสรุปผล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สถิติ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายวิธีที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้การประเมินผลอีกวิธีหนึ่ง อาจจะทำภายหลังจากที่ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ระยะหนึ่ง แล้วทำการประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ บทเรียนง่ายหรือยากเกินไป นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สภาพที่แท้จริงของบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพดี เพื่อนำไปติดตั้งลงบนคอมพิวเตอร์หรือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้งานกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการออกแบบพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยการนำรูปแบบหรือขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ ADDIE model มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Moodle วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตรวจรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โปรแกรม Moodle

Moodle (Modular object oriented dynamic learning environment) คือ โปรแกรมในการจัดการระบบการเรียนการสอน LMS (Learning management system) ที่พัฒนาขึ้นโดย Martin Dougiamas เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนผ่านระบบการสื่อสารใน Moodle โดย Moodle เป็นโปรแกรมแบบ open source คือ โปรแกรมที่เผยแพร่ให้สามารถใช้ได้ฟรี โดยมีลิขสิทธิ์เป็นแบบ GPL (General public license) คือผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถพัฒนาต่อออกโปรแกรมได้ ภายใต้เงื่อนไขในการนำไปใช้เผยแพร่ แต่ไม่สามารถจดลิขสิทธิ์ซ้ำได้ ซึ่ง Moodle เป็นซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Web-based instruction) โดยกำหนดให้มีระบบการจัดการบทเรียน ซึ่งรองรับกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งช่วยให้การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีพื้นฐานมาจาก Software open source ได้แก่ PHP และ MySQL ดังนั้น ในการนำระบบไปใช้งานจึงไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ นอกจากการลงทุนทางด้านฮาร์ดแวร์เท่านั้น ซึ่ง Moodle แบ่งการใช้งานเป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบจัดการผู้ใช้ คือ การจัดการด้านข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน ผู้เรียน ซึ่งสามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้แต่ละคนในการใช้งาน

การจัดกลุ่มการเรียนรู้ของผู้เรียน บันทึกข้อมูลของผู้เรียน วัน เวลา จำนวนครั้งในการใช้งาน กิจกรรม ที่ผู้เรียนทำในแต่ละครั้ง เป็นต้น

2. ระบบจัดการรายวิชา คือ การจัดการด้านข้อมูล เนื้อหาการเรียน และกิจกรรม ในการเรียน เช่น การสร้างรายวิชา สร้างบทเรียนบน Moodle การ Upload file การกำหนดเวลา ในการเรียน การกำหนดวิธีการเรียน การเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอน การสั่งงานและการส่ง งาน การวัดและประเมินผล และการสร้างข้อสอบ เป็นต้น ซึ่งสามารถดำเนินการได้ถึง 9 ประเภท ได้แก่ 1) คำถามปรนัย 2) คำถามอัตนัย 3) คำถามถูกผิด 4) เติมคำตอบด้วยตัวเลข 5) จำนวน 6) คำถามจับคู่ 7) คำอธิบาย 8) สร้างคำถามจับคู่จากอัตนัย และ 9) เติมคำในช่องว่าง และช่วยในการเรียน เช่น อภิธานศัพท์ การค้นหาข้อมูล แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น

3. ระบบจัดการการสื่อสาร คือ เครื่องมือด้านการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบของ Moodle มีหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้สอน เช่น การ chat การใช้ Web-board เป็นต้น สามารถใช้ได้ 3 ลักษณะ คือ 1) เพื่อประกาศข่าวสาร 2) เพื่อการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ และ 3) เพื่อเป็นเครื่องมือในการถามตอบ E-mail ผู้ใช้สามารถส่ง E-mail ถึงกันผ่านระบบของ Moodle

ความสามารถของ Moodle ประกอบด้วย

1. ผู้สอนสามารถเพิ่มสิ่งต่อไปนี้ ในแต่ละบทเรียนหรือสัปดาห์ ได้แก่
 - 1.1 Chat (ห้องสนทนา พูดคุยกันได้)
 - 1.2 Glossary (รวมคำศัพท์ จัดหมวดหมู่ได้ยอดเยี่ยม สามารถสืบค้นได้)
 - 1.3 Label (เหมือนป้ายประกาศ ไม่สามารถ Click ได้ แจ้งให้ทราบก็จบตรงนั้น)
 - 1.4 Lesson (บทเรียนให้พิมพ์แยก Page title, Page contents, Answer และ Response)
 - 1.5 กระดานเสาวนา (กระดานข่าว หรือ web board)
 - 1.6 การบ้าน (ให้พิมพ์งานใส่ Word มา Upload ได้)
 - 1.7 ตัวเลือก (คือการ Vote จากคำถาม 1 ข้อ และมีตัวเลือกให้)
 - 1.8 วารสาร (ให้นักเรียนเข้ามาเขียนวารสารและมีคะแนนให้ตามหัวเรื่อง)
 - 1.9 สัมมนา (เน้นกิจกรรมและองค์ประกอบต่าง ๆ หลายเรื่อง)
 - 1.10 แบบทดสอบ (สร้างคลังข้อสอบเป็น 1,000 ข้อ แล้วเลือกมาให้ทำ 100 ข้อ ระบบจะสุ่มให้นักศึกษาทำอัตโนมัติ)
 - 1.11 แบบสำรวจ (Essay หรือ Choice)
 - 1.12 แหล่งข้อมูล (Text, HTML, Upload, Web link, Webpage หรือ Program)

2. กิจกรรมของผู้สอน ได้แก่

- 2.1 สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง
- 2.2 รออนุมัติการเป็นสมาชิกและสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบสามารถสมัครและเข้าเรียนได้ทันที)
- 2.3 รอผู้ดูแลกำหนดสิทธิ์ในการเป็นผู้สอน หรือผู้สร้างคอร์ส
- 2.4 ผู้สอนสร้างคอร์สและกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง
- 2.5 เพิ่มเอกสาร บทเรียนและลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม
- 2.6 ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนากับนักเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 สามารถสำรองข้อมูลทั้งหมดที่เคยใส่เข้าไปใน Server เก็บเป็นแฟ้มเดียวได้
- 2.8 สามารถนำข้อมูลที่สำรองกลับมาดูที่ Server เครื่องเดิมหรือเครื่องใหม่
- 2.9 สามารถ Download คะแนนนักเรียนจากการทำกิจกรรม ไปใช้ใน Excel ได้
- 2.10 กำหนดกลุ่มให้กับนักเรียน เป็นกลุ่ม เป็นห้อง เป็นชั้นปี เพื่อสะดวกในการคิดเกรด คะแนน หรือสื่อสาร เป็นต้น
- 2.11 อ่านประวัตินักเรียนในชั้น
- 2.12 สั่งยกเลิกการเป็นสมาชิกในวิชาของนักเรียนที่มีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือเข้าผิดวิชา
- 2.13 ดูกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านแต่ละบท หรือคะแนนในการสอบแต่ละบท เป็นต้น
- 2.14 ดูผลการทำแบบทดสอบของนักเรียนทุกคน หรือยกเลิกการทำข้อสอบในบางครั้ง ของนักเรียนบางคนได้

3. กิจกรรมของผู้เรียน

- 3.1 สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง
- 3.2 รออนุมัติการเป็นสมาชิกและสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบสามารถสมัครและเข้าเรียนได้ทันที)
- 3.3 อ่านเอกสารหรือบทเรียนที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษา ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม
- 3.4 ฝากคำถามหรือข้อคิดเห็น หรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 3.5 ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน เป็นต้น
- 3.6 แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
- 3.7 อ่านประวัติของครู เพื่อนนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม

สรุปว่า Moodle เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายและสามารถรองรับสื่อมัลติมีเดีย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีแผนพัฒนาโปรแกรมที่ชัดเจนและต่อเนื่อง และเป็นโปรแกรมที่เปิดให้ใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด อีกทั้ง ประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งผู้เรียนและผู้สอน ลดเวลาการสอน เนื่องจาก ผู้สอนเตรียมการสอนให้เสร็จสมบูรณ์เพียงครั้งเดียว นักศึกษาสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น เนื่องจากมีสื่อมัลติมีเดียมีภาพและเสียง นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและเข้าใจบทเรียนเป็นรูปธรรม

เนื้อหาเรื่องการกราฟรูป

บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 เนื้อหาเรื่องการกราฟรูป

ผลการเรียนรู้	เนื้อหาหลัก	เนื้อหาย่อย	ระยะเวลา
1. นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานได้	การใช้เครื่องมือ	1. การใช้กลุ่มเครื่องมือดินสอด	4 คาบ
	กลุ่มพื้นฐาน	2. การใช้กลุ่มเครื่องมือสำหรับรูปทรงเรขาคณิต	4 คาบ
2. นักเรียนสามารถปรับแต่งและแก้ไขรูปทรงของภาพได้		3. ปรับแต่งและแก้ไขรูปทรง	4 คาบ
		4. ตกแต่งเส้นขอบแบบต่างๆ	4 คาบ
3. ใส่เอฟเฟกต์และตกแต่งชิ้นงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม		5. การลงสีวัตถุ	4 คาบ
4. ออกแบบตัวอักษร ข้อความ โลโก้ ใช้สำหรับการออกแบบงานสิ่งพิมพ์เพื่อนำเสนอ			
5. นักเรียนสามารถจัด Layer ถูกต้อง	การจัดการ Layer	1. การสร้าง Layer	2 คาบ
		2. การจัดลำดับ Layer	2 คาบ
		3. การล๊อค Layer	2 คาบ
6. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้การสร้าง Layer ได้ถูกต้อง	กระบวนการกราฟรูป	1. การวาดเค้าโครงอิสระ	6 คาบ
		2. การวาดเค้าโครงตามแบบรูปภาพ	8 คาบ

การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินผลแล้วได้ตามเกณฑ์ 90/90 โดย

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านทุกวัตถุประสงค์

เมื่อทำการผลิตสื่อชนิดต่าง ๆ ขึ้นมาแล้ว ผู้ผลิตจำเป็นต้องทำการประเมินสื่อที่ผลิตขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในสภาพจริงต่อไป การประเมินผลบทเรียน คือการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนนั่นเอง (Developmental testing) ซึ่งก็คือ การนำบทเรียนนั้น ๆ ไปทดลองใช้ (Try out) โดยการนำไปใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปสอนจริง (Trial run) ต่อไป ผู้ผลิตบทเรียนจำเป็นต้องทดสอบประสิทธิภาพ เพราะสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ 1) เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนที่สร้างขึ้น มีคุณภาพ 2) เพื่อให้แน่ใจได้ว่าบทเรียนสามารถทำให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง และ 3) เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าเมื่อผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ๆ แล้ว สามารถใช้ได้เป็นอย่างดีและคุ้มค่ากับการลงทุน

The 90/90 Standard เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ ที่เหมาะสำหรับการหาค่าประสิทธิภาพของสื่อประเภทที่เรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นรายบุคคล เช่น แบบเรียน โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทั้งนี้เกณฑ์ประสิทธิภาพ The 90/90 Standard มีพื้นฐานมาจาก Mastery learning ที่มีความเชื่อว่า คนแต่ละคนมีความแตกต่างกันและคนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ เพียงแต่ว่า หากคน ๆ นั้นได้รับเวลาที่เพียงพอในการศึกษา จนกว่าเขาคนนั้นจะบรรลุถึงจุดหมายการเรียนรู้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ นั่นหมายความว่า สื่อบางประเภท แบบเรียน โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นต้องจัดให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง มิใช่ครูเอาเข้าไปสอนให้เรียนไปพร้อม ๆ กันในชั้นเรียน

เป็รื่อง กุมุท (2519) กล่าวไว้ว่า สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งของการสอนแบบโปรแกรม คือบทเรียนโปรแกรมที่เขาสร้างกันขึ้นนั้น เขาสร้างขึ้นด้วยจุดมุ่งหมายที่เฉพาะเจาะจง ต่อไปเขาก็อยากทราบว่าจุดมุ่งหมายต่าง ๆ เหล่านั้น บทเรียนสามารถทำให้บรรลุไปได้เพียงใดหรือไม่ ก็ต้องมีการทดสอบในการทดสอบผลของการใช้บทเรียน โปรแกรมนี้ ได้มีผู้นำเอาเทคนิคการวัดผลหลายอย่างมาใช้ และเทคนิคที่ใช้กันมากที่สุดวิธีหนึ่ง คือเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้ว หาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า 90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น สมมุติว่า นักเรียนทั้งหมดวัดทุกจุดมุ่งหมายด้วยข้อสอบ จำนวน 10 ข้อ และเราทดสอบนักเรียน 100 คน ด้วยข้อสอบนี้ผ่านเปรี๊ยะ กุมุท บอกว่า เราจะไม๋ยอมให้นักเรียนทำข้อไหนผิดเลยได้ 90 ข้อ หรือมากกว่าที่ทำได้บ้างจะต้องมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 10 หรือ 10 คน ถ้าเกิดมีการทำผิดในบางข้อขึ้น เกินกว่าร้อยละ 10 จะต้องมีการแก้ไขข้อนั้น ๆ เสียใหม่ แล้วทำการทดสอบบทเรียนอีก เมื่อท่านบอกว่า เราแน่ใจว่าตามลักษณะของผู้เรียนที่กำหนด คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่มอย่างน้อยที่สุด เท่ากับร้อยละ 90 และไม่มีคนทำผิดในข้อหนึ่ง เกินกว่าร้อยละ 10 แล้ว ท่านควรตกลงใจได้แล้วว่า บทเรียนที่เขียนขึ้นได้สำเร็จเรียบร้อยลงแล้ว สามารถนำไปใช้ต่อไปได้

สรุป ได้ว่า 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนน แล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน โปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็นร้อยละ 90 หรือสูงกว่า 90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อและทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น

วิธีคำนวณค่าประสิทธิภาพ

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตัวเอง จะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจเรียนหลายรอบในคราวเดียวกันได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบจนครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้ จะต้องแยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์ เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคน ดำเนินการตรวจสอบผลการศึกษาว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียน คนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใด ดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า ผู้เรียนคนแรก

มีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณา
วัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่าน ก็พิจารณา
วัตถุประสงค์ที่ 3 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบ “ผ่าน”
ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็จะเริ่มนับผู้เรียนคนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียน
ทุกคน ทีละคนเรื่อยไปจนครบ ก็จะทำได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ 90 ตัวหลัง ต่อไป

การคำนวณประสิทธิภาพ มีสูตรที่ใช้คำนวณ ดังนี้

$$90 \text{ ตัวแรก} = \{(\sum x/N) \times 100\} / R$$

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของผลการทดสอบ ที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้อง
จากการทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
ในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$90 \text{ ตัวหลัง} = (Y \times 100) / N$$

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบ
ผ่านทุกวัตถุประสงค์

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพ
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1: 1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน/
ฝึกอบรมมา 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนสำหรับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน
ปานกลางและเด็กเก่ง (เป็นการสะท้อนการเรียนที่แท้จริง) ซึ่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ
ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน (ชอบ หงุดหงิด ไม่เข้าใจ เป็นต้น)
ประเมินการเรียนจากกระบวนการ (กิจกรรมต่าง ๆ) แบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณ
ค่าประสิทธิภาพ หากค่าไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และ
บททดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น (คะแนนที่ได้ในการทดสอบประสิทธิภาพขั้นนี้ จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก)
2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1: 10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน/
ฝึกอบรม 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนอ่อน
ปานกลางและเด็กเก่ง) ซึ่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกต

พฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียนจากกระบวนการ (กิจกรรมต่าง ๆ) แบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณค่าประสิทธิภาพ หากค่าไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรม ระหว่างเรียนและบททดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น (คะแนนที่ได้ในการทดสอบประสิทธิภาพ จะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้)

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1: 100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน/ ฝึกอบรม 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น (ปกติใช้กับผู้เรียน 30-40 คน แต่ถ้าในโรงเรียนขนาดเล็กก่อน โลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) ซึ่งระหว่างทดสอบ ประสิทธิภาพ ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียน จากกระบวนการ (กิจกรรมต่าง ๆ) แบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณค่าประสิทธิภาพ หากค่าไม่ถึงเกณฑ์ ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและบททดสอบหลังเรียน ให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบ ประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติจะทดสอบประสิทธิภาพในชั้นนี้ ไม่เกิน 3 ครั้ง ก็จะได้อัตราประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ด้วยเหตุนี้ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนามจึงแทนด้วย 1: 100

นักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ

ในทุกปี โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชาจะเปิดรับสมัครนักเรียนเพื่อคัดเลือกเข้าโครงการ นักกีฬาพิเศษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านกีฬาและต่อ ยอดความสามารถ คู่่นักกีฬาอาชีพ โดยมีนักเรียนจากหลายจังหวัด ทุกภาคของประเทศไทย ที่มีความสามารถด้านกีฬา มาสอบแข่งขันคัดเลือกตามความสามารถของตนเอง โดยมีคณะกรรมการคัดเลือกที่มีความรู้ ความสามารถในการตัดสิน โดยนักเรียนที่ผ่านการคัดเลือกจากโครงการ จะมีสิทธิพิเศษในการเรียน ที่พัก อาหาร ไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ โดยมีการประเมินผลงานของนักเรียนเป็นปีต่อปี ซึ่งนักกีฬาโครงการนี้ เมื่อพัฒนาศักยภาพแล้ว หลายคนมีความสามารถได้ไปเป็นนักกีฬาทีมชาติ ไทย ในรุ่นอายุต่าง ๆ นอกจากนี้ นักกีฬาหลายคนยังมีความสามารถเข้าสู่สโมสรต่าง ๆ ที่มีชื่อเสียง อีกหลายคน

แบบทดสอบ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่ตั้งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติ และทักษะ ซึ่งความรู้เป็นความจริงที่มีถูกและผิด

อุทุมพร จามรมาน (2545) แบบทดสอบ ได้แก่ เครื่องมือตรวจสอบทางการศึกษา ที่กระตุ้นสมองให้แสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงความสามารถของบุคคลนั้น ๆ ประกอบด้วย ข้อสอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบ ได้แก่ ข้อความหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย ในการทดสอบและเนื้อหาสาระที่ทดสอบเฉพาะอย่าง และเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ถูกทดสอบ ซึ่งถูกคิดเป็นไปตามหลักวิชาและเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถตรวจสอบและพิสูจน์ได้

แบบทดสอบ คือ ชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใด อย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งถือว่าเป็นสติปัญญาของมนุษย์ว่ามีความรู้หรือไม่ เพียงใด ที่ซ่อนแฝงอยู่ในตัวบุคคล ทั้งในด้านพฤติกรรมความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และอื่น ๆ แบบทดสอบ ถ้าใช้เกณฑ์การแบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective or essay type) มีลักษณะเด่น ที่ให้อิสระแก่ผู้สอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response question) เป็นแบบคำถามที่จำกัดให้ตอบในเนื้อหา ปกติจะจำกัดให้แคบและสั้นลงด้วยการกำหนด ขอบเขตและประเด็นคำตอบ และ 2) แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended response question) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบมีสิทธิในการตอบอย่างเสรี

2. แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective type) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

2.1 แบบถูกผิด (True-false) คำถามชนิดนี้ ถามถึงความจริง หลักการ กฎต่าง ๆ และการตีความ เช่น ให้เขียนเครื่องหมายลงในหน้าข้อที่ท่านเห็นว่าถูก (P) หรือผิด (X) เป็นต้น

2.2 แบบจับคู่ (Matching) ลักษณะของข้อสอบจะมี 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุด ของคำถาม อีกคอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อให้ สอดคล้องกับคำถาม

2.3 แบบเลือกตอบ (Multiple-choice) ข้อสอบแบบนี้แต่ละข้อกระทง (Item) จะ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกของโจทย์ (Stem) อีกส่วนหนึ่งเป็นตัวเลือก (Alternative) มีตั้งแต่ 3 ตัวเลือก ถึง 5 ตัวเลือก ซึ่งมีทั้งตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องและตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ผิด เรียกว่า ตัวลวง แบบทดสอบแบบนี้ จะวัดความสามารถของสมองได้ตั้งแต่ขั้นต่ำถึงขั้นสูง ๆ โดยคำตอบ ในตัวเลือกนั้น จะมีข้อถูกอยู่เพียงข้อเดียว ส่วนข้ออื่น ๆ เป็นตัวลวง (Distracters)

2.4 แบบเติมคำ (Completion) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย ประโยคหรือข้อความ ที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคให้มีความสมบูรณ์

แบบทดสอบคือชุดของคำถาม ปัญหา สถานการณ์ กลุ่มของงานหรือกิจกรรม อย่างใดอย่างหนึ่งที่ใช้เป็นสื่อ กระตุ้นช่วย หรือชักนำให้ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรม

หรือปฏิบัติการตอบสนองตามแนวทางที่ต้องการ แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางสมองของผู้เรียน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ ความหมายโดยทั่วไปว่า ระดับความรู้สึกทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และมีนักวิชาการและนักจิตวิทยา ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ คือ ความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้คุณภาพในร่างกาย ซึ่งมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

1. ทฤษฎีของมาสโลว์ (Maslow) ซึ่งกล่าวว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (Human basic needs) แบ่งออกเป็น 5 ชั้น และความต้องการชั้นแรกจะต้องได้รับการตอบสนองก่อน จึงจะสามารถตอบสนองความต้องการชั้นต่อไปได้ โดยแบ่งความต้องการชั้นพื้นฐานของมนุษย์ ออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

1.1 ความต้องการทางกาย (Physical needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐาน ที่เป็นความจำเป็นต่อการอยู่รอดของชีวิตมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการอากาศ อาหาร น้ำ ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย การขับถ่าย การพักผ่อน การหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด การเคลื่อนไหว และความต้องการทางเพศ

1.2 ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety and security needs) ได้แก่ ความต้องการความมั่นคง ความเท่าเทียม ความเสมอภาค ความไว้วางใจ ตลอดจนความปลอดภัย จากสิ่งแวดล้อมที่อันตราย

1.3 ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ (Love and belonging) ได้แก่ ความต้องการความรัก ความใกล้ชิด ความอบอุ่น เห็นอกเห็นใจ ความเป็นเจ้าของ

1.4 ความต้องการการยอมรับนับถือ (Esteem needs) ได้แก่ การตระหนักในคุณค่า และความสามารถ ต้องการได้รับการยอมรับจากผู้อื่น การได้รับความเป็นอิสระ

1.5 ความต้องการที่จะบรรลุถึงความสำเร็จสมหวังในชีวิต (Self-actualization) ได้แก่ ความต้องการที่อยากจะสำเร็จตามความนึกคิดหรือความคาดหวัง ทะเยอทะยาน ใฝ่ฝัน ภายหลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 4 ชั้น อย่างครบถ้วนแล้ว ความต้องการในขั้นนี้

จะเกิดขึ้น และมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ซึ่งต่างมีความนึกคิด ใฝ่ฝัน ที่อยากได้รับผลสำเร็จในสิ่งสูงสุด ในทัศนะของตน

2. ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์ ซิกมันด์ ฟรอยด์ (S. M. Freud) ตั้งสมมุติฐานว่า บุคคล มักไม่รู้ตัวมากนักว่า พลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม ฟรอยด์ พบว่า บุคคล เพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พุดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผล และมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการ วิตกกังวลอย่างมาก

ซาริณี เดชจินดา (2535) ได้เสนอทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจไว้ว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใด ๆ ที่ให้มีความสุข และจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ความพอใจด้านจิตวิทยา (Psychological hedonism) เป็นทรศณะของความพึงพอใจ ว่ามนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความแสวงหาความสุขส่วนตัว หรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ

ประเภทที่ 2 ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (Egoistic hedonism) เป็นทรศณะของความพอใจว่า มนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

ประเภทที่ 3 ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (Ethical hedonism) ทรศณะนี้ ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์ หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

สรุปได้ว่า ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงาน การสร้างสิ่งจูงใจ หรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับ ผู้ปฏิบัติงาน เป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจหลาย ๆ ด้าน เช่น การจัดบรรยากาศ สถานการณ์ เทคนิคการสอนที่ดี ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนตามความต้องการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันการยกย่องชมเชย การให้รางวัล ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี จะทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ณัฐพงศ์ สมปิ่นดา (2549) ได้ทำการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย เรื่องสื่อการสอน โดยมีกลุ่มศึกษา คือ นักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มศึกษาเห็นด้วยตรงกัน คิดเป็น ร้อยละ 93.33 ว่าด้านการนำเสนอเนื้อหา ด้านการท่องไปในบทเรียนและด้านการใช้งาน มีการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีความชัดเจน เข้าใจง่าย การเชื่อมโยงภายในบทเรียนถูกต้อง จุดเชื่อมโยงสามารถสื่อความเข้าใจได้อย่างชัดเจน และง่ายในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน ส่วนด้านการออกแบบหน้าจอ มีกลุ่มศึกษาเห็นด้วย ร้อยละ 86.67 ว่าปริมาณของข้อความและขนาดของภาพที่นำเสนอ มีความเหมาะสม ชนิดตัวอักษร และแบบตัวอักษรที่นำเสนอในบทเรียน อ่านง่ายและมีความกลมกลืนในทุกหน้าของบทเรียน ส่วนการจัดวางตำแหน่งของหัวเรื่อง การวางเนื้อหา การจัดวางปุ่ม ล้วนอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

กาญจนารัตน์ ชีรวีเชียร (2555) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงานสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน ตลอดจนประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนผังงาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.21/ 80.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก ด้านเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.91 ระดับดีมาก ด้านการออกแบบสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.91 และระดับดีมาก ด้านประสิทธิภาพการสอน มีค่าเฉลี่ยรวม 4.78

อนิรุทธ์ สติมัน (2555) พัฒนาชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่องวิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการสอนที่เหมาะสม สำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อพัฒนาชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยสื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ได้แก่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ที่ได้มาโดยสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ประเด็นการสนทนากลุ่ม สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทฤษฎี และวิธีการเรียนการสอน 2) สื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนที่มีต่อสื่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอีเลิร์นนิ่ง ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหา วิธีการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง ที่เหมาะสมสำหรับนำไปพัฒนาเป็นสื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย เนื้อหา 7 ชุดการเรียนรู้ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้พื้นฐาน ในการเรียนการสอนออนไลน์ ชุดการเรียนรู้ที่ 2 การสอนแบบบรรยาย ชุดการเรียนรู้ที่ 3 การสอนแบบอภิปราย ชุดการเรียนรู้ที่ 4 การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ชุดการเรียนรู้ที่ 5 การสอนแบบโครงการ ชุดการเรียนรู้ที่ 6 การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองและเกม ชุดการเรียนรู้ที่ 7 การสอนแบบกรณีศึกษาและ มีข้อกำหนดแต่ละชุดบทเรียน ประกอบด้วย ลักษณะของชุดบทเรียน ได้แก่ 1) เป็นบทเรียนสำหรับการเรียนออนไลน์เต็มรูปแบบ 2) เป็นบทเรียนที่ศึกษาด้วยตนเอง 3) บทเรียนแต่ละชุด ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนชุดได้ตามความสนใจ 4) ความยาวเนื้อหาเพื่อการสอนอย่างน้อยชุดละ 6-9 ชั่วโมงการสอน 5) สื่อการสอนภายในบทเรียนทุกชุด มีการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ เสียงบรรยายประกอบ ภาพประกอบ และวิดีโอคลิป และ 6) มีแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนครบทุกชุดบทเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

Mathew (2000) ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน เกรด 7 จำนวน 167 คน ที่เคยเรียนผ่านเว็บครั้งแรกในโรงเรียน เว็บที่ถูกสร้างเป็นกลวิธีเอื้อความสะดวกในหลักสูตรโครงการศึกษาเทคโนโลยีและอาชีพชายฝั่งอัลเบอร์ตา ผลพบว่า เว็บช่วยเปลี่ยนการสอนจากผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการใช้เว็บหลากหลายจุดมุ่งหมาย รวมทั้งลดการจัดการเวลาและการสอนที่ซ้ำ ๆ ช่วยผู้สอนได้ใช้เวลากับผู้เรียนมากขึ้น

Chang Zhu (2012) ได้ศึกษาความพึงพอใจ ประสิทธิภาพและการตอบสนอง ความรู้ของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกันผ่านบทเรียนออนไลน์ พบว่า จำนวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบกลุ่มเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการเรียนรู้ร่วมกันด้านการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนตะวันตกมีการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีความสำเร็จ มีงานวิจัยได้ทดสอบความพึงพอใจ ประสิทธิภาพ และการตอบสนอง ต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์ โดยดูจากวัฒนธรรมของผู้เรียน ซึ่งทดสอบผ่านการสนทนาออนไลน์แบบกลุ่ม โดยสองกลุ่มนั้นต้องมีวัฒนธรรมต่างกัน นักเรียนกลุ่มที่ 2

คณะศึกษาศาสตร์ เอกวิทยาศาสตร์ ที่ Flemish University และ Chinese University โดยคำนึงถึงความแตกต่าง และความเหมือนของความพึงพอใจ และวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่ม ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจในระดับที่ดีมาก และการเรียนรู้ร่วมกันผ่านบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนออนไลน์เป็นทางเลือกหนึ่ง ที่ควรอย่างยิ่งในการนำมาใช้จัดการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่เรียน เรียนได้ตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียน การเรียนบทเรียนออนไลน์ จะต้องมีการออกแบบการเรียนการสอน เนื้อหา และกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสม เพื่อทำให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งบทเรียนออนไลน์นั้น เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน พัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มมากขึ้น และมีการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย สามารถศึกษาความรู้ที่ผู้สอนจัดให้ โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากขึ้นอีกด้วย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อินเทอร์เน็ตได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา โดยใช้รูปแบบบทเรียนออนไลน์ ซึ่งมีบทบาทเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการศึกษาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบอิสระ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเลือกศึกษาในสิ่งที่ตนเองสนใจ โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์แสดงให้เห็นว่า การเรียนในระบบอินเทอร์เน็ต มีส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

โดยสรุปแล้ว การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นทางเลือกหนึ่ง ที่ควรอย่างยิ่งในการนำมาใช้จัดการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่เรียน เรียนได้ตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียน การเรียนบทเรียนออนไลน์จะต้องมีการออกแบบการเรียนการสอน เนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสม เพื่อทำให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการพัฒนาตามขั้นตอน ADDIE model ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. ออกแบบ (Design)
3. พัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. ประเมินและปรับปรุง (Evaluation)

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์

การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของหลักการออกแบบ ADDIE model ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป การเรียนการสอนในปัจจุบัน มีรูปแบบที่หลากหลาย โดยประยุกต์ทักษะต่าง ๆ นำมาเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนนั้น ได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ เป็นระบบ โดยเรียนรู้จากง่ายไปหายาก ซึ่งในการพัฒนาโดยใช้สื่อการสอน จากการใช้สื่อการฉาย สไลด์ พัฒนามาถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล ทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้น ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่จากการใช้สื่อคอมพิวเตอร์นั้น เป็นเพียงเครื่องมือในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน ในปัจจุบันก็ยังมีพัฒนาในการนำไปสร้างบทเรียนออนไลน์ ซึ่งสะดวกต่อการใช้ในการนำเสนอข้อมูล และในปัจจุบันได้มีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ขึ้นมาบนระบบ อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ เป็นการพัฒนาที่เริ่มมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถพัฒนาให้มีการใช้งานที่หลากหลาย ในการทำข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อดีนี้ สามารถนำการพัฒนาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างสะดวก และแก้ปัญหาผู้เรียนที่ไม่มาโรงเรียน เรียนไม่ทัน เรียนไม่เข้าใจ สามารถเข้าถึงบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ จนเกิดประสิทธิผลของตัวผู้เรียน จึงได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การตราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติม ส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้เข้าถึงความรู้ได้สะดวกรวดเร็ว

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน นักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเรียนในรายวิชาการออกแบบและนำเสนอ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้มีการกำหนดเวลาเรียน คาบละ 50 นาที โดยมีการเรียนรายวิชาการออกแบบและนำเสนอ สัปดาห์ละ 2 คาบ ส่งผลให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน ในเรื่องเวลาเรียนที่มีจำกัด และเนื้อหาในรายวิชาเรียนค่อนข้างมาก จึงทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลการเรียนในรายวิชา การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของวิชาการออกแบบและนำเสนอ มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ อยู่ที่ร้อยละ 50 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยโรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งทำให้ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

3. การวิเคราะห์เนื้อหา โดยเริ่มจากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา ศึกษาวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหา แนวการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลและแผนการสอน ได้เนื้อหาในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาการออกแบบและนำเสนอ จำนวน 1 หน่วย หน่วยการเรียนรู้การดราฟรูป มีจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) การใช้เครื่องมือกลุ่มพื้นฐานสำหรับดราฟรูป 2) การจัดการ Layer เพื่อดราฟรูป และ 3) กระบวนการดราฟรูป

ผู้วิจัย ได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจขอบข่าย เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ มีดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator ประกอบด้วย

1. การใช้เครื่องมือกลุ่มพื้นฐานสำหรับดราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การใช้กลุ่มเครื่องมือดินสอ การใช้กลุ่มเครื่องมือสำหรับรูปทรงเรขาคณิต ปรับแต่งและแก้ไขรูปทรง ตกแต่งเส้นขอบแบบต่าง ๆ และการลงสีวัตถุ

2. การจัดการ Layer เพื่อดราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การสร้าง Layer การจัดลำดับ Layer และการล๊อค Layer

3. กระบวนการดราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การวาดเค้าโครงอิสระและการวาดเค้าโครงตามแบบรูปภาพ

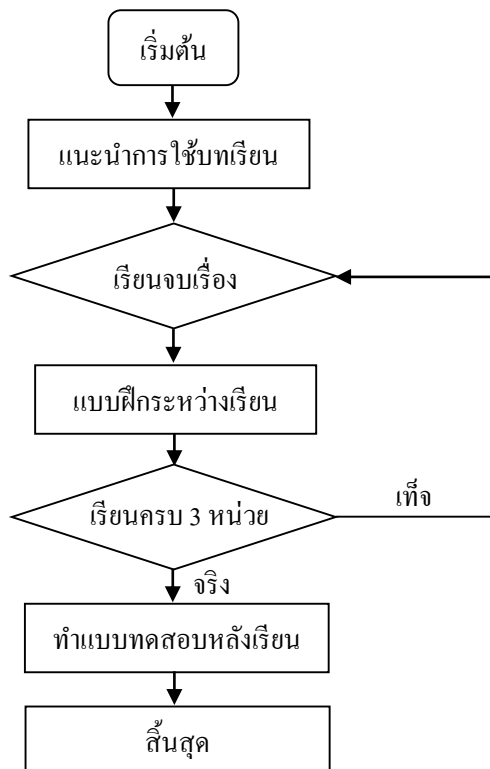
ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบตามขั้นตอน ดังนี้

1. ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมของบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย หัวข้อต่าง ๆ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ การวางแผนการเรียน วิธีเรียน การใช้บทเรียนออนไลน์ การปฏิบัติกิจกรรม การส่งงานหรือการปฏิบัติ คู่มือบทเรียนออนไลน์ และการศึกษาค้นคว้า ตราวงนัดหมาย เพื่อสรุปบทเรียน ผู้จัดทำต้องเขียนให้ละเอียด มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามวิธีสอนตามที่ได้วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้แล้ว องค์ประกอบสุดท้าย คือ สื่อการเรียน ซึ่งอาจใช้สื่อเสริมภายนอกและสื่อที่จะสร้างขึ้นมาให้

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยย่อย เป็นการเขียนรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย ตามลำดับหัวข้อที่กำหนดไว้ รายละเอียดของหัวข้อต่าง ๆ ให้เขียนเช่นเดียวกันกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม

1.3 การเขียนแผนผังและออกแบบบทเรียนออนไลน์ มีโครงสร้างขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 โครงสร้างขั้นตอนบทเรียนออนไลน์

2. การออกแบบแบบทดสอบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยคำนึงถึงเนื้อหา จากขั้นตอนการวิเคราะห์นำมาออกแบบได้เนื้อหา ดังนี้

2.1 การใช้เครื่องมือกลุ่มพื้นฐานสำหรับกราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การใช้กลุ่มเครื่องมือดินสอ การใช้กลุ่มเครื่องมือสำหรับรูปทรงเรขาคณิต ปรับแต่งและแก้ไขรูปทรง ตกแต่งเส้นขอบแบบต่าง ๆ และการลงสีวัตถุ

2.2 การจัดการ Layer เพื่อกราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การสร้าง Layer การจัดลำดับ Layer และการล๊อค Layer

2.3 กระบวนการกราฟรูป นักเรียนมีความรู้ เรื่อง การวาดเค้าโครงอิสระและการวาดเค้าโครงตามแบบรูปภาพ

3. การออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle มีดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของคำถามให้ชัดเจน

3.3 กำหนดบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ตอบแบบสอบถาม

3.4 แจกแจงประเด็น และกำหนดจำนวนข้อคำถาม

3.5 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนา (Development) ผู้วิจัยได้ออกแบบตามขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การสร้างบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแผนผังที่กำหนดไว้

1.2 นำรูปแบบบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC ดังนี้

ก. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.60 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

การตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ใช้เกณฑ์ ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

จากการพิจารณาดังกล่าว ได้ผลการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.87-1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้อง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณสมบัติ ดังนี้

ก. จบการศึกษาด้านเทคโนโลยี หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

ข. มีประสบการณ์ด้านการสอนคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

ผู้เชี่ยวชาญ มีรายนาม ดังนี้

1. ดร.ณัฐภาพ สมคิด อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.วิระพันธ์ พานิชย์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.นราวิชญ์ ศรีเปารยะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จากนั้น นำคะแนนที่ได้รับจากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลจากการประเมิน ความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.52 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพ ระดับดีมาก

3. การสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหา รายวิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator

3.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระแต่ละหัวเรื่อง เพื่อนำไปกำหนดสัดส่วน ในการออกข้อสอบ ให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์

3.3 กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการสอน แต่ละหัวเรื่อง แล้วกำหนดอัตราส่วนของแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา

3.4 สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวเรื่อง เป็นข้อสอบ ปรนัย จำนวน 60 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบเนื้อหา และ การใช้ภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม ให้ถูกต้อง

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ตามเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ก. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .60-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .60 ควรพิจารณาปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

3.7 การตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

จากการพิจารณาดังกล่าว ได้ผลการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ วัตถุประสงค์หรือเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.87-1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้อง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง

3.8 นำแบบทดสอบ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.9 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)

3.10 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 ไว้ใช้

3.11 นำแบบทดสอบไปใช้ โดยมีขั้นตอนของการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

3.11.1 ทดลองแบบรายบุคคล โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อจะได้ทราบ การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่ออกแบบไว้ เมื่อควาผู้เรียนทำได้หรือไม่ได้ ตรวจสอบความสนใจ ความเข้าใจ โดยผู้วิจัยได้สังเกต พูดคุยสอบถามและบันทึกผลทั้งหมดไว้ พบว่า ร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 84.44 และจำนวนร้อยละของผู้เรียน ที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ เท่ากับ 66.67

จากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนที่ใช้บทเรียนออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ถึงข้อบกพร่องที่ต้องทำการปรับแก้ไข มีดังนี้

ก. กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

ข. ลืมรหัสล็อกอินการใช้งาน

ค. ยังไม่เข้าใจลำดับขั้นตอนการเรียน

ง. ยังไม่เข้าใจแบบทดสอบบางข้อ

จ. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบแล้ว จะสามารถเห็นคะแนนได้ทันที ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นความกระตือรือร้นในการเรียนจากบทเรียนออนไลน์เพิ่มขึ้น

นำผลสรุปทั้งหมด ปริญญาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยดำเนินการสร้างวิดีโอแนะนำแนวทางการเรียน บทเรียนออนไลน์ อธิบายเมนูต่าง ๆ ในบทเรียนออนไลน์ ให้ผู้เรียนได้เข้าใจ ก่อนทำกิจกรรมการเรียน และให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่มอบหมายในแต่ละครั้งให้ชัดเจน ตลอดจนมีการเพิ่มตัวอย่างที่ชัดเจนมาประกอบเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

3.11.2 ชั้นการทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 92.59 และจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ เท่ากับ 88.98

จากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนที่ใช้บทเรียนออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ถึงข้อบกพร่องที่ต้องทำการปรับแก้ไขได้ มีดังนี้

ก. เนื้อหาบางเรื่อง สื่อความหมายเข้าใจยากเกินไป

ข. การลิงค์ข้อมูลจากภายนอก ยังไม่หลากหลาย

ค. ต้องเรียบเรียงเนื้อหาให้มีความง่ายขึ้น ไปหาเนื้อหาที่ยากขึ้น

นำผลสรุปทั้งหมดปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ชัดเจนมากขึ้น เพิ่มรายละเอียดเนื้อหาให้มีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และจัดทำคู่มือให้นักเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบการเรียนได้มากขึ้น

3.11.3 ชั้นทดลองแบบภาคสนาม โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้มั่นใจว่าบทเรียนออนไลน์ ไม่มีข้อบกพร่อง สามารถนำไปทดลองใช้ได้จริง พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 97.83 และจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ เท่ากับ 90.00

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle โดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของคำถาม

4.2.2 แจกแจงประเด็น

4.2.3 กำหนดจำนวนข้อคำถาม

4.3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC ดังนี้

ก. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .60-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .60 ควรพิจารณาปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

4.4 การตรวจสอบความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา ใช้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

กำหนดคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่า สอดคล้อง

กำหนดคะแนนเป็น 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ

กำหนดคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง

จากการพิจารณาดังกล่าว ได้ผลการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.87-1.00 แสดงว่า มีความสอดคล้อง ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง มี 5 ระดับ โดยมีการกำหนดความหมายของคะแนนแบบทดสอบ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.5 นำแบบแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.6 นำแบบแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่าง ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรมIllustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มเดียวกัน ระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสูตร t -test dependent (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541)

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

t	คือ ค่าสถิติ t ที่ใช้ในการทดสอบ
$\sum D$	แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนกำลังสอง
N	แทน จำนวนนักเรียนที่ทำการทดสอบ

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

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

\bar{X}	คือ คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน จำนวนของนักเรียนทั้งหมด

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

SD	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดกำลังสอง
N	แทน จำนวนนักเรียน

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. สูตรในการคำนวณหาความยากง่าย มีดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย

R คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N คือ จำนวนนักเรียนที่ในกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ

5. ความตรง (Validity) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (วาโร เฟื่องสวัสดิ์, 2551)

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

เมื่อ IOC หมายถึง คำนวณความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 99.17 และจำนวนร้อยละของผู้เรียน ที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ เท่ากับ 93.33 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 (The 90/ 90 standard) โดยมีแบบแผนการทดลองใช้บทเรียน ดังนี้

1. แบบแผนการทดลองใช้บทเรียน การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) เรื่อง บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีรายละเอียดของแบบแผนการทดลองใช้บทเรียน ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แบบแผนการทดลองใช้บทเรียน

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T1	X	T2

T1 คือ ทดสอบก่อนเรียน

X คือ ทดลอง

T2 คือ ทดสอบหลังเรียน

2. การดำเนินการทดลอง

2.1 ปฐมนิเทศนักเรียนที่จะใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อชี้แจงภาพรวมของบทเรียนทั้งหมด ประเด็นที่ชี้แจงคือ 1) แนะนำวิธีการใช้บทเรียนออนไลน์ 2) แนะนำการใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับบทเรียนออนไลน์ 3) แจงวัตถุประสงค์ 4) ชี้แจงเนื้อหา 5) ชี้แจงขั้นตอนการฝึกปฏิบัติและและกิจกรรม ที่นักเรียนต้องทำในบทเรียนออนไลน์ 6) ชี้แจงข้อกำหนด กฎเกณฑ์ มารยาทในห้องเรียน 7) ชี้แจงการติดต่อพูดคุยกับผู้สอนเมื่อมีปัญหา

2.2 นักเรียนเข้าเรียน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเริ่มเรียนตามกระบวนการที่ออกแบบไว้

2.3 สร้างผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย

2.4 ผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับนักเรียน ผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

2.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.6 รวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

สถิติในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น โดยใช้มาตรฐาน 90/ 90 ดังนี้

$$90 = \frac{\sum X}{\frac{N}{R}} \times 100$$

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผลการทดสอบ ที่ผู้เรียนแต่ละคน

ทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$90 = \frac{Y \times 100}{N}$$

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้เรียน ที่สามารถทำแบบทดสอบ

ผ่านทุกวัตถุประสงค์

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ในการคำนวณประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยนำ ข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลองข้างต้นมาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมิน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์

มาตรฐาน 90/ 90

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม ที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนผู้เรียน ที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านทุกวัตถุประสงค์

2. การประเมินคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์
3. การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

การวิจัย เรื่อง บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการวิเคราะห์ผลข้อมูล นำเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์

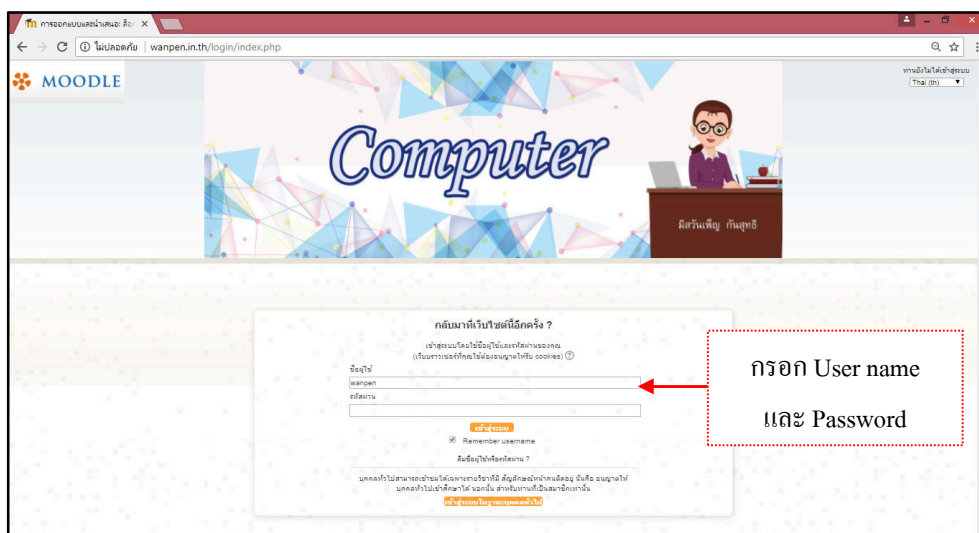
ตอนที่ 4 ผลการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์

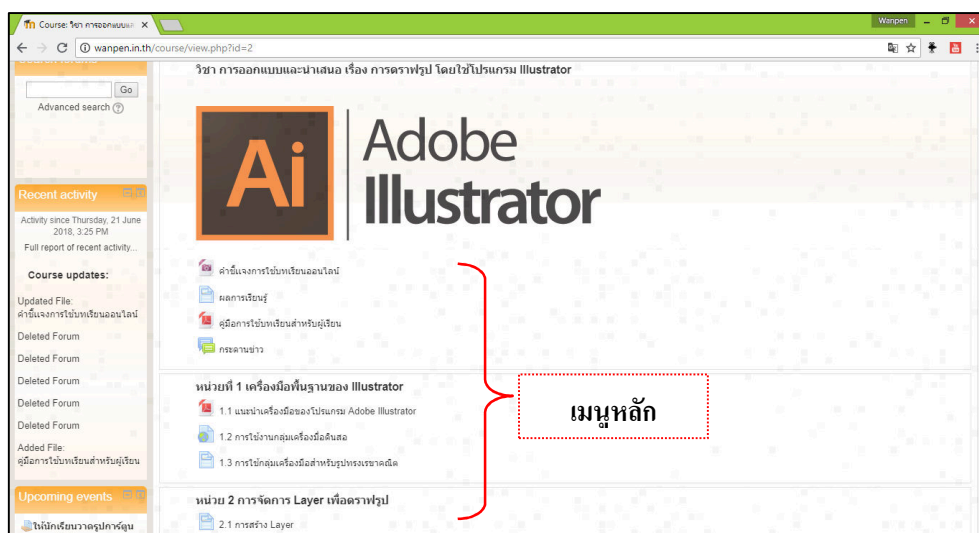
บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. หน้าเข้าสู่ระบบ ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ โดยใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
2. หน้าหลัก ประกอบด้วย เมนูคำชี้แจงการใช้บทเรียน คู่มือการใช้บทเรียน กระดานสนทนา เนื้อหาแบ่งตามหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คำชี้แจงการใช้บทเรียน หน้าอธิบายการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนทราบถึงขั้นตอนการใช้
4. คู่มือการใช้บทเรียน อธิบายขั้นตอนการใช้งานบนเรียน
5. กระดานสนทนา เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียน เพื่อร่วมชั้นและผู้สอน เป็นต้น นักเรียนสามารถฝากคำถาม ครูทักคำถามไว้ ครูนัดสนทนาออนไลน์ ครูนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียนก็ได้
6. เนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อหลายรูปแบบ เช่น เอกสาร ไฟล์ PDF ไฟล์ Image คลิปวีดิทัศน์การสอนตามเนื้อหา ผู้เรียนสามารถ Download ไว้เรียนรู้เพิ่มในภายหลังได้
7. กิจกรรมระหว่างเรียน ให้ผู้เรียนส่งชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย โดยการ Upload ไฟล์งานเข้าสู่ระบบ และผู้เรียนสามารถตรวจสอบชิ้นงานและคะแนนได้ด้วยตัวเอง
8. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว จะทราบผลคะแนน Feed back กลับมาทันที

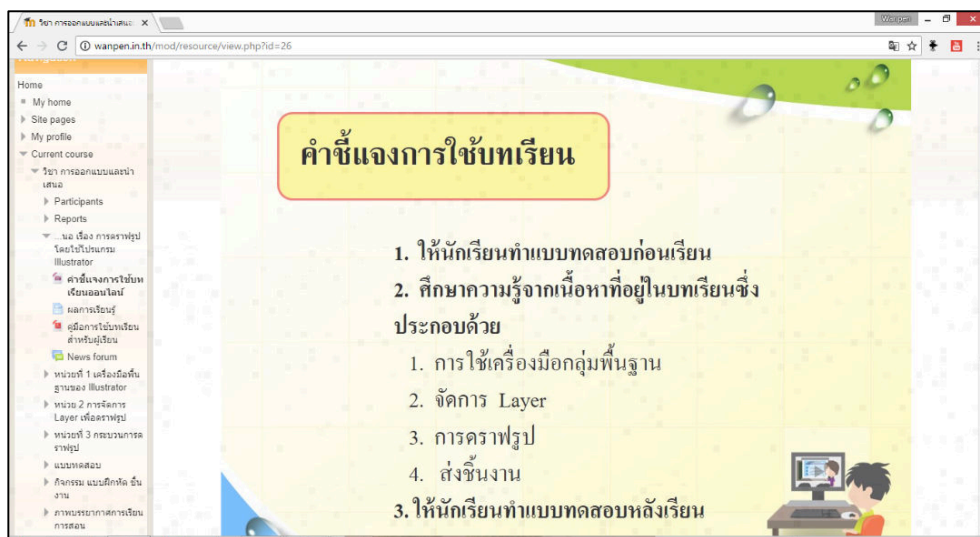
บทเรียนออนไลน์ ตามที่นำเสนอข้างต้น มีรายละเอียดของการแสดงผลข้อมูล ดังภาพที่ 4-1 ถึง 4-13



ภาพที่ 4-1 หน้ากรอก User name และ Password ของผู้เรียน



ภาพที่ 4-2 หน้าแสดงข้อมูลเมนูบทเรียน



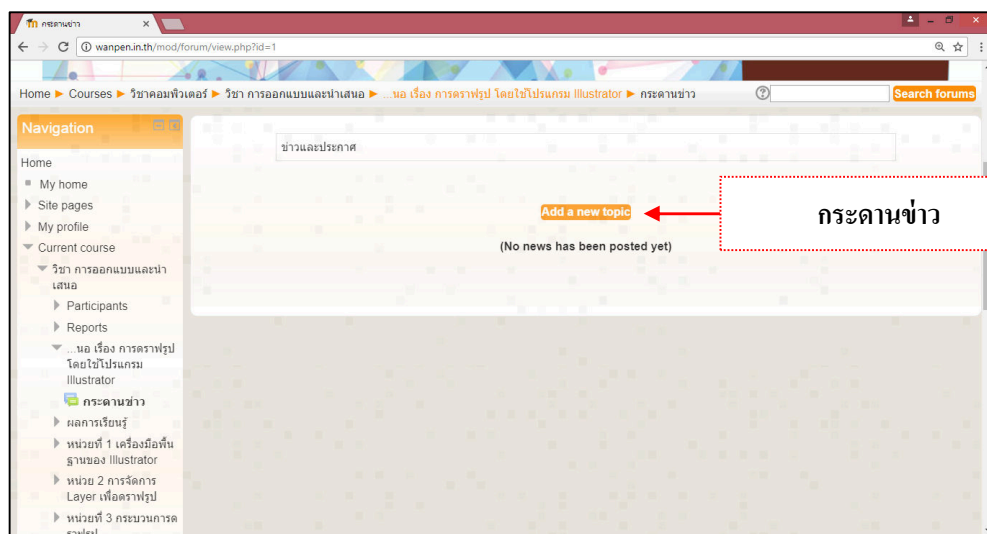
ภาพที่ 4-3 หน้าแสดงข้อมูลคำชี้แจงการใช้บทเรียน



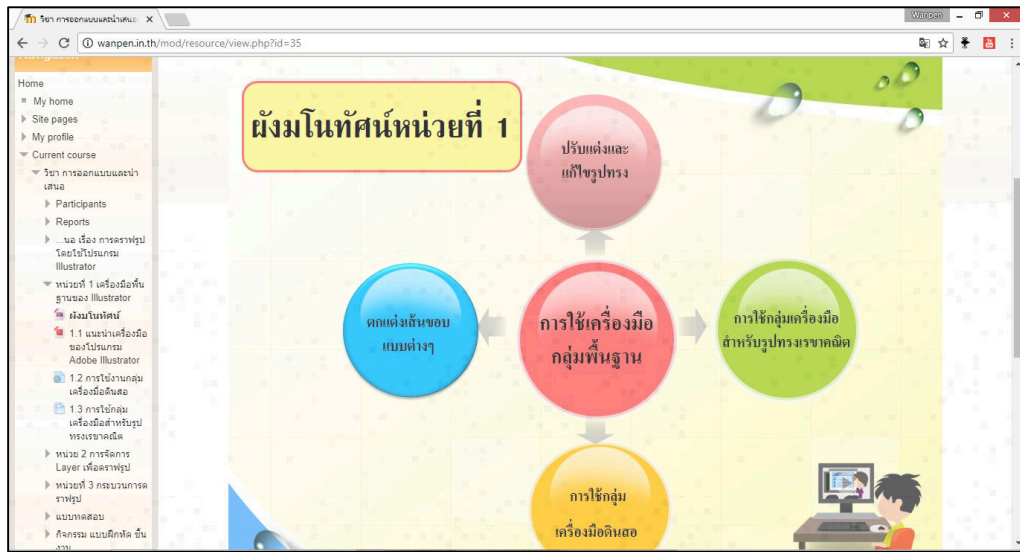
ภาพที่ 4-4 หน้าแสดงข้อมูลคู่มือการใช้บทเรียน



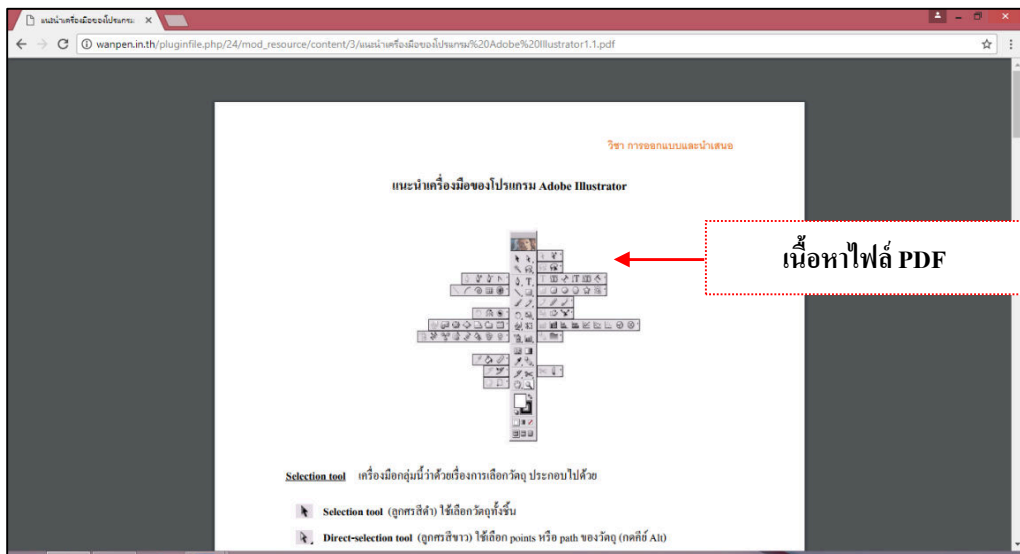
ภาพที่ 4-5 หน้าแสดงข้อมูลผลการเรียนรู้



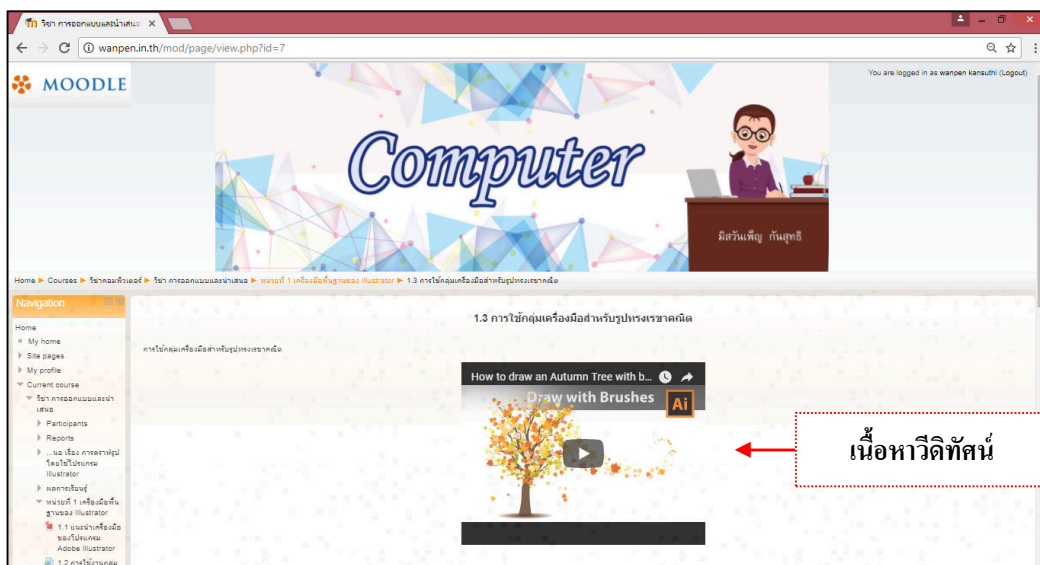
ภาพที่ 4-6 หน้ากระดานข่าวสนทนา



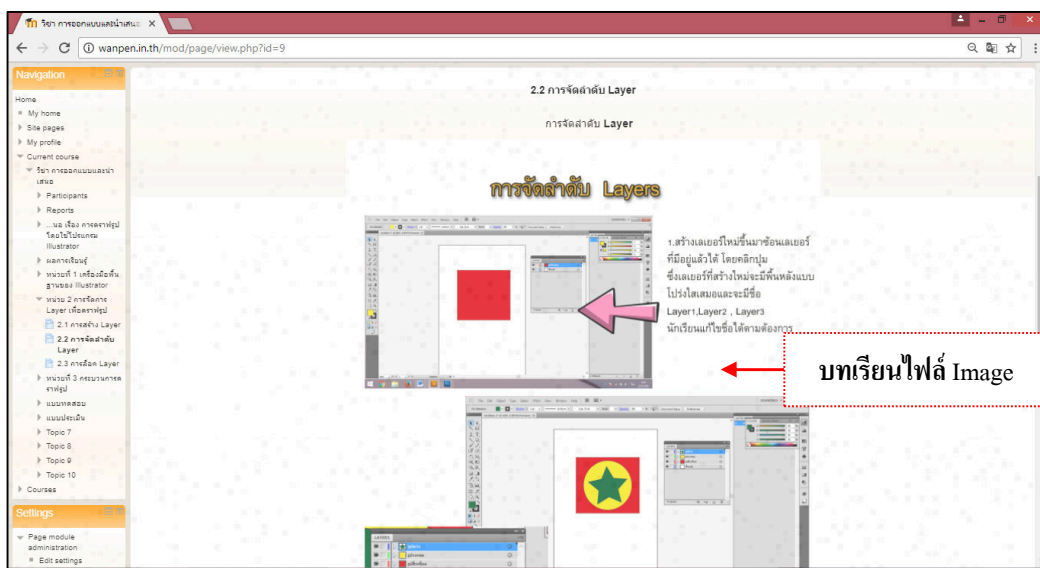
ภาพที่ 4-7 หน้าอธิบายบทเรียนโดยผังมโนทัศน์



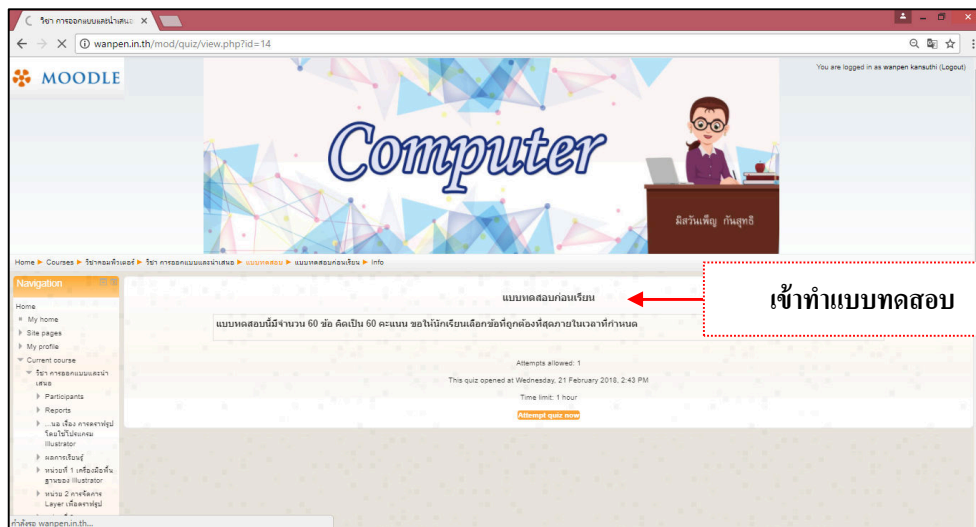
ภาพที่ 4-8 หน้าบทเรียน



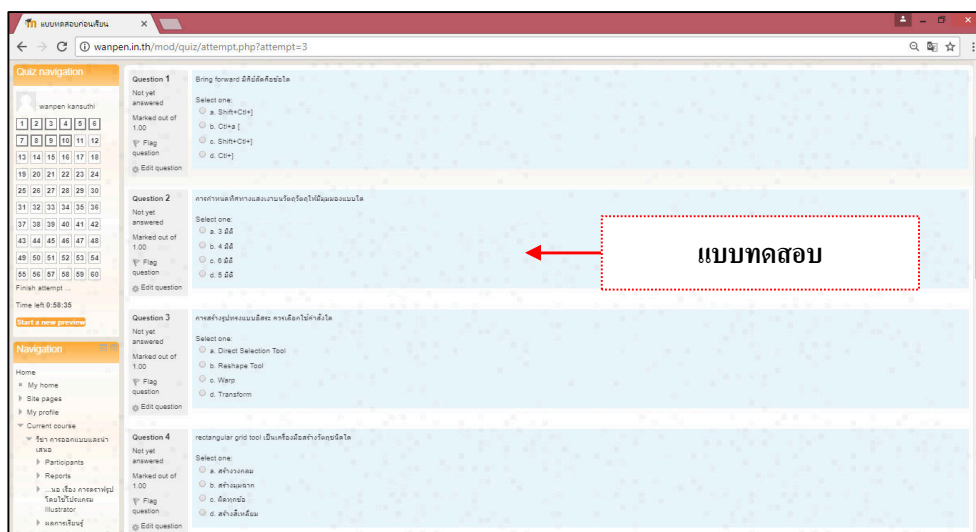
ภาพที่ 4-9 หน้าแสดงข้อมูลเนื้อหาบทเรียน



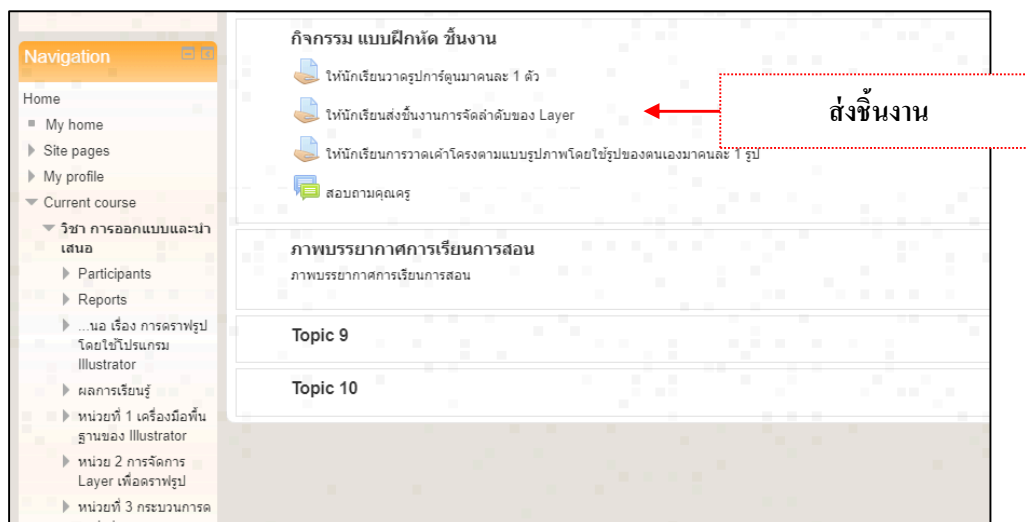
ภาพที่ 4-10 หน้าบทเรียน



ภาพที่ 4-11 หน้าแบบทดสอบหน้าแรก



ภาพที่ 4-12 หน้าแบบทดสอบ



ภาพที่ 4-13 หน้าส่งชิ้นงานและแบบฝึกหัด

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัย ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ตามลำดับขั้นของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาและแก้ไข ข้อบกพร่องของบทเรียน จากนั้น จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหา ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ตารางผลประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์

ลักษณะของคะแนน	จำนวน	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ
คะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียน	60 คะแนน	99.16	
จำนวนผู้ทำทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์	28 คน	93.33	99.16/93.33

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ค่าคะแนน

ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ มีคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 99.17 และจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์เท่ากับ 93.33 สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/ 90

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบค่าที (*t*-test) มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนออนไลน์

ลักษณะของคะแนน	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df.</i>	<i>t</i>	<i>P.</i>
ทดสอบก่อนเรียน	30	23	7.58	29	22.81	.00
ทดสอบหลังเรียน	30	60	1.91			

จากตารางที่ 4-2 พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบค่าที พบว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับน้อยกว่า .05 จึงแสดงว่าบทเรียนออนไลน์เรื่องนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้

ตอนที่ 4 ผลการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดความพึงพอใจบทเรียนออนไลน์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD	ความหมาย
1	บทเรียนออนไลน์ มีเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.43	0.58	มากที่สุด
2	บทเรียนออนไลน์ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.47	0.58	มากที่สุด
3	บทเรียนออนไลน์ มีอิสระในการเรียนรู้และสามารถย้อนกลับมาเรียนใหม่ได้ตามความสนใจ	4.63	0.56	มากที่สุด
4	บทเรียนออนไลน์มีการแบ่งเนื้อหาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.53	0.57	มากที่สุด
5	บทเรียนออนไลน์ เรียนจากง่ายไปหายาก	4.53	0.57	มากที่สุด
6	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์	4.40	0.57	มากที่สุด
7	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะการวาดภาพด้วยโปรแกรม Illustrator ได้ดีขึ้น	4.47	0.58	มากที่สุด
8	บทเรียนออนไลน์ สามารถใช้นอกเวลาเรียนได้	4.67	0.53	มากที่สุด
9	บทเรียนออนไลน์ ครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.43	0.57	มากที่สุด
10	บทเรียนออนไลน์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทราบคะแนนแบบทดสอบได้ทันที	4.67	0.56	มากที่สุด
ภาพรวม		4.52	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52, SD = 0.57$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาคณิตศาสตร์ออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการวิจัย
6. อภิปรายผล
7. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคณิตศาสตร์ออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 การกำหนดเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป การเรียนการสอนในปัจจุบันมีรูปแบบที่หลากหลาย โดยประยุกต์ทักษะต่าง ๆ นานาเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ เป็นระบบ โดยเรียนรู้จากง่ายไปหายาก

- 1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน นักเรียน โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา โดยเริ่มจากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แนวการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ตลอดจนแผนการสอน
- 1.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อที่จะนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

2. การออกแบบ (Design)

- 2.1 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแยกออกเป็นแผนส่วนต่าง ๆ ดังนี้
 - ก. แผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมของบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนใช้บทเรียนออนไลน์ การวางแผนการเรียน วิธีเรียน การใช้บทเรียนออนไลน์ การปฏิบัติกิจกรรม การส่งงานหรือการฝึกปฏิบัติ คู่มือบทเรียนออนไลน์ และการศึกษาค้นคว้า ตารางนัดหมาย ผู้จัดทำต้องเขียนให้ละเอียด มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามวิธีสอน ตามที่ได้วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้แล้ว องค์ประกอบสุดท้าย คือ สื่อการเรียน ซึ่งอาจใช้สื่อเสริมภายนอกและสื่อที่จะสร้างขึ้นมาให้ เพื่อสรุปการออกแบบบทเรียน
 - ข. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยย่อย เป็นการเขียนรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย ตามลำดับหัวข้อที่กำหนดไว้ รายละเอียดของหัวข้อต่าง ๆ ให้เขียนเช่นเดียวกันกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม
 - ค. การเขียนแผนผังและออกแบบบทเรียนออนไลน์ มีโครงสร้างขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง
- 2.2 ออกแบบแบบทดสอบ

การออกแบบแบบทดสอบ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยคำนึงถึงเนื้อหาจากขั้นตอนการวิเคราะห์ นำมาออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Moodle มีดังนี้

 - ก. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจ
 - ข. กำหนดวัตถุประสงค์ของคำถามให้ชัดเจน
 - ค. กำหนดบุคคล หรือกลุ่มบุคคลที่ตอบแบบสอบถาม
 - ง. แจกแจงประเด็นและกำหนดจำนวนข้อคำถาม
 - จ. กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

3. พัฒนา (Development)

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 สร้างบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแผนผังที่กำหนดไว้

3.2 นำรูปแบบบทเรียนออนไลน์ ให้ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ ซึ่งการสร้างแบบทดสอบประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ก. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ และเนื้อหา

ข. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระแต่ละหัวเรื่อง เพื่อนำไปกำหนดสัดส่วน ในการออกข้อสอบให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์

ค. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการสอน แต่ละหัวเรื่อง แล้วกำหนดอัตราส่วนของแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา

จ. สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแต่ละหัวเรื่อง เป็นข้อสอบ ปรนัย จำนวน 60 ข้อ

ฉ. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบเนื้อหา และ การใช้ภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม ให้ถูกต้อง ชัดเจน

ช. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบ ความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

4. ทดลองใช้ (Implementation)

4.1 แบบแผนการทดลองใช้บทเรียน เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development)

4.2 การดำเนินการทดลอง ประกอบด้วย

4.2.1 ปฐมนิเทศนักเรียนที่จะใช้บทเรียนออนไลน์

4.2.4 นักเรียนเข้าเรียน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเริ่มเรียน ตามกระบวนการที่ออกแบบไว้

4.2.3 สร้างผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย

4.2.4 ผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับนักเรียนผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

4.2.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

4.2.6 รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

4.3 ทดลองใช้ ประกอบด้วย

4.3.1 ทดลองแบบรายบุคคล โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ค่าที่ได้ เท่ากับ 84.44/ 66.67

4.3.2 ทดลองแบบรายบุคคล โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ค่าที่ได้ เท่ากับ 92.59/ 88.98

4.3.3 ทดลองแบบรายบุคคล โดยนำบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ค่าที่ได้ เท่ากับ 97.83/ 90.00

4.4 การทดลองใช้จริง

4.4.1 ผู้วิจัยนำข้อบกพร่องที่ได้รับจากการทดลองข้างต้น มาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.4.2 ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 99.17 และจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์เท่ากับ 93.33 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

5. ประเมินผล (Evaluation)

5.1 ประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนผู้เรียน ที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านทุกวัตถุประสงค์

5.2 การประเมินคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรทดสอบประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/ 90 (เป็รื่อง กุมุท, 2519)
2. วิเคราะห์ผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการทดสอบค่า (t-test)
3. วิเคราะห์ผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้
 - ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
 - ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
 - ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
 - ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
 - ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 99.17/ 93.33 เป็นไปตามมาตรฐาน 90/ 90
2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าสถิติ (t-test) ทดสอบ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .00
3. ผลการศึกษาคความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ และนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ใช้บทเรียนออนไลน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “ความพึงพอใจมากที่สุด”

อภิปรายผล

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 99.17/ 93.33 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 (The 90/ 90 Standard) เพราะบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพราะมีการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์ จิตวิทยาการเรียนรู้ด้วยตนเอง คุณลักษณะผู้เรียนนำมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดองค์ประกอบ และลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และในการสร้างบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน มีการแก้ไข ปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยขึ้นการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ ได้ดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ ทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) และการทดลองใช้จริง (Trial run) มีการแก้ไข ปรับปรุง จนมั่นใจได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยต้องการ มีลักษณะเป็นบทเรียนที่นำเสนอข้อมูลทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอทัศน์และมีเสียงอธิบายประกอบ และใช้สื่อหลากหลายรูปแบบ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนหลายรูปแบบให้ผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น สนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนรัตน์ ชีรวิเชียร (2555) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงานสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง บำรุง ดอนสุข (2555) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ประสิทธิภาพของบทเรียน และสอดคล้องกับ อนิรุทธ์ สติมัน (2555) การพัฒนาชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนออนไลน์ไปได้ทุกที่ตามความต้องการ ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและกระตือรือร้น สนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น และสอดคล้องกับ Dembo (1991; สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช, 2545) กล่าวว่า วิธีการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์อย่างเหมาะสม จะทำให้การเรียนการสอน การเรียนรู้ จึงเป็นไปอย่างกระฉับกระเฉง การจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ช่วยกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2. ผลคะแนนสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชา การออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่าระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการออกแบบและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ครั้งนี้ ได้เน้นการออกแบบ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) เช่น เชื่อมโยงเนื้อหากับประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้ศึกษามาแต่ละบท มีแบบฝึกหัดและฝึกเป็นระยะ หลังเรียนจบในแต่ละเรื่อง มีการนำเสนอเนื้อหาแบบค่อยเป็นค่อยไป ประมาณทีละเล็กทีละน้อย เช่น แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อย ๆ เพื่อเรียนรู้ทีละส่วน จัดลำดับจากเรื่องง่าย ๆ ไปหาเรื่องยาก และสามารถย้อนกลับมาทบทวนได้ มีการออกแบบให้ผู้เรียนรู้พบกับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ โดยจัดประสบการณ์ หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ไม่ให้มีกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดที่ยากเกินไป และส่วนสำคัญอีกประการ คือ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใด โดยมีภาระงานให้ทราบว่า แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ให้ทำหลังเรียนถูกหรือผิด หรือ แบบทดสอบ และมีการเสริมแรงทันที สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) สรุปว่าเงื่อนไข 4 ประการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ คือ 1) เรียนรู้ทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual approximation) 2) ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใด (Immediate feedback) 3) มีส่วนรวมในการเรียน อย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) 4) ได้รับประสบการณ์ที่เป็นผลสำเร็จและมี ความภาคภูมิใจ (Success experiences) และยังสอดคล้องกับ อนิรุทธ์ สติมัน (2555) การพัฒนา ชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา ผลการวิจัย พบว่า การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยสื่อชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับน้อยกว่า .05 ดังนี้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถ ความสนใจและจำกัดเรื่องเวลา ไม่เบื่อหน่ายจากการเรียน บทเรียนสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพ สี สันและเสียง มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าได้โดยอัตโนมัติ ผู้เรียนสามารถทบทวน บทเรียนที่เรียนมาแล้ว ฝึกให้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล จากการที่ต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง เพราะบทเรียนบังคับให้ผู้เรียนรู้ก่อนจะผ่านบทเรียนนั้นได้ และไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน

3. นักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การตราฟรุ๊ป โดยใช้โปรแกรม Illustrator มีความพึงพอใจในระดับ “ความพึงพอใจมากที่สุด” เป็นเพราะบทเรียนออนไลน์มีเนื้อหาที่น่าสนใจ เรียนรู้ด้วยตนเอง บทเรียนออนไลน์มีอิสระ ในการเรียนรู้ และสามารถย้อนกลับมาเรียนใหม่ได้ตามความสนใจ บทเรียนออนไลน์มีการแบ่ง

เนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย โดยใช้บทเรียนออนไลน์นี้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกัน
 กับผู้สอน เสมือนการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องปกติ ผู้เรียนมีอิสระ
 ในการเรียน เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง เอามาเรียนและทบทวนเวลาไหนก็ได้ และสามารถ
 ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเองทันที จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจและชอบการเรียน
 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2548) ที่กล่าวว่า การให้
 ผู้เรียนได้รับผลความพึงพอใจจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ การศึกษาว่าสิ่งใด
 เป็นสิ่งเร้าหรือรางวัลที่ผู้เรียนพึงพอใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
 และสอดคล้องกับ วรรณิ ลิ้มอักษร (2546) กล่าวว่า การจูงใจเป็นการกระตุ้นให้บุคคลแสดง
 พฤติกรรมด้วยความเต็มใจ เมื่อมีการกระทำหรือได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขแล้ว ก็จะได้รับสิ่งตอบแทน
 ตามที่บุคคลต้องการ โดยผู้รับมีความพึงพอใจตามมาด้วย นอกจากนั้น ยังสอดคล้องกับแนวคิด
 ของ Wolman (1973, อ้างถึงใน สุรัตน์ บาตรดี, 2553) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก
 มีความสุข เมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดหมาย (Goals) ความต้องการ (Wants) หรือแรงจูงใจ
 (Motivation)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนออนไลน์ มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาและสะดวกในการเรียน
 การเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ง่ายต่อการแก้ไขเนื้อหาและกระทำได้ตลอดเวลา เพราะ
 สามารถกระทำได้ตามใจของผู้สอน ผู้เรียนก็สามารถเรียนโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ จึงน่าจะมีส่วน
 ช่วยให้เกิดสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น บทเรียนออนไลน์จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการ
 จัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบ
 และนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะการออกแบบ
 และพัฒนาบทเรียนออนไลน์ครั้งนี้ ได้เน้นการออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
 การสอน ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้ศึกษามาแต่ละบท
 มีแบบฝึกหัดและฝึกเป็นระยะหลังเรียนจบในแต่ละเรื่อง มีการนำเสนอเนื้อหาแบบค่อยเป็นค่อยไป
 ประมาททีละเล็กทีละน้อย แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อย ๆ เพื่อเรียนรู้ทีละส่วน จัดลำดับจากเรื่อง
 ง่าย ๆ ไปหาเรื่องยาก และสามารถย้อนกลับมาทบทวนได้ ทำให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล
 ต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง การเปรียบเทียบคะแนน

ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ เหมาะสำหรับนำมาเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียนอย่างยิ่ง

3. นักเรียนมีความพึงพอใจ บทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การตราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมากที่สุด เพราะมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เรียนรู้ด้วยตนเอง บทเรียนออนไลน์มีอิสระในการเรียนรู้และสามารถย้อนกลับมาเรียนใหม่ได้ตามความสนใจ บทเรียนออนไลน์มีการแบ่งเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย โดยใช้บทเรียนออนไลน์นี้ เป็นสื่อการเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกันได้ดีกับผู้สอน เสมือนการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องปกติ ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง เอามาเรียนและทบทวนเวลาไหนก็ได้ และสามารถทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเองทันที จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่เน้นเนื้อหา แต่ถ้าต้องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่ต้องการให้เกิดทักษะการปฏิบัติ ควรมีการวิจัยว่าต้องออกแบบนำเสนอเนื้อหาอย่างไร ให้เกิดทักษะปฏิบัติกับผู้เรียนจริง ๆ

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ผ่านระบบบริหารจัดการรายวิชาโดยใช้ Moodle ในรูปแบบอื่น เช่น ออกแบบให้เรียนผ่านอุปกรณ์ Smartphone หรือ Tablet เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสทกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสทกรณ
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนารัตน์ ชีรวินิจ. (2555). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น
เรื่อง การเขียนผังงานสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*.
วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการ, คณะวิทยาการจัดการ,
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.
- ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ. (2550). รูปแบบการแบ่งแยกเนื้อหาเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านระบบ
เครือข่าย. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 8(1), 65.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. *วารสารครุศาสตร์*, 27(3), 18-28.
- ชัยรงค์ พรหมวงศ์. (2545). *เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5*.
กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาลินี เดชจินดา. (2535). *ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อศูนย์บริการข่าวสารการท่องเที่ยวของ
การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ศึกษากรณีการให้บริการข่าวสารการท่องเที่ยว
สำนักงานใหญ่ (แม่จันศรี)*. ภาคนิพนธ์พัฒนาสังคมมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์.
- ทิสนา แคมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด.
- นคร ละลอกน้ำ. (2558). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการสอน โดยใช้รูปแบบ
การฝึกปฏิบัติในงานจริง สำหรับนิสิตครุคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีฝึกอบรมเพื่อการพัฒนา
ทรัพยากรมนุษย์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บำรุง ตอนสุข. (2555). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ
และหาประสิทธิภาพของบทเรียน*. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
กรุงเทพ*, 10(1), 64-73.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). *เทคนิคการเขียนบทเรียน โปรแกรม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เถาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชัน จำกัด.
- มนตรี เข้มกสิกร. (2551). เหน้ประสิทธิภพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E1/E2. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 19(1), 1-16.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุคส์ พับลิเคชันส์.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542). การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. *วารสารครุศาสตร์*, 27(3), 29-35.
- สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช. (2545). *การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรแบบมีส่วนร่วมของเครือข่ายท่องเที่ยวเชิงเกษตรจังหวัดระยอง. การค้นคว้าแบบอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*
- สุรัตน์ บาตรดี. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.*
- อนิรุทธ์ สติมัน. (2555). การพัฒนาชุดบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีการสอนอีเลิร์นนิ่งสำหรับผู้สอนในสถาบันการศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 10(1), 91-105.
- อุทุมพร จามรمان. (2545). *การเขียน โครงการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ฟีนีพับบลิชซิง.
- Chang, Z. (2012). *Student satisfaction, performance and knowledge construction in online collaborative learning*. Belgium: Vrije Universiteit Brussel.
- Dembo, M. H. (1991). *Applying educational psychology in the classroom*. New York: Longman.
- Doherty, A. (1998). The internet: deterrent to become a passive surfing technology. *Educational Technology*, 38(5), 61-63.
- Driscoll, M. (1997). Defining Internet-Based and Web-Based Training. *Performance Improvement*, 36(4), 5-9.
- Guilford, J. P. (1973). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. Newyork: McGraw-Hil.
- Hannum, W. (1910). *Web based instruction lessons*. Retrieved, from http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm
- James, D. (1997). *Design methodology for a web-based learning environment*. Retrieved, from <http://www.lmu.ac.uk/lss/staffsup/desmeth.htm>

Khan, B. H. (1997). *Web-based instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications.

Mathew, N. F. (2000). *The development and implementation of web-based instruction to create a self-paced learning environment in career and technology studies*. Retrieved, from <http://www.norman.mathew.com/index.html>

Parson, R. (1997). *An investigation into instruction*. Retrieved from <http://www.osie.on.ca/~rparson/outId.html>

Turoff, M. (1995). *Designing a Virtual Classroom*. Retrieved from <http://www.njit.edu/njIT/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับการพิจารณาคูณภาพของเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ดร.ณัฐภาพ สมคิด อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.วีระพันธ์ พานิชย์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.นราวิชญ์ ศรีเปารยะ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ

แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การตราฟรูพ
โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
 ซึ่งมีหลักเกณฑ์การประเมินผล 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพดี

คะแนน 3 หมายถึง บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพน้อย

คะแนน 1 หมายถึง บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2	เนื้อหา มีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา					
3	การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน					
4	กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนน่าสนใจมีความเหมาะสม					
5	ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นมีความเหมาะสม					
6	ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา					
7	เสียงบรรยายและเสียงประกอบ มีความเหมาะสม					
8	ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายได้ชัดเจน					
9	คำถามและแบบทดสอบมีความเหมาะสม					
10	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

ตารางที่ ข-1 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม Illustrator
สำหรับนักเรียน โครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					\bar{X}	SD
		1	2	3	4	5		
1	เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	4	0.70	0.45
2	เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	4	4	5	3	4	0.67	0.71
3	การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	3	5	5	0.73	0.89
4	กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนน่าสนใจ มีความเหมาะสม	5	4	3	5	4	0.70	0.84
5	ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้น มีความเหมาะสม	4	4	5	4	4	0.70	0.45
6	ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4	5	0.77	0.55
7	เสียงบรรยาย และเสียงประกอบ มีความเหมาะสม	3	5	4	5	4	0.70	0.84
8	ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายได้ ชัดเจน	5	3	4	5	4	0.70	0.84
9	คำถามและแบบทดสอบมีความเหมาะสม	5	5	5	4	4	0.77	0.55
10	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม	4	5	3	4	4	0.67	0.71
	รวม	45	45	44	47	47	4.56	0.68

จากตารางที่ ข-1 พบว่า ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 4.56 หมายถึง
บทเรียนมีคุณภาพระดับดีมาก

ตารางที่ ข-2 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในการทดลองใช้แบบรายบุคคล ผลการเรียนรู้ที่ 1-3

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	

ตารางที่ ข-3 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในการทดลองใช้แบบรายบุคคล ผลการเรียนรู้ที่ 4-6

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
2	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	40	ไม่ผ่าน	
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	52	ไม่ผ่าน		
																	คะแนนรวม		152													
																	คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน 90 ตัวแรก		84.44													
																	ร้อยละของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ 90 ตัวหลัง		66.67													

ตารางที่ ข-4 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในการทดลองใช้แบบกลุ่มย่อย ผลการเรียนรู้ที่ 1-3

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

ตารางที่ ข-5 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในการทดลองใช้แบบกลุ่มย่อย ผลการเรียนรู้ที่ 4-6

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดจุด- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
4	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	42	ไม่ผ่าน		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		

ตารางที่ ข-5 (ต่อ)

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
7	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	38	ไม่ผ่าน
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
																	คะแนนรวม		500													
																	คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน 90 ตัวแรก		92.59													
																	ร้อยละของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ 90 ตัวหลัง		88.89													

ตารางที่ ข-6 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในกลุ่มทดลองภาคสนาม ผลการเรียนรู้ที่ 1-3

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ข-6 (ต่อ)

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
24	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
27	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

ตารางที่ ข-7 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในกลุ่มทดลองภาคสนาม ผลการเรียนรู้ที่ 4-6

ข้อ/ คน ที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4						ผลการเรียนรู้ที่ 5						ผลการเรียนรู้ที่ 6						ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์											
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	48	ไม่ผ่าน
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน

ตารางที่ ข-7 (ต่อ)

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	ไม่ผ่าน	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
27	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	45	ไม่ผ่าน	
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
																	คะแนนรวม	1716														
																	คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน 90 ตัวแรก		97.83													
																	ร้อยละของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ 90 ตัวหลัง		90.00													

ตารางที่ ข-8 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในกลุ่มทดลอง

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

ตารางที่ ข-8 (ต่อ)

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1											ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ข-8 (ต่อ)

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 1										ผลการเรียนรู้ที่ 2										ผลการเรียนรู้ที่ 3									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

ตารางที่ ข-9 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในกลุ่มทดลอง ผลการเรียนรู้ที่ 4-6

ชื่อ/ คนที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	52	ไม่ผ่าน		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน		

ตารางที่ ข-9 (ต่อ)

ชื่อ/ คน ที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4										ผลการเรียนรู้ที่ 5										ผลการเรียนรู้ที่ 6										ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	53	ไม่ผ่าน	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน	

ตารางที่ ข-9 (ต่อ)

ชื่อ/ คน ที่	ผลการเรียนรู้ที่ 4						ผลการเรียนรู้ที่ 5												ผลการเรียนรู้ที่ 6						ผล สอบ (60)	การผ่าน วัดดู- ประสงค์						
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			55	56	57	58	59	60
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60	ผ่าน
																	คะแนนรวม		1,785													
																	คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน 90 ตัวแรก		99.17													
																	ร้อยละของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์ 90 ตัวหลัง		93.33													

ตารางที่ ข-10 ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
มาตรฐาน ง 2.1 3. สร้างและพัฒนา สิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการ เทคโนโลยี อย่างปลอดภัย โดยถ่ายทอด ความคิด เป็นภาพฉาย และแบบจำลอง เพื่อนำไปสู่ การสร้าง ชิ้นงานหรือ ถ่ายทอด ความคิดของวิธีการ เป็นแบบจำลอง ความคิด และการรายงานผล โดยใช้ซอฟต์แวร์ ช่วยใน การออกแบบ หรือนำเสนอ ผลงาน	1. การใช้ซอฟต์แวร์ ซึ่งช่วยในการ ออกแบบ หรือนำเสนอ ผลงาน มีประโยชน์ ในการช่วย ร่างภาพ ทำภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ	1. นักเรียนสามารถใช้ เครื่องมือพื้นฐานได้	1. กลุ่มเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญ ที่สุดของ Illustrator คือ กลุ่มเครื่องมือใด 1. กลุ่มวาดเส้น 2. กลุ่มวงกลม 3. กลุ่มดาว 4. กลุ่มสามเหลี่ยม 2. เครื่องมือ Line tool เป็นเครื่องมือชนิดใด 1. เป็นเครื่องมือเส้นโค้ง 2. เป็นเครื่องมือเส้นตรงเปิด 3. เป็นเครื่องมือรูปก้นหอย 4. ถูกทุกข้อ 3. เครื่องมือ Arc tool เป็นเครื่องมือชนิดใด 1. เป็นเครื่องมือเส้นโค้ง 2. เป็นเครื่องมือเส้นตรงเปิด 3. เป็นเครื่องมือรูปก้นหอย 4. ถูกทุกข้อ 4. เครื่องมือ Spiral tool เป็นเครื่องมือชนิดใด 1. เป็นเครื่องมือเส้นโค้ง 2. เป็นเครื่องมือเส้นตรงเปิด 3. เป็นเครื่องมือรูปก้นหอย 4. ถูกทุกข้อ 5. สัญลักษณ์ของ Spiral tool เป็นเครื่องมือชนิดใด 1. รูปก้างปลา 2. รูปทรงกลม 3. รูปก้นหอย 4. ถูกทุกข้อ

ตารางที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>6. Polar grid tool เป็นเครื่องมือสร้างวัตถุชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างสี่เหลี่ยม 2. สร้างเส้นตรง 3. สร้างกราฟและวงกลม 4. ตารางแบบวงกลม เพื่อนำไปใช้สร้างกราฟ
			<p>7. Rectangular Grid tool เป็นเครื่องมือสร้างวัตถุชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างสี่เหลี่ยม 2. สร้างวงกลม 3. สร้างมุมฉาก 4. ผิดทุกข้อ
			<p>8. Polygon tool เป็นเครื่องมือสร้างวัตถุชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างรูปดาว 2. วาดรูปหลายเหลี่ยม 3. สร้างวงกลม 4. ถูกทุกข้อ
			<p>9. Star tool เป็นเครื่องมือสร้างวัตถุชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชิดเส้นตรง 2. สร้างสามเหลี่ยม 3. สร้างรูปวงกลม 4. สร้างรูปดาว
		2. นักเรียนสามารถปรับแต่งและแก้ไขรูปทรงของภาพได้	<p>10. ถ้านักเรียนต้องการสร้างกราฟวงกลม เราต้องใช้เครื่องมือใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Polar grid tool 2. Star tool 3. Polygon tool 4. Spiral tool

ตารางที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>11. การปรับแต่งรูปทรง ด้วย Bounding box เป็นการปรับแต่งรูปทรง แบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกรอบที่อยู่ด้านนอก ของรูปทรงที่สร้างขึ้น 2. ปรับขนาดของภาพโดยระบุ สัดส่วนให้ชัดเจน 3. ปรับแต่งขนาดของวัตถุ ให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง 4. เป็นเครื่องมืออีกตัวที่ สามารถนำมาใช้ ในการย่อ-ขยาย <p>12. การย่อ-ขยายรูปทรง แบบกำหนดค่า ให้คลิกที่ ปุ่มเมนูใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Window>Swatches 2. Window>Tools 3. Window>Layers 4. Window>Transform <p>13. การปรับแต่งรูปทรง ที่มี Pattern ให้คลิกที่ ปุ่มเมนูใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Object>Transform>Grid 2. Object>Transform >Brick by Row 3. Object >Transform>Scale 4. Object >Transform>Hex by Row

ตารางที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>14. “เครื่องมืออีกชนิดที่สามารถใช้ในการย่อ-ขยายหรือหมุนรูปทรงที่สร้างขึ้นที่สำคัญสามารถปรับแต่งรูปทรงแบบอิสระ” เป็นข้อความของข้อใดต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การปรับแต่งรูปทรงด้วย Bounding box 2. ย่อ-ขยายรูปทรงแบบกำหนดค่า 3. ย่อ-ขยายรูปทรงด้วย Free Transform Tool 4. การปรับแต่งรูปทรงที่มี Pattern <p>15. การเอียงรูปทรงควรใช้เครื่องมือใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Shear tool 2. Reshape tool 3. Pattern tool 4. Scale tool <p>16. การเอียงรูปทรงคือวิธีการปรับมุมของวัตถุที่เลือกให้เอียงขนานกับแบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แกนแนวตั้งและแนวนอน 2. แกนแนวเฉียงและแนวตั้ง 3. แกนแนวตั้งและแนวเฉียง 4. แกนเอียงและแนวนอน

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>17. ข้อดีของการแก้ไขรูปทรง ด้วย Reshape tool คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับแต่งเส้น Path ได้ ทุกส่วนแม้ไม่มีจุดแองเคอร์ 2. เป็นเครื่องมือสำหรับ ปรับแต่งเส้น Path แบบเปิด 3. ปรับแต่งไปพร้อมกัน หลาย ๆ เส้น 4. ย่อ-ขยายรูปทรง แบบกำหนดค่า
			<p>18. การแก้ไขรูปทรง ด้วย Reshape tool มีความคล้ายคลึง กับเครื่องมือใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scale tool 2. Shear tool 3. Reshape tool 4. Direct selection tool
			<p>19. การแก้ไขรูปทรง ด้วย Reshape tool เป็นเครื่องมือสำหรับปรับแต่ง เส้น Path แบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบปิด 2. แบบเปิด 3. แบบอิสระ 4. แบบเส้น
			<p>20. การย่อ-ขยายรูปทรง ด้วย Free transform tool สามารถ ปรับแต่งรูปทรงแบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบปิด 2. แบบเปิด 3. แบบอิสระ 4. แบบเส้น

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
		3. ใส่เอฟเฟกต์ และตกแต่งชิ้นงาน ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม	21. การกำหนดทิศทางแสงเงา บนวัตถุ ให้มีมุมมองแบบใด 1. 3 มิติ 2. 4 มิติ 3. 5 มิติ 4. 6 มิติ 22. การสร้างรูปทรงแบบอิสระ ควรเลือกใช้คำสั่งใด 1. Warp 2. Transform 3. Direct selection tool 4. Reshape tool 23. เส้นขอบของวัตถุนั้น จะมี Option ให้เลือกปรับแต่ง มีอะไรบ้าง 1. การกำหนดสีเส้น สีพื้น 2. เส้น Caps เส้น Joins 3. กำหนดขนาดความหนา ของเส้น 4. สร้างลวดลายของเส้นใหม่ 24. พาเนล Brushes เป็นพาเนล ที่ใช้ปรับแต่งอะไร 1. เส้น Caps เส้น Joins 2. เส้นขอบ หรือ Stroke 3. Shape tool 4. เส้นสี หรือลวดลาย 25. Brush Tool ใช้ทำหน้าที่อะไร 1. ใช้เกลี่ยสีของภาพ ให้กลายเป็นภาพวาด 2. ใช้เกลี่ยสีของภาพ ให้กลายเป็นภาพวาด

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			3. ใช้สร้างเส้นหรือลวดลาย ให้กับเส้น 4. ใช้สร้างเส้นหรือลวดลาย แต่จะได้เส้นที่หยابกว่า 26. หัวแปรงแบบ Calligraphic brush มีลักษณะอย่างไร 1. เป็นเส้นที่เลื่อน แบบแปรงพู่กัน 2. เส้นขอบที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปภาพ 3. คล้ายกับการใช้ปากกา หัวกลม 4. เป็นเส้นตรง 27. “เป็นรูปแบบของการเปลี่ยน เส้นขอบที่สร้างขึ้น โดยใช้ รูปภาพ” เป็นข้อความ ที่ตรงกับหัวแปรง แบบไหน 1. หัวแปรงแบบ Art brush 2. หัวแปรงแบบ Scatter brush 3. หัวแปรงแบบ Pattern brush 4. เป็นเส้นตรง 28. หัวแปรงแบบ Pattern brush มีลักษณะอย่างไร 1. แบบปิด 2. แปรงพู่กัน 3. การเปลี่ยนเส้นขอบ ที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปภาพ 4. การใช้ปากกาหัวกลม

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>29. หัวแปรงแบบ Pattern brush เป็นหัวแปรงที่เหมาะสมกับเส้น Path แบบใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบปิด 2. แปรงฟูกัน 3. การเปลี่ยนเส้นขอบที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปภาพ 4. การใช้ปากกาหัวกลม
			<p>30. “การนำรูปตัวการ์ตูนมาขีดออกเป็นเส้นตามความยาวของเส้น Path ที่สร้างขึ้น” เป็นลักษณะการทำงานของหัวแปรงชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หัวแปรงแบบ Calligraphic brush 2. หัวแปรงแบบ Art brush 3. หัวแปรงแบบ Scatter brush 4. หัวแปรงแบบ Pattern brush
	4. ออกแบบตัวอักษรข้อความ โลโก้ ใช้สำหรับการออกแบบงานสิ่งพิมพ์ เพื่อนำเสนอ		<p>31. “เส้นตรง, มุมด้านนอก และมุมด้านใน ทำให้เส้นที่ได้มีลักษณะเหมือนกรอบภาพ ” เป็นลักษณะการทำงานของหัวแปรงชนิดใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หัวแปรงแบบ Calligraphic brush 2. หัวแปรงแบบ Art brush 3. หัวแปรงแบบ Scatter brush 4. หัวแปรงแบบ Pattern brush

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>33. เครื่องมือ Anchor คืออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จุดที่อยู่บนเส้น 2. จุดที่อยู่นอกเส้น 3. จุดที่อยู่บนเส้น 4. ผิดทุกข้อ
			<p>34. Add anchor point tool คือเครื่องมืออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ตัวควบคุมรายละเอียดของรูปทรงที่วาดขึ้น 2. ตัวควบคุมขนาดของเส้น 3. ตัวควบคุมสีของเส้น 4. ถูกทุกข้อ
			<p>35. Delete anchor point tool คือเครื่องมืออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือลบเส้น 2. เครื่องมือลดขนาดของเส้น 3. เครื่องมือลบรอยหยักมากเกินไป 4. ผิดทุกข้อ
			<p>36. Convert anchor point tool คือเครื่องมืออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือปรับความกว้างของเส้น 2. เครื่องมือปรับความโค้งของเส้น 3. เครื่องมือปรับขนาดเส้น 4. เครื่องมือปรับสีของเส้น

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			37. Path segment คือ เครื่องมือ อะไร 1. เป็นส่วนของเส้น Path 2. เครื่องมือปรับความชัด 3. เป็นส่วนใดส่วนหนึ่ง ของเส้น 4. ถูกทุกข้อ
			38. โหมดสีใน Illustrator มีกี่โหมด 1. 5 2. 4 3. 3 4. 2
			39. โหมดสี RGB เหมาะกับ งานประเภทใด 1. มัลติมีเดีย, ทำเว็บ 2. ตัดต่อหนัง, ป้าย โฆษณา 3. แส้ตตาล็อก 4. ออกแบบรายงาน
			40. โหมดสี CMYK เหมาะกับ งานประเภทใด 1. ป้ายโฆษณา 2. งานแสดงผลทางหน้าจอ 3. ทำเว็บ 4. ถูกต้องทุกข้อ
	5. นักเรียนสามารถ จัด Layer ได้ถูกต้อง		41. RGB มีสีหลักกี่สี 1. 5 2. 4 3. 3 4. 2
			42. CMYK มีสีหลักกี่สี 1. 5 2. 4 3. 3 4. 2

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>43. กลุ่มสีของต้นไม้ จัดเป็น Color group หรือไม่ เพราะอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็น เพราะสีของต้นไม้ มีหลากหลาย 2. ไม่เป็น เพราะสีของต้นไม้ น้อยเกินไป 3. ไม่เป็น เพราะสีของต้นไม้ มีสีที่ดูเด่นได้ง่าย 4. ถูกทั้งข้อ 2 และข้อ 3 <p>44. Color group หลัก ๆ แบ่งได้ กี่ลวดลาย</p> <p>1. 5 2. 4 3. 3 4. 2</p> <p>45. ลวดลายที่นิยมใช้มากที่สุด ยกเว้นข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กลุ่มสีของผิวหนัง 2. กลุ่มสีลวดลายของสัตว์ 3. กลุ่มสีลวดลาย 4. กลุ่มสีดวงดาว <p>46. สีแบบ Pantone เหมาะกับ งานอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สีสำหรับงานธรรมดา 2. สีสำหรับงานพิมพ์ แบบพิเศษ 3. สีทั่วไปนิยมใช้กัน 4. ถูกทุกข้อ <p>47. แม่สี CMYK มีกี่สี</p> <p>1. 5 2. 4 3. 3 4. 2</p>

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>48. Gradients คือเครื่องมืออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือลบสี 2. เครื่องมือลงสี 3. เครื่องมือผสมสี 4. เครื่องมือไล่เฉดสี
			<p>49. ถ้านักเรียนจะทำการ Blur ในส่วนที่เราต้องการ เราต้องเลือกใช้ตัวใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Type panel 2. Pen tool 3. Gaussian 4. ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
			<p>50. ถ้าเราต้องการไล่โทนสี ควรใช้เครื่องมือใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gradients 2. Gaussian blur 3. Pen tool 4. ไม่มีข้อใดถูก
		<p>6. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้การสร้าง Layer ได้ถูกต้อง</p>	<p>51. การปรับมุมมองของพาเนล Layers ต้องกำหนดค่าบนหน้าต่างคำสั่งใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bring to front 2. Bring forward 3. Layers panel options 4. Send to back

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			48. Gradients คือเครื่องมืออะไร 1. เครื่องมือลบสี 2. เครื่องมือลงสี 3. เครื่องมือผสมสี 4. เครื่องมือไล่เฉดสี
			49. ถ้านักเรียนจะทำการ Blur ในส่วนที่เราต้องการ เราต้องเลือกใช้ตัวใด 1. Type panel 2. Pen tool 3. Gaussian 4. ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
			50. ถ้าเราต้องการไล่โทนสี ควรใช้เครื่องมือใด 1. Gradients 2. Gaussian blur 3. Pen tool 4. ไม่มีข้อใดถูก
	6. นักเรียนสามารถ ประยุกต์ใช้ การสร้าง Layer ได้ถูกต้อง		51. การปรับมุมมองของพาเนล Layers ต้องกำหนดค่า บนหน้าต่างคำสั่งใด 1. Bring to front 2. Bring forward 3. Layers panel options 4. Send to back

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>52. “ลำดับชั้นของวัตถุย่อยที่สร้างครั้งล่าสุดจะอยู่ด้านบนเสมอ” เป็นการทำงานลักษณะใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับมุมมองของพาด Layers 2. การจัดลำดับชั้นให้วัตถุ 3. จัดลำดับวัตถุบนพาด Layers 4. จัดลำดับวัตถุด้วยคำสั่ง
			<p>53. “การใช้งานจะต้องเลือก Layer แล้วคลิกเมาส์ไปวางไว้ใต้ Layer ที่ต้องการ” เป็นข้อความของข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับมุมมองของพาด Layers 2. การจัดลำดับชั้นให้วัตถุ 3. จัดลำดับวัตถุบนพาด Layers 4. จัดลำดับวัตถุด้วยคำสั่ง
			<p>54. ในการจัดลำดับวัตถุด้วยคำสั่ง มีคำสั่งที่เกี่ยวข้องอยู่ที่แบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 4 แบบ 2. 5 แบบ 3. 6 แบบ 4. 7 แบบ
			<p>55. Bring to front มีคีย์ลัดคือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ctl+] 2. Ctl+a [3. Shift+Ctl+] 4. Shift+Ctl+e]

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>56. Bring forward มีกี่ยัดัด คือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ctl+] 2. Ctl+a [3. Shift+Ctl+] 4. Shift+Ctl+e] <p>57. ในการจัดลำดับวัตถุด้วยคำสั่ง ของ Send backward คือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำวัตถุขึ้นที่เลือก มาไว้ด้านบนสุด 2. การนำวัตถุขึ้นที่เลือก มาไว้ด้านบนสุด 3. การนำวัตถุขึ้นที่เลือก ไว้ด้านบนทีละชั้น 4. การนำวัตถุขึ้นที่เลือก มาไว้ด้านล่างสุด <p>58. การปรับแต่งโครงสร้าง Layer มีจุดประสงค์เพื่ออะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับแต่งเฉพาะบางชิ้นส่วน ของภาพ 2. เพื่อป้องกันไม่ให้ การปรับแต่งต่างๆ 3. ล็อกวัตถุด้วยคำสั่งนี้ จะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น 4. เพื่อแยกวัตถุแต่ละกลุ่ม ออกจากกัน

ที่ ข-10 (ต่อ)

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระ การเรียนรู้	วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ
			<p>59. การล็อกวัตถุ Lock layer จะใช้เพื่อจุดประสงค์ใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับแต่งเฉพาะบางชิ้นส่วนของภาพ 2. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปรับแต่งต่างๆ 3. ล็อกวัตถุด้วยคำสั่งนี้ จะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น 4. เพื่อแยกวัตถุแต่ละกลุ่มออกจากกัน <p>60. “การล็อกวัตถุด้วยวิธีนี้ เหมาะกับงานที่ไม่ซับซ้อน” เป็นข้อความของข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ล็อกและซ่อนวัตถุบนเลย์เออร์ 2. การล็อกวัตถุ Lock layer 3. การล็อกวัตถุบนพาด Layers 4. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปรับแต่งต่างๆ

ตารางที่ ข-11 ผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การกราฟรูปๆ

ผลการทดลอง			
คนที่	คะแนนก่อนเรียน (50)	คะแนนหลังเรียน (50)	D ²
1	14	60	2,116
2	33	52	361
3	21	60	1,521
4	41	60	361
5	24	60	1,296
6	19	60	1,681
7	15	60	2,025
8	22	60	1,444
9	16	60	1,936
10	43	53	100
11	21	60	1,521
12	24	60	1,296
13	22	60	1,444
14	9	60	2,601
15	31	60	841
16	25	60	1,225
17	22	60	1,444
18	26	60	1,156
19	26	60	1,156
20	27	60	1,089
21	26	60	1,156
22	20	60	1,600
23	19	60	1,681
24	36	60	576
25	17	60	1,849
26	19	60	1,681
27	22	60	1,444
28	17	60	1,849
29	21	60	1,521
30	18	60	1,764
21	26	60	1,156
\bar{X}	23.2	59.5	

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การกราฟรูป
โดยใช้โปรแกรม Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง เลือกระดับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การกราฟรูป โดยใช้โปรแกรม

Illustrator โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของนักเรียน

- | | | |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

1. เพศ ชาย หญิง 2. ชั้น.....(โปรดระบุ)

ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	บทเรียนออนไลน์มีเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2	บทเรียนออนไลน์สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
3	บทเรียนออนไลน์มีอิสระในการเรียนรู้และสามารถย้อนกลับ มาเรียนใหม่ได้ตามความสนใจ					
4	บทเรียนออนไลน์มีการแบ่งเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย					
5	บทเรียนออนไลน์เรียนจากง่ายไปหายาก					
6	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาว่าง ให้เป็นประโยชน์					
7	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะ การวาดภาพด้วยโปรแกรม Illustrator ได้ดีขึ้น					
8	บทเรียนออนไลน์สามารถใช้นอกเวลาเรียนได้					
9	บทเรียนออนไลน์ครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1	บทเรียนออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทราบคะแนน					
0	แบบทดสอบได้ทันที					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ตารางที่ ข-12 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ จำนวน 80 ข้อ

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

ตารางที่ ข-12 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
31	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
33	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
34	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
38	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
39	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
41	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
42	0	-1	0	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
43	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
47	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
48	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1	ใช้ไม่ได้
53	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
56	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
57	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
60	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ ข-12 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
61	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
62	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
63	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
64	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
65	+1	+1	+1	3	1	ใช้ไม่ได้
66	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
67	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
68	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
69	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
70	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
71	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
72	0	-1	0	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
73	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
74	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
75	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
76	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
77	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
78	0	0	-1	-1	-0.33	ใช้ไม่ได้
79	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
80	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

จากตารางที่ ข-12 แสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ
จำนวน 80 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน .05 จำนวน 60 ข้อ

ตารางที่ ข-13 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.64	.36	31	.56	.29
2	.52	.40	32	.58	.50
3	.64	.35	33	.66	.46
4	.68	.37	34	.64	.43
5	.44	.34	35	.68	.35
6	.50	.33	36	.56	.29
7	.50	.31	37	.66	.43
8	.60	.37	38	.64	.35
9	.52	.41	39	.66	.26
10	.62	.27	40	.64	.32
11	.44	.34	41	.30	.53
12	.60	.38	42	.68	.29
13	.48	.35	43	.68	.37
14	.58	.50	44	.40	.33
15	.52	.44	45	.44	.32
16	.54	.59	46	.56	.29
17	.56	.34	47	.58	.50
18	.54	.59	48	.66	.46
19	.58	.53	49	.64	.43
20	.64	.39	50	.68	.35
21	.50	.32	51	.64	.36
22	.54	.59	52	.52	.40
23	.56	.54	53	.64	.35
24	.50	.45	54	.68	.37
25	.50	.32	55	.44	.34
26	.56	.29	56	.52	.44
27	.58	.50	57	.54	.59
28	.66	.46	58	.56	.34
29	.64	.43	59	.54	.59
30	.68	.35	60	.58	.53

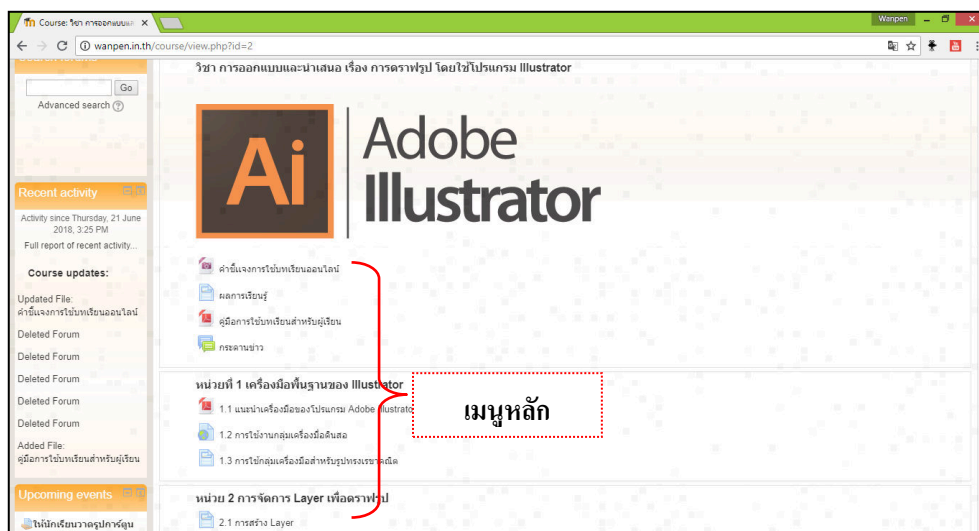
- หมายเหตุ 1. ข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ มีความยากง่าย (p) เกณฑ์ระหว่าง .20-.80
ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
2. ข้อสอบมีความยากง่าย (p) ระหว่าง .30-.68 และมีค่าอำนาจจำแนก (r)
ระหว่าง .26-.59 3. แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .90

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์

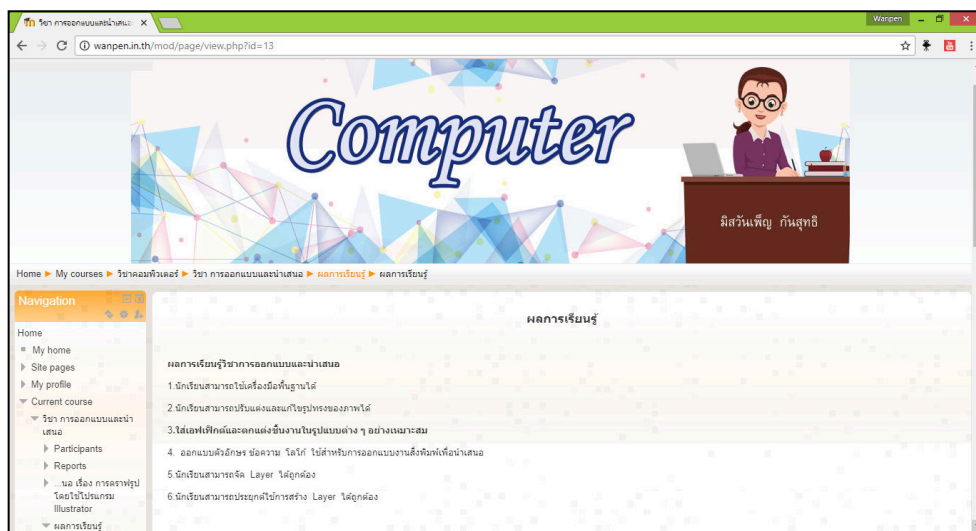
บทเรียนโปรแกรมออนไลน์ วิชาการออกแบบและนำเสนอ เรื่อง การดราฟรูป โดยใช้โปรแกรม
Illustrator สำหรับนักเรียนโครงการนักกีฬาพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



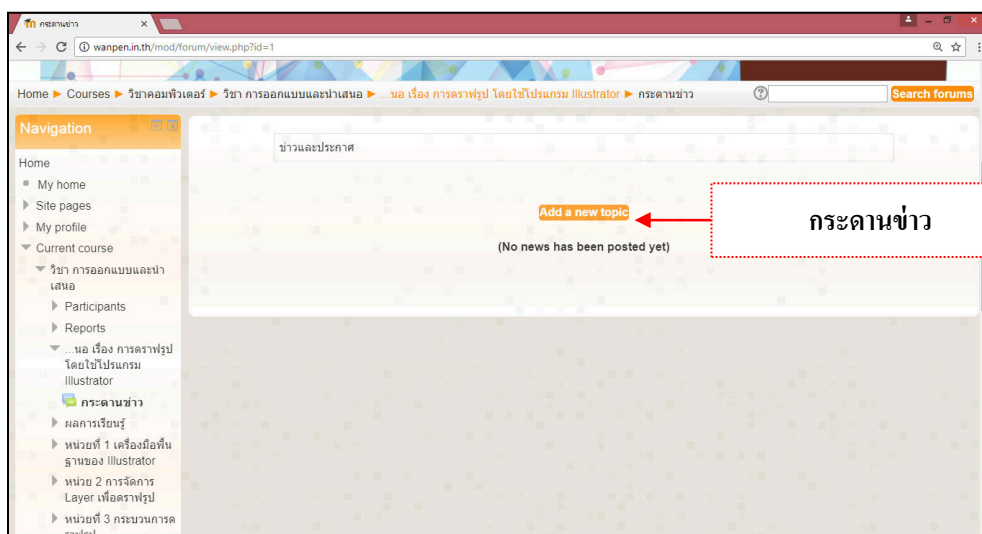
ภาพที่ ค-1 หน้ากรอก User name และ Password ของผู้เรียน



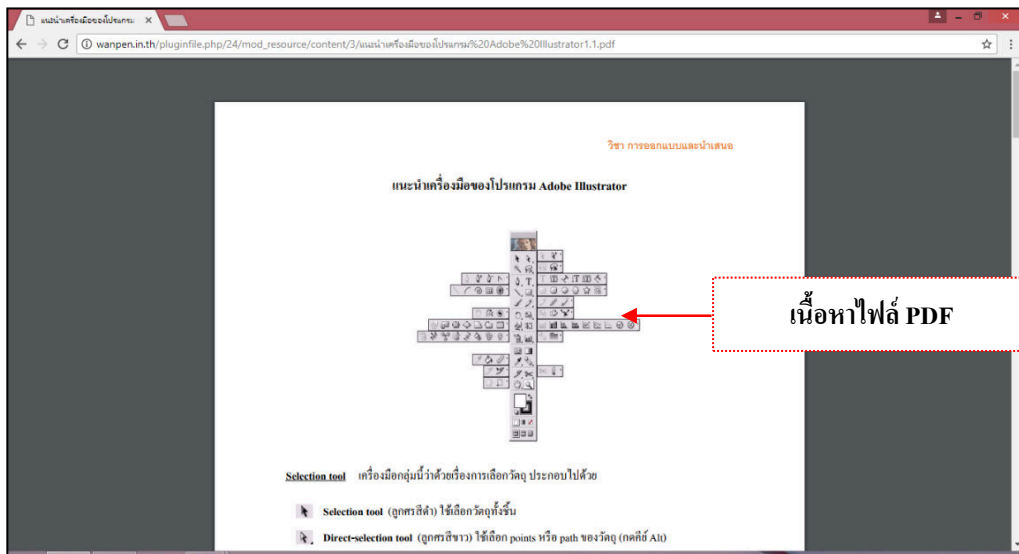
ภาพที่ ค-2 หน้าแสดงข้อมูลเมนูบทเรียน



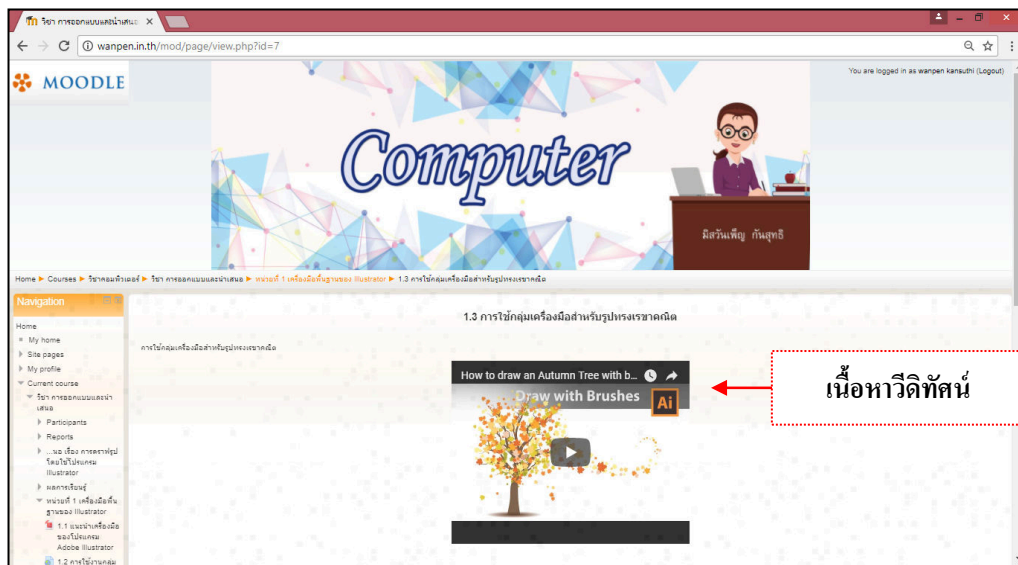
ภาพที่ ค-3 หน้าแสดงข้อมูลผลการเรียนรู้



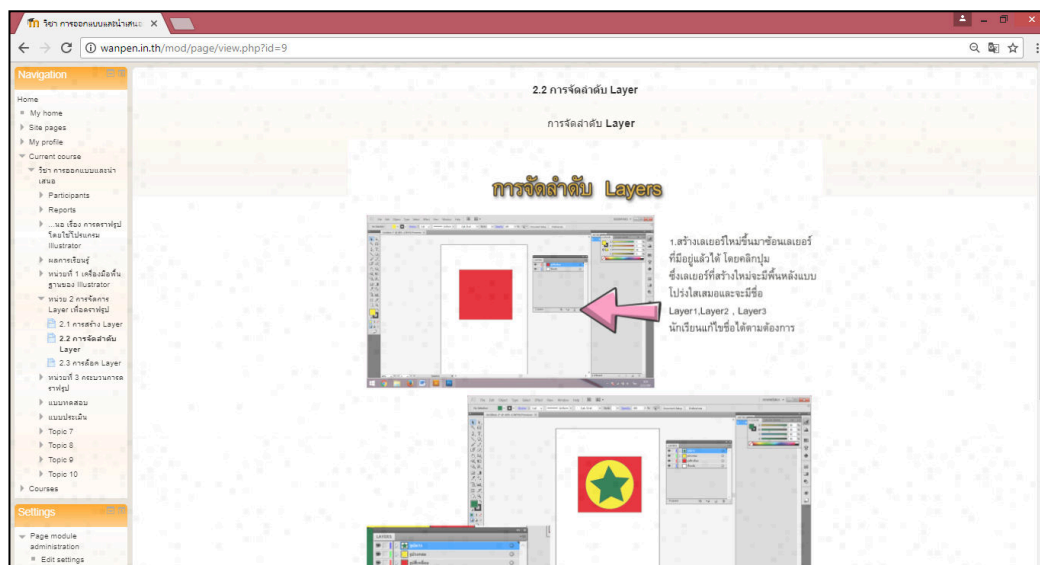
ภาพที่ ค-4 หน้ากระดานข่าวถามครู



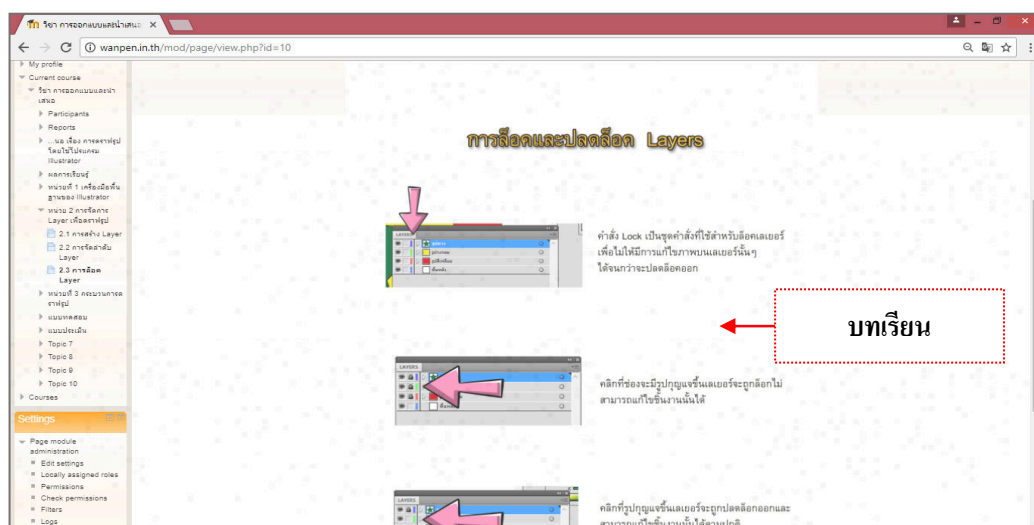
ภาพที่ ค-5 หน้าบทเรียน



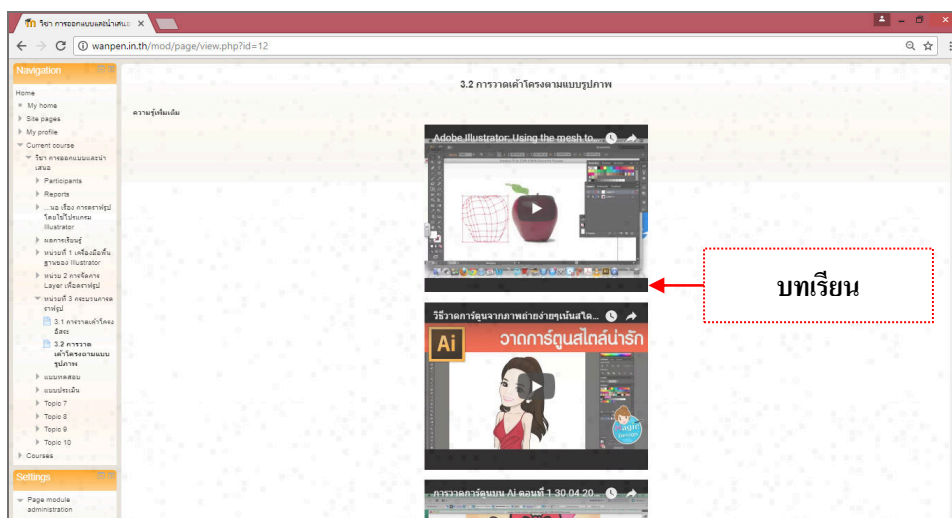
ภาพที่ ค-6 หน้าบทเรียน



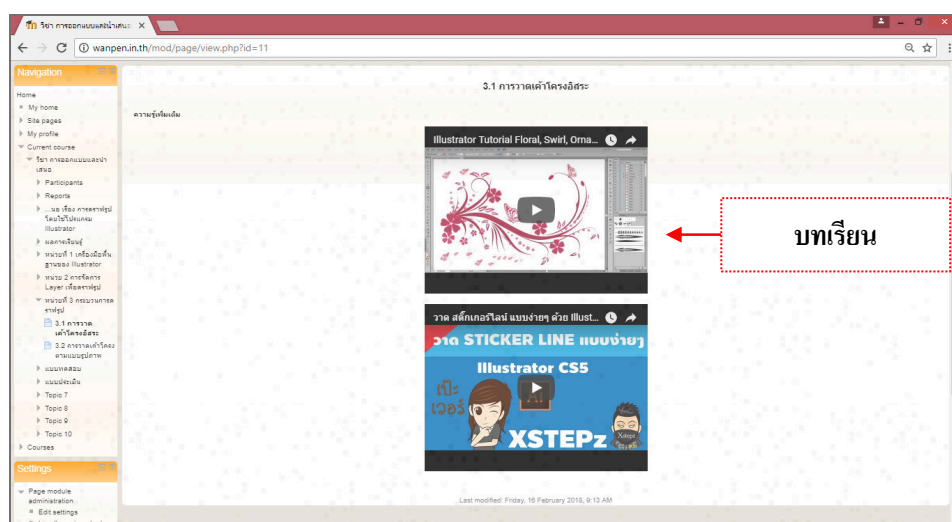
ภาพที่ ค-7 หน้าบทเรียน



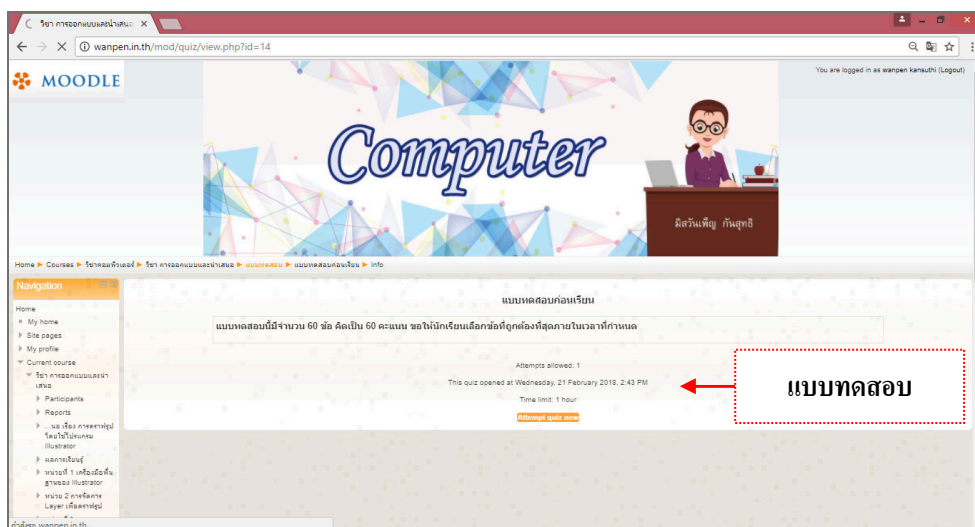
ภาพที่ ค-8 หน้าบทเรียน



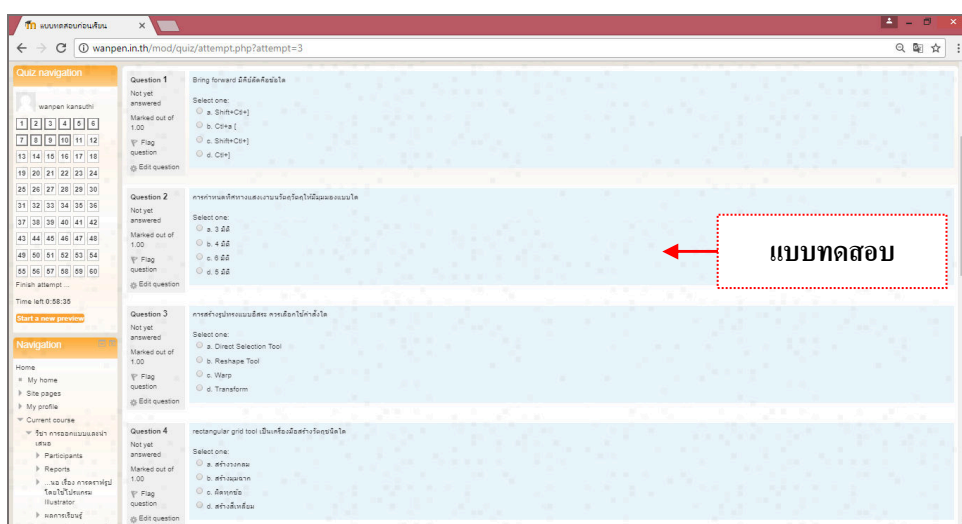
ภาพที่ ค-9 หน้าบทเรียน



ภาพที่ ค-10 หน้าบทเรียน



ภาพที่ ค-11 แบบทดสอบหน้าแรก



ภาพที่ ค-12 หน้าแบบทดสอบ

The screenshot shows a web interface for a course. On the left is a navigation menu with the following items:

- Navigation
- Home
 - My home
 - Site pages
 - My profile
- Current course
 - วิชา การออกแบบและนำเสนอ
 - Participants
 - Reports
 - ...นอ เรื่อง การดราฟรูปโดยใช้โปรแกรม Illustrator
 - ผลการเรียนรู้
 - หน่วยที่ 1 เครื่องมือพื้นฐานของ Illustrator
 - หน่วยที่ 2 การจัดการ Layer เพื่อดราฟรูป
 - หน่วยที่ 3 กระบวนการ

The main content area on the right is titled "กิจกรรม แบบฝึกหัด ชิ้นงาน" (Activity Practice Assignment). It contains the following items:

- ให้นักเรียนวาดรูปการ์ตูนขนาดละ 1 ตัว
- ให้นักเรียนส่งชิ้นงานการจัดลำดับของ Layer
- ให้นักเรียนวาดเค้าโครงตามแบบรูปภาพโดยใช้รูปของตนเองขนาดละ 1 รูป
- สอบถามคุณครู

Below this list are sections for "ภาพบรรยากาศการเรียนการสอน" (Learning Environment Photos) and "ภาพบรรยากาศการเรียนการสอน" (Learning Environment Photos). There are also sections for "Topic 9" and "Topic 10". A red dashed box highlights the "ส่งชิ้นงาน" (Submit Assignment) button, with a red arrow pointing to it.

ภาพที่ ค-13 หน้าส่งชิ้นงานและแบบฝึกหัด