

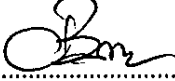
การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

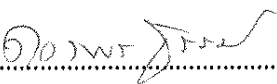
ชนาธิป ปะทะดวง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

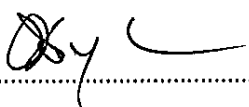
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ชนาธิป ปะทะดวง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

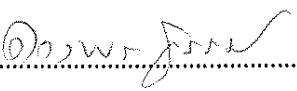

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.ญุเบศ เลื่อมใส)

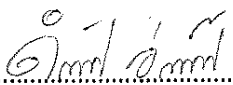

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.ดวงพร ชรรมะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ)


..... กรรมการ
(ดร.ญุเบศ เลื่อมใส)


..... กรรมการ
(ดร.ดวงพร ชรรมะ)


..... กรรมการ
(ดร.คำรัส อ่อนเวียง)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 9 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ภูเบศ เลื่อมใส อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.ดวงพร ธรรมะ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.คำรัส อ่อนเจียง กรรมการสอบ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ แก้ไข และวิจารณ์ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณครู นักเรียน โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาแด่ บุปผารี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ชนาธิป ปะทะดวง

54920947: สาขาวิชา: เทคโนโลยีการศึกษา; กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)

คำสำคัญ: บทเรียนผ่านเว็บ/ โปรแกรม Moodle/ เทคโนโลยีสารสนเทศ

ชนาธิป ปะทะดวง: การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (THE DEVELOPMENT OF WEB-
BASED INSTRUCTION BY MOODLE PROGRAM ON INFORMATION TECHNOLOGY
COURSE FOR MATTHAYOMSUKSA 4 STUDENTS) คณะกรรมการการควบคุมวิทยานิพนธ์:
กุเบศ เลื่อมใส, ปร.ด., ดวงพร ธรรมะ, ปร.ด. 124 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
90/ 90 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากบทเรียนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/ 1 ที่เรียน
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง
ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ประกอบด้วย บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คู่มือการใช้
บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แบบทดสอบก่อนและหลัง
เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติพื้นฐาน
เช่น ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD), ร้อยละ และการทดสอบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้
ค่าที่ t-test (Dependent samples)

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.27/ 92.00 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/
90 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียน
ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตาม
สมมติฐานที่ตั้งไว้

54920947: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY; M.Ed. (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEYWORDS: WEB BASED INSTRUCTION/ MOODLE PROGRAM/ INFORMATION TECHNOLOGY

CHANATIP PATADOUNG: THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BY MOODLE PROGRAM ON INFORMATION TECHNOLOGY COURSE FOR MATTHAYOMSUKSA 4 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: PHUBATE LOUIMSAI, Ph.D., DUANGPORN THAMMA, Ph.D. 124 P. 2018.

The purpose of this research were 1) To develop web-based instruction by Moodle program on information technology course for Matthayomsuksa 4 students to meet the 90/ 90 criterion, 2) to compare the pre-test and post-test scores of students who study with the web-based instruction. The samples used in this research were 25 Matthayomsuksa 4/ 1 students at Srinagarindra the Princess Mother School, Rayong. They were selected by Cluster Random Sampling. The instruments used in this study were web-based instruction on information technology, web-based instruction manual, pre-test and post-test. The statistics used for the data analysis were Mean, Standard Deviation, Percentage and t-test.

The findings were shown that the developed web-based instruction on information technology course for matthayomsuksa 4 students processed the efficiency of 90.27/ 92.00, meeting the 90/ 90 criterion. The Post-test scores were higher than the Pre-test at.05 statistics significant level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้	
การงานอาชีพและเทคโนโลยี.....	9
บทเรียนผ่านเว็บ.....	23
โปรแกรม Moodle.....	29
ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90.....	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
กำหนดคุณลักษณะของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ.....	42
สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ.....	42
เก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4 ผลการวิจัย.....	51
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90.....	51
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	52
5 อภิปรายผลและสรุปผล.....	53
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	53
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผล.....	54
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก.....	61
ภาคผนวก ข.....	66
ภาคผนวก ค.....	71
ภาคผนวก ง.....	82
ภาคผนวก จ.....	87
ภาคผนวก ฉ.....	93
ภาคผนวก ช.....	98
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	คะแนนเฉลี่ยของการทดลองหลังเรียนทั้งกลุ่ม (90 ตัวแรก) 51
2	ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์ (90 ตัวหลัง).... 51
3	การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 52
4	ผลแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 70
5	ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบก่อนเรียนรายวิชาเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ..... 80
6	คะแนนค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดลองกับ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน (จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ เกณฑ์จุดตัด 24 คะแนน) 83
7	การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ เลือกไว้ 30 ข้อ..... 85
8	คะแนนก่อน-หลังเรียน (90 ตัวแรก) เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 88
9	(90 ตัวที่สอง) เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 90
10	ค่า t-test..... 92

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	94
3 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก.....	95
4 การทดลองภาคสนาม.....	95
5 นักเรียนศึกษบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	96
6 นักเรียนสามารถเลือกการเรียนรู้ได้หลากหลายทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์.....	97

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ ค่านิยม จิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐาน ความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6-7) โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เข้าร่วมโครงการ โรงเรียนมาตรฐานสากล (World-class standard school) ที่เน้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาประยุกต์ใช้ในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน สร้างให้ผู้เรียน มีศักยภาพเป็นพลโลก (World citizen) ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้ 1) เป็นเลิศวิชาการ 2) สื่อสารสองภาษา 3) ล้ำหน้าทางความคิด 4) ผลงานอย่างสร้างสรรค์ และ 5) ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลกในลักษณะ บูรณาการกระบวนการเรียนรู้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มสมรรถนะ ของนักเรียนในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตามวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ (Strategic objectives) โดยเฉพาะด้านนักเรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์ รวมถึงในเรื่องของการใช้ทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างคุ้มค่า

การเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านมา ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 9 บท คือ 1) ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) การจัดการข้อมูลและความรู้ 3) ระบบสารสนเทศ 4) โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น 5) หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ 6) พอร์ตอินพุตเอาต์พุต 7) แนวทางการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ 8) แก้ปัญหาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และ 9) ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งาน Windows ซึ่งมีเนื้อหาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สังเกตได้จากนักเรียนมีคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 63.23 (โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง, 2559, หน้า 7-9) ประกอบกับปัจจุบัน บทเรียนผ่านเว็บรายวิชาเทคโนโลยี

สารสนเทศ มีเนื้อหาเกี่ยวกับที่นักเรียนไม่เข้าใจยังหาเรียนรู้เพิ่มเติมยังมีน้อยอยู่ จึงมีความจำเป็นที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของนวัตกรรมการสอน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้สอนจึงต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นไปสร้างสรรค์ความรู้ของตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 21-25)

การนำเว็บมาใช้ในวงการศึกษา ทำให้ผู้เรียน เกิดความเพลิดเพลิน และเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้เนื้อหาในการเรียนที่เป็นสาระสำคัญแล้ว เว็บยังให้โอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ สำหรับผู้เรียนทั่วโลก จะมีโอกาสศึกษาหาความรู้ได้อย่างทัดเทียมกัน เป็นสื่อกลางที่เปิดโอกาสให้ทุกคนได้เรียนรู้ และสร้างศักยภาพให้แก่ตนเอง สนับสนุนการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้และการออกแบบทรัพยากรที่ดีการใช้สื่อ มัลติมีเดียแบบออนไลน์ (Online) หรือเว็บ ระบบอินเทอร์เน็ตนี้ทำให้เป็นที่มาของชุมชนความรู้มหาศาล มีผู้พัฒนาสื่อฉบับหมิ่นนับแสนตามศูนย์ต่าง ๆ ดำเนินการผลิตและป้อนข้อมูลเข้าไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ในระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงติดต่อเข้าไปในระบบได้ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น (พรพิไล เลิศวิชา, 2554, หน้า 9)

มูดเดิล (Moodle) ย่อมาจากคำว่า “Modular object-oriented dynamic learning environment” เป็นระบบจัดการคอร์ส (Course management system: CMS) และระบบจัดการเรียนรู้ (Learning management system: LMS) แบบซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open source software: OSS) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ ให้มีบรรยากาศเหมือนเรียนในห้องเรียนจริง (Virtual classroom) ซึ่งผู้สอนกับผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้ ผู้พัฒนา Moodle คือ Dr.Martin Dougiamas ชาวออสเตรเลีย การพัฒนาของ Moodle เป็นไปอย่างต่อเนื่องจากฐานการคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แก่ ทฤษฎี Constructivism ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียบเรียงความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล มีเครื่องมือครบทุกด้านไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารและการสร้างกิจกรรมการเรียน ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้เรียนและผู้สอน นอกจากนี้ ยังมีชุมชนขนาดใหญ่ของมูดเดิล www.moodle.org ที่เป็นแม่ข่าย สนับสนุนให้เกิดการและเปลี่ยนเรียนรู้ ในปี ค.ศ. 2008 Google ได้มอบรางวัล Google-O' reilly open source award winner ประเภท Best education enabler ให้แก่ Dr. Martin Dougiamas ผู้ก่อตั้ง Moodle อีกด้วย (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2553) เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ Moodle สามารถนำ Source code ไปพัฒนาระบบใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา จากการสำรวจข้อมูล ณ วันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2561 พบว่า Moodle มีภาษารองรับทั้งสิ้น 85 ภาษา ได้รับความนิยม

อย่างมากให้สถาบันการศึกษาทั่วโลกมากกว่า 231 ประเทศ ในประเทศไทยมีประมาณ 825 ไซต์ ที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องและกำลังเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ปรากฏใน <http://moodle.net/stats>

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ระบบการบริหารจัดการในสถานศึกษา (MIS: Management information system) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer aided instruction), Web-based instruction, Courseware, e-Learning, e-Library, Video on demand, Video conference, โทรทัศน์การศึกษาทางไกล นั้น เป็นองค์ประกอบสำคัญหนึ่งในการสร้างประสบการณ์ทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียน สื่อการสอนมีให้เลือกมากมายหลายชนิด สิ่งที่สำคัญผู้สอนจะต้องเลือกและใช้สื่อการสอนให้เหมาะกับบทเรียน โดยสื่อดังกล่าวต้องใช้ได้อย่างสะดวก และเมื่อนำมาใช้แล้วต้องช่วยให้การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การใช้สื่อการสอนในรูปแบบที่เหมาะสม มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะสื่อจะช่วยให้การรับรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (สุวิทย์ บึงบัว, 2552, หน้า 42-43)

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตการดำรงชีวิตรวมทั้งการจัดการศึกษาด้วย ทั้งนี้มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ได้มีการปรับตัวโดยการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้มากขึ้น ระบบจัดการเรียนรู้ Moodle สาเหตุสำคัญ คือ ประการแรก ความง่ายในการใช้งาน และมีเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ ประการที่สอง Moodle LMS ได้รับการพัฒนาโดยชุมชนผู้ใช้ Moodle โดยมีเครื่องมือระบบใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประการที่สามและเป็นประการที่สำคัญ คือ ระบบจัดการเรียนรู้ Moodle LMS เป็น Open source application คือ ทุกคนสามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่ประการใด (รัตนานันต์ชื่น, 2551, หน้า 1)

จากปัญหาที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนักเรียนในการศึกษาหาความรู้และพัฒนาทักษะการใช้อินเทอร์เน็ตไปพร้อมกัน มีเครื่องมือครบทุกด้านไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสาร แบบทดสอบเก็บคะแนน และการสร้างกิจกรรมการเรียนใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งทำให้ครูมีสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพใช้และช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นทำให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ที่สอดคล้องเหมาะสมกับมาตรฐานด้านผู้เรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิด รู้จักใช้ทักษะ กระบวนการ สืบค้น นำเสนอ และสื่อสาร ซึ่งเหมาะสมกับสังคมในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดสำหรับพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ดังนี้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 (ชลบุรี-ระยอง) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน 88 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้ศึกษารับผิดชอบสอนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 (ชลบุรี-ระยอง) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ได้มาโดยการเลือกแบบโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) 1 ห้อง

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่

บทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่

1. ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 2. การจัดการข้อมูลและความรู้
 3. ระบบสารสนเทศ
 4. โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น
 5. หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์
 6. พอร์ตอินพุตเอาต์พุต
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาทั้งหมด 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง เริ่มดำเนินการสอนตั้งแต่วันที่

22 พฤษภาคม-1 มิถุนายน พ.ศ. 2561

นียมศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle หมายถึง รูปแบบของการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีเว็บเพจสร้างด้วยโปรแกรม Moodle เป็นสื่อในการนำเสนอการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำข้อสอบแบบฝึกหัด และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ต และบทเรียนมีเนื้อหาวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามหลักสูตรสถานศึกษา 2551 ของโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 (ชลบุรี-ระยอง)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ หมายถึง ผลของผู้เรียนในการเรียนจากบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ มากกว่า 90/ 90 ซึ่งหมายถึง

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่าน

ทุกจุดประสงค์

3. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

- 1.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.2 คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 1.3 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. บทเรียนผ่านเว็บ

- 2.1 ความเป็นมาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.4 คุณค่าและประโยชน์บทเรียนผ่านเว็บ

3. โปรแกรม Moodle

- 3.1 ความหมายของโปรแกรม Moodle
- 3.2 องค์ประกอบภายใน Moodle
- 3.3 ผู้ใช้งาน Moodle และกิจกรรม
- 3.4 ระดับการเข้าถึงข้อมูลและระบบการใช้งาน Moodle

4. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

- 4.1 ความหมายประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90
- 4.2 วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเว็บ
- 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม Moodle

รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับกรอบแนวคิดข้างต้นมีสาระสำคัญในแต่ละกรอบแนวคิดดังต่อไปนี้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(ความรู้) ศึกษาหลักการและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง

(ทักษะ) ฝึกแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างโครงการ

(คุณลักษณะ) มีเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สืบค้นข้อมูล เรียนรู้ ติดต่อสื่อสาร แก้ปัญหาและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

เนื้อหา

โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น

คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อสังคมของมนุษย์เราในปัจจุบัน แทบทุกวงการ ล้วนนำคอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการใช้งาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นการเรียนรู้เพื่อทำความรู้จักกับคอมพิวเตอร์จึงถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า Computare ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า “เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ง่าย และซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์”

คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคิดคำนวณและสามารถจำข้อมูล ทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้เพื่อการเรียกใช้งาน ในครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ได้ด้วยความเร็วสูง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่าง ๆ อีกมาก อาทิเช่น การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องและสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่าง ๆ ได้

1. หน่วยรับเข้า (Input unit) เป็นหน่วยที่รับข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์พื้นฐานในการรับข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ แผงแป้นอักขระและเมาส์ นอกจากแผงแป้นอักขระแล้ว ยังมีอุปกรณ์ทางเลือกอื่น ๆ เช่น เครื่องกราฟิก Joy stick เครื่องอ่านรหัสแท่ง ข้อมูลจากหน่วยรับเข้าจะถูกเปลี่ยนเป็นรหัสของเลขฐานสองซึ่งเป็นระบบตัวเลขที่คอมพิวเตอร์รับรู้ได้และนำไปประมวลผล เช่น คำนวณและเปรียบเทียบ จัดเก็บ หรือส่งไปยังหน่วยส่งออก

1.1 แผงแป้นอักขระ (Keyboard)

แผงแป้นอักขระเป็นหน่วยรับเข้าพื้นฐานที่สุดของระบบ เพราะคอมพิวเตอร์ยุคแรก ๆ ต้องรับคำสั่งทางแผงแป้นอักขระเท่านั้นยังไม่มีเมาส์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ หลักการทำงานของแผงแป้นอักขระ คือ แป้นอักขระทุกแป้นมีสวิตช์กดหรือแผ่นเลเยอร์ (Layer) ที่มีเส้นคาร์บอนเป็นตัวนำไฟฟ้า 2 แผ่นวางซ้อนกันคั่นกลางด้วยอากาศ จัดเป็นวงจรเปิด กระแสไฟฟ้าไม่ครบวงจรกำหนดสถานะเป็นศูนย์ เมื่อแป้นอักขระถูกกด แผ่นเลเยอร์ทั้งสองจะยุบติดกันทำให้วงจรไฟฟ้าปิด สถานะทางตรรกะของสวิตช์จะเปลี่ยนจาก 0 เป็น 1 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในแผงแป้นอักขระจะตรวจจับโดยวิธีการกราด (Scan) ว่ามีแป้นใดถูกกด ก็จะอ่านรหัสตัวอักขระของแป้นนั้นส่งผ่านช่องทางอนุกรม (Serial port) เข้าในคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ที่เป็นตัวขับแผงแป้นอักขระ (Keyboard device driver) จะส่งข้อมูลที่รับมาไปประมวลผลต่อไป

การวางตำแหน่งตัวอักขระบนแผงแป้นอักขระ จัดเรียงตามมาตรฐานของเครื่องพิมพ์ดีดที่ใช้กันมานานก่อนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นพิมพ์ภาษาอังกฤษ ใช้มาตรฐาน “QWERTY” ซึ่งได้มาจากลำดับตัวอักษรของมือซ้ายแถวที่สามนับจากแถวล่าง โดยการวางนิ้วก้อย นิ้วนาง นิ้วกลาง และนิ้วชี้ เรียงตามลำดับตัวอักษร ส่วนเป็นภาษาไทย นิยมใช้มาตรฐานที่มีชื่อเรียกว่า เกษมณี และมีลำดับตัวอักษรของมือซ้ายในแถวที่สองจากแถวล่างเป็น “ฟหกด”

1.2 เมาส์ (Mouse)

เมาส์เป็นอุปกรณ์ชี้ตำแหน่งบนจอภาพ (Pointer) ทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ เมาส์ช่วยให้การทำงานหลายอย่างสะดวกและง่ายขึ้นมาก เช่น การเลือกสัญลักษณ์รูปที่ต้องการทำงาน การวาดรูปลายเส้น ด้วยเครื่องมือวาดภาพ

เมาส์ที่ใช้ในช่วงแรก ๆ เป็นแบบกล (Ball mouse) โดยวางลูกบอลอย่างกลม ๆ ไว้ด้านล่างของเมาส์ให้สัมผัสกับพื้นลูกบอลและกับแกนหมุน 2 แกนที่วางตั้งฉากกัน เมื่อเลื่อนเมาส์ไปมาลูกบอลจะทำให้แกนทั้งสองหมุน งานหมุนที่ปลายแกนซึ่งเจาะรูรอบขอบจานไว้จะหมุนไปด้วย ที่งานหมุนทั้งสองจะมีแอลอีดีเปล่งแสงอินฟราเรดส่งผ่านรูเล็ก ๆ ที่ขอบจานไปยังตัวตรวจจับแสงที่อยู่ตรงกันข้าม ระยะทางของการเคลื่อนที่ในแต่ละแนวแกนจะถูกตรวจจับโดยการนับจำนวนครั้งของการติดค้ำของลำแสงจากหลอดแอลอีดีที่ส่องผ่านขอบจานที่เจาะรูไว้ อุปกรณ์ในแผ่นวงจรของเมาส์จะส่งข้อมูลการเคลื่อนที่ของจากหมุนทั้ง 2 แกน ไปให้ซีพียูซอฟต์แวร์ ตัวจับเมาส์จะควบคุมตัวชี้บนจอภาพให้เลื่อนไปมา

เมาส์อีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ออปติคัลวีลเมาส์ (Optical wheel mouse) เมาส์ชนิดนี้มีหลักการทำงานคล้ายกล้องถ่ายภาพดิจิทัลขนาดจิ๋ว ที่ทำการถ่ายภาพด้วยความเร็ว 1,500 ภาพต่อวินาที ออปติคัลเมาส์สามารถทำงานได้บนทุกพื้นผิว แสงจากหลอดแอลอีดีสีแดงขนาดเล็กส่องลงบนพื้นในแนวแกน X และ Y แล้วสะท้อนกลับ ไปยังตัวตรวจจับแสงชนิดซีมอส (CMOS sensors) ตัวตรวจจับแสงแปลงสัญญาณแสงเป็นสัญญาณภาพแล้วส่งข้อมูลไปยังไอซีพิเศษที่มีชื่อว่า ดิเอสพี (Digital signal processor) ซึ่งอยู่ในแผ่นวงจรของเมาส์ทำการประมวลผล ดิเอสพีทำงานที่ความเร็วสิบแปดล้านคำสั่งต่อวินาทีในการวิเคราะห์ว่าภาพที่ตรวจจับได้นั้นมีการเคลื่อนที่อย่างไร และส่งข้อมูลของการเคลื่อนที่นั้น ไปควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวชี้บนจอภาพ

อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับเมาส์ ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก คือ แป้นสัมผัส (Touchpad) เป็นแผงพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเล็กที่ไวต่อแสง เมื่อใช้นิ้วลากไปมาบนแป้นนี้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าในส่วนต่าง ๆ ของแผงและส่งไปควบคุมตัวชี้ตำแหน่งบนจอภาพ

1.3 เครื่องกราดภาพ (Scanner)

เครื่องกราดภาพ หรือเครื่องกราดตรวจ ใช้เปลี่ยนภาพเป็นรหัสที่โปรแกรมกราฟิกสามารถแสดงผลเป็นภาพบนจอและพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ได้ ทำงานโดยการส่งแสงกราดไปตามภาพแล้วรับแสงสะท้อนกลับมายังกระจกเงาที่อยู่บนแท่นกราดแสง ความสว่างของแสงสะท้อนขึ้นอยู่กับสีและเส้นของภาพ บริเวณที่มีสีจางจะสะท้อนแสงกลับมามากกว่าบริเวณสีเข้ม กระจกจะสะท้อนแสงไปยังเลนส์ที่ทำหน้าที่รวมแสงไปยังไดโอดรับแสง (Light-sensitive diodes)

เปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นกระแสไฟฟ้า ปริมาณแสงที่สะท้อนกลับจะเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของแรงดันไฟฟ้า อุปกรณ์แปลงสัญญาณจากแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (Analogue-to-digital converter) จะเก็บสัญญาณของแรงดันไฟฟ้าเป็นจุดภาพรวมกันเป็นเส้นที่มีความสว่าง (Bright) ที่แตกต่างกันในช่วง 300 ถึง 600 พิกเซลต่อนิ้ว เมื่อแฉกราดภาพเลื่อนไปตลอดแผ่นภาพจะได้เส้นทั้งหมดรวมกันเป็นภาพ

การกราดภาพสี แสงจะส่องผ่านแผ่นกรองแสง (Filter) สีแดง เขียว หรือน้ำเงินก่อนกระทบภาพ ข้อมูลดิจิทัลจะถูกส่งไปยังซอฟต์แวร์ในคอมพิวเตอร์ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในรูปแบบกราฟิก ส่วนข้อความที่กราดเข้ามาเป็นภาพสามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นตัวอักษรได้ด้วยโปรแกรมอ่านอักขระด้วยแสง หรือ โอซีอาร์ (OCR: optical character reader)

1.4 เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Barcode readers)

รหัสแท่งเป็นรหัสที่ใช้แทนข้อความหรือตัวเลขที่ใช้กำกับสินค้าโดยพิมพ์เส้นตามแนวตั้งที่มีความหนาต่างกันเป็นแถบลงบนสินค้าและกล่องบรรจุ รหัสแท่งที่ใช้ในห้างสรรพสินค้าจะใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์แบบ UPC (Universal product code) เข้รหัสเป็นตัวเลข 12 หลักส่วนรหัสแท่งอีกแบบหนึ่งเรียกว่า Bar 39 (Three of nine) เป็นรหัสแท่งที่เป็นแบบอักษร (Fonts) ชนิดหนึ่งสามารถแทนได้ทั้งตัวเลขและข้อความโดยไม่กำหนดความยาว นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่าง ๆ

การใช้รหัสแท่งในระบบฐานข้อมูลเมื่อเริ่มบันทึกข้อมูลจะบันทึกเป็นรหัสและชื่อสินค้าตามปกติ เมื่อพิมพ์จะเปลี่ยนแบบอักษรของรหัส หรือชื่อสินค้า หรือทั้งรหัสและชื่อตามมาตรฐานที่ใช้เป็นรหัสแท่งลงในฉีกกระดาษหรือในกล่องสินค้า เมื่อนำรหัสแท่งนี้ไปผ่านเครื่องอ่าน แสงสะท้อนจากรหัสแท่งจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถจำแนกได้ นำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บไป เมื่อพบจะบันทึกรายการตามงานที่ใช้ เช่น การซื้อ-ขาย จะบันทึกรายการสินค้าออก จำนวน ราคา และพิมพ์รายการสินค้านั้นลงในใบบันทึกการขายหรือใบเสร็จรับเงินชนิดย่อ งานห้องสมุดจะบันทึกชื่อผู้ยืมหรือคินหนังสือพร้อมวันเวลา

เครื่องอ่านรหัสแท่งมีหลายแบบ เป็นแบบแท่นอยู่กับที่หรือแบบมือถือ การรับส่งสัญญาณจะใช้แสงเลเซอร์สีแดง เมื่อนำรหัสแท่งไปผ่านเครื่องอ่านรหัส แสงจะถูกยิงมายังรหัสแท่งและสะท้อนกลับไปยังตัวตรวจจับแสงที่อยู่ในเครื่องเดียวกัน วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องอ่านจะแปลงสัญญาณแสงไปเป็นรหัสตัวเลขและข้อความส่งไปประมวลผล

1.5 กล้องดิจิทัล (Digital camera)

กล้องดิจิทัลเป็นระบบที่ปฏิบัติการถ่ายภาพแบบเดิมโดยไม่ต้องใช้ฟิล์มและกระดาษสำหรับอัดภาพ แต่ใช้วิธีบันทึกภาพลงในสื่อของคอมพิวเตอร์โดยตรงที่เรียกกันว่า Memory card ซึ่ง

ก็คือ หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์นั่นเอง กล้องดิจิทัลมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับเครื่องกราดภาพ โดยใช้เลนส์รวมแสงไปยังไดโอดเปลี่ยนสัญญาณแสงเป็นไฟฟ้าและสัญญาณของจุดภาพแล้วเก็บลงในหน่วยความจำแบบแฟลชที่อยู่ในตัวกล้องข้อมูลภาพในกล้องดิจิทัลเป็นข้อมูลชนิดเดียวกับแฟ้มภาพในคอมพิวเตอร์จึงสามารถถ่ายโอนมาเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านช่องต่อยูเอสบีได้ทันที คุณภาพของกล้องดิจิทัลขึ้นอยู่กับความละเอียดในการบันทึกจุดภาพที่เรียกว่า พิกเซล ซึ่งขึ้นอยู่กับราคาของกล้องด้วย

1.6 เครื่องบันทึกเสียง (Sound recorder)

ในระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์จะมีเครื่องมือบันทึกเสียงติดตั้งมาให้ในเครื่องที่ติดตั้งโปรแกรมขับอุปกรณ์ไว้อย่างสมบูรณ์ ผู้ใช้เพียงติดตั้งไมโครโฟนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วเรียกใช้โปรแกรมบันทึกเสียงได้ทันที

2. หน่วยส่งออก (Output unit) ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องมาตลอดเวลา เช่น การแสดงผลทางจอภาพและการพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์จะให้ภาพที่คมชัดเหมือนจริงมากกว่าการพิมพ์ในยุคก่อน ๆ เราทำความรู้จักกับหน่วยส่งออكدังต่อไปนี้

2.1 จอภาพชนิดผลึกเหลวจะบรรจุชั้นของผลึกเหลวไว้แทนหลอดภาพ ใช้สมบัติของการบิดตัวของแสงเมื่อผ่านผลึกเหลว ทำให้ปล่อยกระแสอิเล็กตรอนออกมาแทนการยิงอิเล็กตรอนจากปืนอิเล็กตรอน ทำให้ไม่ต้องมีหลอดภาพ จอภาพจึงบางแบนราบ จอภาพชนิดผลึกเหลวมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

2.1.1 แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ขอยู่ด้านหลังจอภาพส่องผ่านกระจกฝ้า

2.1.2 กระจกฝ้าทำหน้าที่กระจายแสงไปทั่วบริเวณของกรอบจอ

2.1.3 แผ่นโพลาไรซ์รอยด์แนวนอนบิดแสงเป็นเส้นตามแนวนอนผ่านไปผลึกเหลว

2.1.4 โมเลกุลของผลึกเหลวปล่อยประจุไฟฟ้า (Charge) ออกมาทำให้บิดตัวไป

90 องศา ตามแนวแกนของแสง

2.1.5 แสงที่ผ่านออกจากผลึกเหลวก็จะบิดตัวตามผลึกเหลวไปด้วยส่งผ่านแผ่นฟิลเตอร์สีที่ให้แสงสี RGB เหมือนการฉาบสารฟอสเฟอร์ของจอภาพชนิดซีอาร์ที

2.1.6 แสงผ่านโพลาไรซ์รอยด์แผ่นหน้าแล้วบิดตัวอีกครั้งออกมาเป็นภาพและข้อความที่มองเห็นได้

ผลึกเหลว (Crystal) เป็นผลึกที่อยู่ในรูปของของเหลวใสเหมือนแก้วเจียรนัย เป็นสารประกอบของสารกึ่งตัวนำ เมื่อมีแสงมากระตุ้นจะเกิดประจุไฟฟ้าขึ้นได้และสะท้อนแสงออกเป็นมุมต่าง ๆ กัน ทำให้เห็นเป็นจุดแสงที่มีความเข้มต่าง ๆ กันตามปริมาณการกระตุ้นของแสง

ในจอภาพของเครื่องคิดเลขใช้ผลึกเหลวอัดไว้วาระหว่างแผ่นแก้ว 2 แผ่น เพื่อให้แสดงภาพเป็นตัวเลขด้วยขีดทึบแสง 7 ขีด เรียกว่า 7 Segment

2.2 เครื่องพิมพ์เป็นหน่วยส่งออกที่แสดงผลทางแผ่นกระดาษ เครื่องพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ต่างกับเครื่องพิมพ์ดีดที่หัวพิมพ์ เครื่องพิมพ์ดีดจะมีก้านเคาะเป็นตัวอักษรประจำแต่ละแป้นพิมพ์จึงพิมพ์ได้เฉพาะข้อความของแต่ละภาษาเท่านั้น ส่วนหัวพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ในคอมพิวเตอร์เป็นจุดเล็ก ๆ ที่รวมกันเป็นตัวอักษรและภาพ เครื่องพิมพ์แบ่งตามลักษณะการพิมพ์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.2.1 เครื่องพิมพ์แบบจุด (Dot matrix printer) เครื่องพิมพ์ยุคแรก ๆ หัวพิมพ์เป็นเข็มเล็ก ๆ เรียงตัวกันในแนวตั้งและแนวนอน เรียกว่า Dot matrix เมื่อสั่งพิมพ์โปรแกรมควบคุมการพิมพ์จะส่งข้อมูลให้หัวเข็มกระแทกลงบนแผ่นกระดาษผ่านผ้าหมึกทำให้เกิดรอยเป็นตัวอักษรและภาพตามคำสั่ง ข้อเสียของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้คือ ความคมชัดของตัวพิมพ์ขึ้นอยู่กับสภาพของผ้าหมึกและการพิมพ์สีต้องใช้ผ้าหมึกชนิด 3 สี ส่วนข้อดีคือ ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากเมื่อเทียบกับเครื่องพิมพ์ชนิดฉีดหมึกและเลเซอร์ นอกจากนี้ยังพิมพ์ได้หลายสำเนา ยังคงใช้ในงานบัญชีและระบบสินค้าคงคลังต่าง ๆ

2.2.2 เครื่องพิมพ์แบบฉีดหมึก (Ink jet) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้ น้ำหมึกพ่นลงบนแผ่นกระดาษ น้ำหมึกส่วนใหญ่ใช้น้ำเป็นส่วนประกอบหลัก บางชนิดใช้ไขเป็นส่วนประกอบทำให้ไม่เลอะเลือนเมื่อขึ้นหรือถูกน้ำ ข้อดีของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้คือ ราคาถูก มีให้เลือกหลายแบบ บางชนิดสามารถใช้เป็นเครื่องถ่ายภาพเอกสาร และ Scan ภาพได้

2.2.3 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser printer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ได้คมชัดที่สุด ใช้หลักการเดียวกับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร ปัจจุบันเครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีราคาถูกลงแต่ค่าบำรุงรักษาที่สูงอยู่ เช่น การเปลี่ยนก้านหมึกแต่ละครั้งจะมีราคาสูงมาก

3. หน่วยประมวลผลกลาง หรือซีพียู (CPU: central processing unit) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสำคัญที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ ตัวซีพียูเป็นวงจรรวมชิ้นเดียวที่ติดตั้งในแผงหลักเรียกว่า ไมโครชิป (Microchip) ทำหน้าที่ประมวลผลจึงเรียกว่า ไมโครโพรเซสเซอร์ ภายในซีพียูประกอบด้วยหน่วยการทำงานหลัก 2 หน่วย คือ หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic-logic unit: ALU) และหน่วยควบคุม (Control unit: CU)

3.1 หน่วยคำนวณและตรรกะ

ทำหน้าที่คำนวณและเปรียบเทียบการคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร ซึ่งเป็นการรับคำสั่งมาจากหน่วยควบคุม และจากความต้องการของโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ใน

ขณะนั้น หน่วยคำนวณมีความเร็วในการประมวลผลสูงมาก สามารถคำนวณตัวเลขได้มากกว่า 10 ล้านชุดต่อวินาที นอกจากการคำนวณแล้วยังสามารถเปรียบเทียบค่าทางตรรกะ เช่น มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน ไม่เท่ากัน ได้อย่างรวดเร็ว เช่น มีการเปรียบเทียบคำว่า BAKER กับ BACON ที่เข้ามาในหน่วยคำนวณ หน่วยตรรกะจะเปรียบเทียบค่าทั้งสองตามลำดับอักษรทีละตัวและเรียงลำดับให้ใหม่เป็นคำแรก คือ BACON และคำที่สอง คือ BAKER

ตรรกะในซีพียูจะเปรียบเทียบค่าของตัวเลขเท่านั้น ตัวอักษรต่าง ๆ บนแผงเป็นอักขระจะมีรหัสตัวเลขกำกับเป็นมาตรฐานสากล ทั้งรหัสของเลขฐานสิบ ฐานสิบหก และฐานสอง ผลที่ได้จากการคำนวณจะส่งไปเก็บในหน่วยความจำหลัก

3.2 หน่วยควบคุม

การทำงานของหน่วยควบคุมจะครอบคลุมไปทุกหน่วย ตัวอย่างเช่น โปรแกรมสินค้าคงคลัง ต้องการให้นำจำนวนสินค้าไปคูณกับราคาสินค้านั้น หน่วยควบคุมจะดำเนินการเป็นคำสั่งต่อไปนี้

3.2.1 ออกคำสั่งให้หน่วยรับเข้าอ่านจำนวนสินค้าและราคาตามรหัสที่ระบุเข้ามาเก็บในหน่วยความจำหลัก

3.2.2 สั่งการให้ ALU คัดลอกข้อมูลทั้งสองจากหน่วยความจำเข้ามาแล้วคูณจำนวนทั้งสอง ได้ผลรวมแล้วส่งกลับไปเก็บในหน่วยความจำ

3.2.3 เก็บผลการคำนวณในหน่วยความจำสำรอง แล้วย้อนกลับไปตรวจสอบ จำนวนจนกว่าจะหมดค่าที่กำหนด

3.2.4 แสดงผลลัพธ์ทางหน่วยส่งออก

นอกจากหน่วยคำนวณและตรรกะและหน่วยควบคุมแล้ว ภายในซีพียูยังมีหน่วยความจำพิเศษเรียกว่า เรจิสเตอร์ ใช้เก็บข้อมูลที่อ่านมาจากหน่วยความจำ สถาปัตยกรรมของซีพียูแต่ละรุ่นจะมีชนิดและจำนวนของเรจิสเตอร์ที่ต่างกันไป เรจิสเตอร์พื้นฐานที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่

Instruction registers เรจิสเตอร์คำสั่ง เป็นวงจรที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่เป็นรหัสคำสั่ง มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามหน้าที่ของแต่ละเรจิสเตอร์

Data registers เรจิสเตอร์ข้อมูล ประกอบด้วยเรจิสเตอร์หลาย ๆ ชุดที่ใช้เป็นที่สะสมข้อมูลไว้ชั่วคราวเพื่อให้เกิดการทำงานที่รวดเร็วขึ้น

Program counter registers เรจิสเตอร์จำนวนนับ ทำหน้าที่เก็บตำแหน่งของหน่วยความจำที่เก็บรหัสคำสั่งที่ซีพียูกำลังจะนำไปดำเนินการในลำดับถัดไป

โปรแกรมเคาน์เตอร์ทำงาน โดยการนับเพิ่มค่าตำแหน่งในเรจิสเตอร์ครั้ง ละหนึ่งทุกครั้งที่มีการอ่านรหัสเข้ามาเพื่อระบุเป็นตำแหน่งคำสั่งถัดไป

General-purpose registers เรจิสเตอร์เนกประสงค์ ใช้เขียน โปรแกรมภาษา แอสเซมบลี
Stack pointer registers เป็นเรจิสเตอร์ตำแหน่งของหน่วยความจำที่อยู่ภายนอก ซีพียูเป็น
บริเวณที่สงวนไว้สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อติดตามการทำงาน ของซีพียูเอง เช่น เก็บตำแหน่งเคาน์เตอร์
ไว้แล้วโดดไปทำโปรแกรมย่อยเสร็จกลับมาทำงานต่อในตำแหน่งถัดจากตำแหน่งเดิมได้ถูกต้อง

Flags เป็นเรจิสเตอร์ที่แสดงสถานะของสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการภายในซีพียูแบ่งเป็น
บิตต่าง ๆ ดังนี้

บิต C (Carry) แสดงการทดค่าที่เกิดจากการคำนวณ

บิต O (Overflow) แสดงการเกิดค่าที่มากเกินไปขนาดของวงจรถัดคำนวณ

บิต N (Negative) แสดงการกระทำตามคำสั่งแล้วได้ผลลัพธ์เป็นลบ

บิต H (Half carry) แสดงว่าเกิดการทศข้ามจากบิตที่ 4 ไปยังบิตที่ 5

บิต P (Parity) เป็นบิตที่ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าเป็นคู่หรือคี่

ตัวอย่างการทำงานของเรจิสเตอร์

เมื่อใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์จะมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. อ่านโปรแกรมไมโครซอฟต์แวร์ทั้งหมดเข้ามาในหน่วยความจำแรมและเรจิสเตอร์
ต่าง ๆ โปรแกรมพร้อมทำงานโดยไม่ต้องอ่านจากฮาร์ดดิสก์อีก
2. เมื่อพิมพ์ข้อความ ข้อมูลจะถูกเก็บในหน่วยความจำและเรจิสเตอร์ข้อมูล
3. เมื่อแทรกภาพหรือวัตถุอื่น ๆ จะอ่านข้อมูลจากฮาร์ดดิสก์มาเก็บในหน่วยความจำ
และเรจิสเตอร์ข้อมูล
4. เมื่อสั่งบันทึก จะเก็บข้อมูลเข้าไปในจานบันทึกหรืออุปกรณ์ที่กำหนด
5. เมื่อออกจาก โปรแกรม Stack pointer registers จะถูกยกเลิกเพื่อให้เขียนข้อมูลใหม่
ทับลงไปได้

หน่วยความจำแคช (Cache memory) เป็นหน่วยความจำขนาดเล็กที่อยู่ภายในซีพียู เรียกว่า
หน่วยความจำระดับ 2 (L2: Level 2) ปกติมีขนาด 512 กิโลไบต์ (512 K) ทำหน้าที่
เก็บพักข้อมูลที่จะต้องประมวลผลไว้ล่วงหน้าและเก็บพักข้อมูลที่ประมวลผลแล้วรอการส่งออก
ทำให้ซีพียูทำงานเร็วขึ้น ส่วนหน่วยความจำที่ทำหน้าที่ทำหน้าที่เก็บพักข้อมูลที่อยู่นอกซีพียู
เป็นหน่วยความจำระดับ 3

หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์

1. หน่วยความจำรองเนื่องจากหน่วยความจำหลักจัดเก็บข้อมูลไว้ในขณะทำงาน
เมื่อเปลี่ยนไปใช้โปรแกรมอื่น ข้อมูลจะถูกเขียนทับด้วยข้อมูลใหม่ หรือเมื่อปิดเครื่องข้อมูลจะถูกลบ
ไปด้วย ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยความจำรอง (Secondary storage) เพื่อทำการสำรองข้อมูลไว้ใช้

ในครั้งต่อไป หน่วยความจำรุ่นแรก ๆ เป็นเครื่องอ่านแผ่นข้อมูลชนิดถอดได้ เรียกว่า Floppy disk drive ใช้แผ่นบันทึกชนิดอ่อนบิดงอได้ขนาด 8 นิ้ว บรรจุในซองพลาสติกเรียกว่า แผ่นบันทึก (Floppy disk) และพัฒนาเป็นขนาด 5.25 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว ตามลำดับ แผ่นบันทึกที่มีความจุข้อมูลสูงสุดเพียง 1.44 เมกะไบต์ เท่านั้น ปัจจุบันมีอุปกรณ์สำรองข้อมูลที่มีความจุสูงกว่าและสะดวกกว่า เช่น หน่วยความจำแบบแฟลช และซีดีรอม ทำให้ความนิยมใช้แผ่นบันทึกค่อย ๆ หดไป หน่วยความจำที่ติดตั้งไว้ในเครื่องเรียกว่า Local disk drive ได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ (หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Winchester disk drive)

ฮาร์ดดิสก์เป็นหน่วยความจำรองที่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ตัวแผ่นบันทึกทำด้วยอะลูมิเนียม หรือวัสดุแข็งอื่น ๆ เช่น แก้ว เซรามิก เคลือบผิวด้านทั้ง 2 หน้า ด้วยแผ่นฟิล์มสารแม่เหล็ก บรรจุในกล่องที่ผนึกกันอากาศเข้า ฮาร์ดดิสก์ยุคแรก ๆ มีแผ่นบันทึกเรียงกันในกล่องบรรจุหลายแผ่น และมีหัวอ่านอยู่ทั้ง 2 หน้า ของแผ่นบันทึกทำให้มองโครงสร้างเป็นรูปทรงกระบอก (Cylinder) ส่วนฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่มีแผ่นบันทึกเพียงแผ่นเดียวแต่ความจุข้อมูลสูงกว่าชนิดหลายแผ่นมาก ที่ผิวหน้าทั้ง 2 ด้าน ของฮาร์ดดิสก์ มีหัวอ่านและบันทึกข้อมูลอยู่บนแกนที่กวาดไปทั่วผิวหน้าของแผ่นจานได้ แกนของหัวอ่านจะเลื่อนไปมาด้วยแรงผลักของสนามแม่เหล็กที่เกิดในขดลวด โซลินอยด์ซึ่งอยู่ระหว่างกลางของแม่เหล็กถาวร ส่วนหัวอ่านและบันทึกเป็นขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ทั้ง 2 ด้านของแผ่นบันทึก

ขณะที่หัวอ่านเลื่อนไปมาเหนือผิวที่เป็นสารแม่เหล็กของแผ่นบันทึก สารแม่เหล็กจะเหนี่ยวนำขดลวดบนหัวอ่านทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าที่มีปริมาณเปลี่ยนแปลงไปตามความหนาแน่นของสารแม่เหล็กในแผ่น นำมาเข้ารหัสเป็นข้อมูลที่บันทึกไว้

การบันทึกข้อมูลลงในแผ่น หน่วยควบคุมจะส่งสัญญาณไฟฟ้ามายังหัวอ่านทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นในขดลวดเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไปดึงดูดสารแม่เหล็กที่เคลือบผิวด้านบันทึก ให้เกาะกลุ่มเป็นสัญญาณของข้อมูล

ขณะที่อ่านและบันทึกข้อมูลหัวอ่านจะอยู่ชิดแผ่นบันทึกมากแต่ไม่แตะลงบนผิวของจาน (ถ้าแตะลงไปแผ่นบันทึกจะเสียหายทันที) เมื่อแผ่นจานหมุนด้วยความเร็วสูงอากาศพลศาสตร์ที่เกิดบนผิวแผ่นบันทึกจะสร้างช่องว่างเล็ก ๆ (Gap) คั่นระหว่างหัวอ่านกับแผ่นจาน ทำให้หัวอ่านไม่แตะบนผิวด้านบันทึก

โครงสร้างของแผ่นบันทึก แผ่นบันทึกจะถูกแบ่งตามแนวการหมุนออกเป็นวง ๆ เรียกว่า แทรค (Track) แต่ละแทรคแบ่งเป็นส่วน ๆ เรียกว่า เซ็กเตอร์ (Sector) ซึ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุดที่สามารถอ่านและบันทึกได้

ฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่ ๆ มีความจุข้อมูลสูงมากและยังมีโครงสร้างของระบบรับส่งข้อมูลที่แตกต่างกับระบบเดิม ฮาร์ดดิสก์รุ่นแรก ๆ ใช้ระบบรับส่งข้อมูลแบบขนาน เรียกว่า ระบบ IDE (Integrated device electronic) ส่วนฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่ใช้ระบบรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม (SATA: serial at attachment) ความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงกว่าแบบเดิม

2. หน่วยความจำหลักคั้งได้ทราบมาแล้วว่า เมื่อข้อมูลถูกอ่านจากหน่วยรับเข้าแล้วจะถูกเก็บในหน่วยความจำหลัก (Main storage) หรือแรม เพื่อรอการประมวลผลต่อไป หน่วยความจำหลักมี 3 ชนิด ได้แก่

2.1 หน่วยความจำแรม (RAM: random access memory)

หน่วยความจำแรมที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีทั่ว ๆ ไปเป็นหน่วยความจำชนิด Dynamic หรือ DRAM ภายในชิปแต่ละตัวถูกแบ่งเป็นแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) เป็นช่องเล็ก ๆ แต่ละช่องเก็บข้อมูลเป็นจำนวนบิตไว้ในรูปของสัญญาณไฟฟ้า แรมชนิดนี้จึงต้องมีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา ข้อเสียของไดนามิคแรม คือ การคายประจุเมื่อเวลาผ่านไปทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้ จึงต้องมีการกระตุ้นสัญญาณ (Refresh) ให้ประจุคงตัวอยู่ตลอดเวลา Refresh rate ทำให้การอ่านและบันทึกข้อมูลช้าลง

ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในหน่วยความจำชนิดนี้สามารถระบุที่อยู่ (Address) เป็นแถวและคอลัมน์ได้ แต่ละตำแหน่งสามารถเข้าถึงได้อย่างอิสระ (Random access) เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บโปรแกรมและข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่ในขณะนั้น

หน่วยความจำแรมได้รับการพัฒนาต่อเนื่องเป็นรุ่นต่าง ๆ ได้แก่ Fast page DRAM ใช้กับเครื่องรุ่นแรก ๆ เช่น 80486 อีดีโอแรม (EDO: extended data output) ใช้กับซีพียูเพนเทียมยุคแรก ๆ SDRAM (Synchronous dynamic random access memory) ใช้กับซีพียูเพนเทียม II และเพนเทียม III แรมชนิด DDR (Double data rate SDRAM) ใช้กับซีพียูเพนเทียม 4 รุ่น Socket 478 และ DDR II ขึ้นไป ใช้กับ Socket 775 เช่น Celeron E1200 Dual core core 2 Duo ดังนั้นก่อนที่จะเพิ่มหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ต้องตรวจสอบว่าเป็นเครื่องรุ่นใดด้วย

2.2 หน่วยความจำรอม (ROM: Read only memory)

หน่วยความจำรอมใช้เก็บโปรแกรมเริ่มต้นระบบของคอมพิวเตอร์ ซึ่งคิดตั้งมาจากบริษัทผู้ผลิตรอมนั้น เช่น รอมไบออสของบริษัท Award software หน่วยความจำรอมแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

PROM หรือ Programmable Read-only memories เป็นรอมที่บันทึกแล้วลบข้อมูลไม่ได้

EPROM หรือ Erasable programmable read-only memories เป็นรอมที่บันทึกข้อมูลแล้วลบด้วยการส่งลำแสงอัลตราไวโอเล็ตผ่านกระจกกลมที่ติดไว้บนตัวชิป ต้องใช้เครื่องมือและโปรแกรมเฉพาะงาน

EEPROM หรือ Electrically erasable programmable read-only memories รอมที่บันทึกและลบได้ เป็นหน่วยความจำที่ไม่ต้องมีกระแสไฟฟ้าหล่อเลี้ยง (Non volatile) สามารถบันทึกและลบด้วยกระแสอิเล็กทรอนิกส์ รอมชนิดนี้ใช้ทำหน่วยความจำแบบแฟลชเป็น Memory card ของกล้องดิจิทัลและโทรศัพท์มือถือต่าง ๆ เครื่องเล่น iPod ตลอดจนเป็นหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ไม่มีฮาร์ดดิสก์

2.3 หน่วยความจำแคช (Processor cache memory)

หน่วยความจำแคชเป็นหน่วยความจำชนิดแรมสถิต (Static RAM) ไม่มี Refresh rate ทำให้อ่านและเขียนได้เร็วแต่มีราคาแพงและเก็บข้อมูลได้น้อย จึงใช้เป็นหน่วยความจำพิเศษที่อยู่ระหว่างซีพียูกับหน่วยความจำหลัก ในเครื่องพีซีบางรุ่นจะมีหน่วยความจำแคชชนิดพิเศษแบบติดกับแผงหลัก เมื่อซีพียูพยายามอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำหลักจะตรวจสอบว่ามีการสำรองข้อมูลนี้ไว้ในแคชไว้ก่อนหน้าหรือไม่ ถ้าพบจะอ่านจากหน่วยความจำแคชนี้แทน แต่ถ้าไม่พบจะไปคัดลอกข้อมูลจากหน่วยความจำหลักมาสำรองไว้ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น

พอร์ตอินพุตเอาต์พุต

ใช้สำหรับขนส่งสิ่งที่ต้องการขนส่งจากจุดหนึ่ง ไปยัง อีกจุดหนึ่ง โดยนัยแล้ว สิ่งที่ขนส่งก็คือ “ สัญญาณไฟฟ้า” หรือเรียกง่าย ๆ ว่า “ข้อมูล”

BUS ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา ๆ ก็คือ เส้นโลหะตัวนำสัญญาณไฟฟ้ามักเป็น “ทองแดง “ ที่อยู่บนแผ่นวงจรพิมพ์ต่าง ๆ เช่น Mainboard เป็นต้น ที่เราเห็นเป็นลายเส้น เล็กบ้าง ใหญ่บ้าง เป็นแถบ ๆ หลาย ๆ เส้น บ้าง หรือ เป็นเส้นเดี่ยว ๆ บ้าง และ BUS มีการทำงานที่สลับซับซ้อนพอสมควรจึงมักเรียกว่า “ระบบบัส” หรือ “BUS SYSTEM”

คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลและเก็บข้อมูลเป็นชุดของบิต (มีค่า 0 กับ 1) นั้น ชุดของบิตจะถูกส่งไปในวงจรไฟฟ้าตามช่องทางต่าง ๆ ซึ่งแต่ละช่องทางนั้น เราเรียกว่า บัส ซึ่งเป็นเส้นทางที่ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายนอก ภายใน สามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกันได้ คล้ายกับเป็นถนนให้รถวิ่งจากจุดหนึ่งไปยังเป้าหมายได้

โดยทั่วไป ระบบบัส ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท กล่าวคือ

1. ADDRESS BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับแจ้งตำแหน่งหรือ ระบุตำแหน่งที่อยู่ ในระบบคอมพิวเตอร์

2. CONTROL BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับส่งการควบคุม ไปยังส่วนต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์

3. DATA BUS คือ ระบบบัสที่ใช้สำหรับการส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งที่ระบุโดย Address bus และ ถูกควบคุมโดย Control bus

จะทำงานโดยมีวงจร สำหรับควบคุมการทำงานของระบบ BUS เรียกว่า BUS Controller ซึ่งในอดีต มี Chip IC ที่ทำหน้าที่นี้โดยตรงแยกออกไป ในปัจจุบัน ได้มีการ รวมวงจรควบคุม BUS นี้เข้าไปใน North bridge chip โดยที่วงจรควบคุมระบบ BUS นี้จะทำหน้าที่ จัดช่องสัญญาณประเภทต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ บนเมนบอร์ดให้กับอุปกรณ์ที่ร้องขอใช้งาน เช่น CPU, อุปกรณ์ I/O, Port ต่าง ๆ เป็นต้น

พอร์ตขนาน (Parallel port) เป็นพอร์ตของคอมพิวเตอร์ หน้าที่หลัก คือ ไว้สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องพิมพ์ในปัจจุบัน ไม่นิยมใช้พอร์ตขนานแล้ว จึงทำให้คอมพิวเตอร์ใหม่ ๆ ในปัจจุบันนี้ จะไม่มีพอร์ตขนาน แต่สำหรับบางงานพอร์ตขนานที่อยู่หลังเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวเมีย แบบ DB25 คือ มี 25 Pins ซึ่งจาก 25 Pins จะมี 8 Data output pins (D0-D7) โดยทั้ง 8 Pins นี้ทำงานอิสระต่อกัน

โดยสัญญาณจะแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ตามลักษณะหน้าที่ของสัญญาณประกอบด้วย

1. Data port จำนวน 8 เส้นสัญญาณ
2. Status port จำนวน 5 เส้นสัญญาณ
3. Control port จำนวน 4 เส้นสัญญาณ

พอร์ตอนุกรม ในการสื่อสารข้อมูลนั้นพอร์ตอนุกรมจะมีความเร็วในการสื่อสารที่ช้ากว่าแบบขนาน เพราะการเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบอนุกรมนั้นเป็นการส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิต แต่พอร์ตขนานนั้นสามารถส่งข้อมูลที่หลาย ๆ บิต พร้อม ๆ กันได้ แต่ข้อดีของการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม คือ สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่ไกลกว่าแบบขนาน และใช้สายสัญญาณที่น้อยกว่าการสื่อสารข้อมูลแบบขนาน

ประเภทของการสื่อสารแบบอนุกรมแบ่งตามลักษณะสัญญาณในการส่งแบ่งได้ 2 แบบคือ

1. การสื่อสารแบบซิงโครนัส (Synchronous) เป็นการสื่อสารข้อมูลโดยใช้สัญญาณนาฬิกาในการควบคุมจังหวะของการรับส่งสัญญาณ
2. การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) เป็นการสื่อสารที่ใช้สายข้อมูลเพียงตัวเดียว จะใช้รูปแบบของการส่งข้อมูล (Bit pattern) เป็นตัวกำหนดว่าส่วนไหนเป็นส่วนเริ่มต้น

ข้อมูล ส่วนไหนเป็นตัวข้อมูล ส่วนไหนจะเป็นตัวตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และส่วนไหนเป็นส่วนปิดท้ายของข้อมูล โดยต้องกำหนดให้สัญญาณนาฬิกาเท่ากันทั้งภาคส่งและภาครับ

พอร์ตสื่อสารยุคใหม่

พอร์ตยูเอสบี (USB port) คือ ช่องเชื่อมต่อที่ถูกรออกแบบมาให้ใช้กับพีซีคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูลให้รวดเร็วขึ้น ด้วยความเร็วถึง 12 Mbits/ s และที่สูงสุดประมาณ 400 Mbits/ s บน USB 2.0 นอกจากนี้ USB Port สามารถต่ออุปกรณ์ได้มากถึง 127 ชิ้น และมาตรฐานใหม่ คือ USB 3.0 มีการรับ-ส่งข้อมูลถึง 4.8 Gbps หรือ 10 เท่าของ USB 2.0

Fire wire (ชื่อเรียกของ Apple) หรือที่เรียกอีก ชื่อหนึ่งว่า i-Link (ชื่อเรียกของ Sony) หรือ IEEE1394 เป็นข้อกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อ บัสการสื่อสารแบบอนุกรมของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการรับ-ส่งข้อมูลขนาดใหญ่และมีอัตราการส่งข้อมูลสูงความเร็วสูงระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ทำให้เข้ามาทดแทนการเชื่อมต่อแบบ SCSI ในอุปกรณ์หลายชนิด แต่ IEEE-1394 ยังไม่ได้รับความนิยมที่แพร่หลายนักเหตุผลเกิดจากการไม่ได้รับการผลักดันให้เกิดการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ Fire wire ออกสู่ตลาด มีลักษณะความเร็วเพิ่มขึ้นจาก 400Mbps เป็น 800Mbps หรือมากถึง 3.2 Gbps ในบางโหมดการทำงาน มีลักษณะของหัวต่อที่แตกต่างกันออกไป ใน 1394a นั้น จะมีหัวต่อเพียง 2 แบบเท่านั้น คือ o หัวต่อแบบ 4 pin (ตัวผู้และตัวเมีย) เป็นหัวต่อตัวเล็ก มักจะใช้เป็นพอร์ตของ ตัวอุปกรณ์เช่น กล้องวิดีโอ

HDMI คือ เป็นมาตรฐานการส่งข้อมูลที่ทาง Sony, Hitachi, Thomson, Philips, (Panasonic), Toshiba และ Silicon image ได้พัฒนาขึ้น โดยชื่อ HDMI นี้เป็นตัวย่อที่ย่อมาจาก High-definition multimedia interface เป็นการเชื่อมต่อสำหรับมัลติมีเดียความละเอียดสูงนั่นเอง ใช้เชื่อมต่อกับ จอ LCD และ LED

การ์ดเสียงและการ์ดแสดงผล

การ์ดจอ (Video card) การ์ดแสดงผลหรือกราฟฟิกการ์ด (Graphic card) เป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของซีพียูมาแสดงบนจอภาพ ทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจอภาพจะเป็นส่วนที่รับข้อมูลจากการ์ดแสดงผลอีกทีหนึ่ง การ์ดกราฟฟิกที่ได้รับความนิยมและใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน เป็นการ์ดกราฟฟิกที่มี GPU เป็นตัวประมวลผลหน้าที่หลักของ GPU ก็คือ ช่วยในการประมวลการทำงานในด้านภาพกราฟฟิกบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นหลักการทำงานก็คล้ายกับ CPU แต่จะแตกต่างกันตรงที่การ์ดแสดงผลสมัยเก่า ทำหน้าที่แปลงข้อมูลดิจิทัลเป็นสัญญาณเท่านั้น แต่จากกระแสความนิยมของการ์ดเร่งความเร็วสามมิติ การ์ดแสดงผลมีหน้าที่หลักในการรับข้อมูลดิจิทัลมาแปลงเป็นสัญญาณอะนาล็อก เพื่อส่งออกไปแสดงผลยังหน้าจอ

ซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของการ์ดแสดงผลออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดตัวอักษร (Text mode) โหมด การแสดงผลที่สามารถแสดงได้ เฉพาะข้อความที่เป็นตัวอักษรบนจอภาพ ไม่สามารถแสดงรูปภาพกราฟิกต่าง ๆ ได้ หน่วยย่อยที่สุดบนจอภาพในโหมดนี้ คือ ตัวอักษร

การ์ดเสียง ใช้สำหรับการแสดงเสียงของคอมพิวเตอร์ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นรวมไปถึง การบันทึกเสียง จะเชื่อมต่อกับเมนบอร์ดทางบัส (PCI) การ์ดเสียง (Sound card) เสียงเป็นส่วนสำคัญของระบบมัลติมีเดียไม่น้อยกว่าภาพ ดังนั้น การ์ดเสียงจึงเป็นอุปกรณ์จำเป็นที่สำคัญของระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ดเสียงได้รับการพัฒนาคุณภาพอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของเสียงและความผิดเพี้ยนน้อยที่สุด ตลอดจนระบบเสียง 3 มิติในปัจจุบัน ความชัดเจนของเสียงจะมีประสิทธิภาพดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ อัตราการสุ่มตัวอย่างและความแม่นยำของตัวอย่างที่ได้ ซึ่งความแม่นยำของตัวอย่างนั้นถูกกำหนด โดยความสามารถของ A/ D Converter ว่ามีความละเอียดมากน้อยเพียงใด ทำอย่างไรจึงจะประมาณค่าสัญญาณดิจิทัลได้ใกล้เคียงกับสัญญาณเสียงมากที่สุด ความละเอียดของ A/ D Converter นั้น ถูกกำหนด โดยจำนวนบิตของสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต เช่น

A/ D Converter 8 bit จะสามารถแสดงค่าที่ต่างกัน ได้ 256 ระดับ

A/ D Converter 16 bit จะสามารถแสดงค่าที่ต่างกัน ได้ 65,536 ระดับ

บทเรียนผ่านเว็บ

ความเป็นมาของการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่าง เทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้ คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของ กระบวนการเรียนการสอนก็ได้ (วรัท พุกษากุลนันท์, 2550)

Khan (1997 อ้างถึงใน อำไพพร โพธิ์ศรีขาม, 2547, หน้า 18) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและสนับสนุนการเรียนรู้ อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2556, หน้า 14) กล่าวว่า บทเรียนบนเครือข่าย (WBI) ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

จิตพิชญ์ สงขลา (2542, หน้า 18-28) กล่าวว่า บทเรียนบนเครือข่ายเป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without boundaries)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based instruction) เป็นการนำเทคโนโลยีของบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ประยุกต์เข้ากับกระบวนการเรียนการสอนเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน และผู้สอน ซึ่งการใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บได้กลายเป็นทางเลือกหนึ่งในการศึกษาเพิ่มเติมจากการเรียนในห้องเรียน

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-based learning) เว็บฝึกอบรม (Web-based training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-based training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-based instruction) เว็ลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based training) และเว็ลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based instruction) การสอนเสริมผ่านเว็บ เป็นบริการการศึกษา รูปแบบหนึ่งที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ แบบแรกอาจารย์ผู้สอนทำการสอนอยู่ที่มหาวิทยาลัยและในขณะเดียวกันนักศึกษาสามารถรับฟังการสอนเสริมได้ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องเข้าร่วมกิจกรรมในเวลาเดียวกัน

(Synchronous e-Learning) และแบบที่สอง อาจารย์ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาบทเรียน (ในรูปแบบข้อความ เสียง หรือ มัลติมีเดีย) พร้อมทั้งแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าถึงได้ตามเวลาที่นักศึกษาสะดวก ซึ่งเป็นระบบการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบต่างเวลากันได้ (Asynchronous e-Learning)

การสอนผ่านเว็บจึงรวมคุณสมบัติของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) กับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยลักษณะที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงถึงกัน

สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเว็บเป็นการนำเอาคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ มานำเสนอบทเรียนที่ได้มีการออกแบบและจัดเป็นระบบในรายวิชาต่าง ๆ แล้วนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสนับสนุนรายวิชาหรือสร้างเป็นรายวิชาทั้งหมดและยังส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การติดต่อสื่อสารด้านการศึกษาที่มากมายเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติ ที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without boundary) โดยเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายการเรียนการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลาตามต้องการ

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรจะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand-alone courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web supported courses) เป็นรายวิชาที่มี การพบปะระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและมีแหล่งความรู้ให้มาก
3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web pedagogical resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลากหลายรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำ ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

ระบบสอนเสริมผ่านเว็บในปัจจุบันมักจะมีการผสมผสานลักษณะของการเรียนการสอนข้างต้น เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนและดึงดูดความสนใจให้อยากใช้ระบบมากที่สุด

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เว็บช่วยสอนจะมีวิธีการจัดที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะจะต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนตามปกติ เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนการเรียนผ่านเว็บ มีหลักการพื้นฐาน ดังนี้

1. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนและผู้สอนควรติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลาเพื่อที่จะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอด โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่กำลังศึกษา
2. ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่าง ผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดใน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการ ใฝ่หา
4. ควรให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใด เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน และช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้อง
5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบที่ไม่มีขีดจำกัด เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา ความรู้

รัตนา อนันต์ชื่น (2551) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ ลักษณะการเรียนผู้เรียนจะได้เรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งระบบการเรียนการสอนลักษณะนี้ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ 3 ประการ คือ 1) ความสามารถในการจัดสรรเวลาจากลักษณะบทเรียน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ เหมาะสมตามวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (Graduate approximation) 2) ความสามารถในการศึกษาด้วยตนเอง (Self-learning) ผู้เรียนสามารถฝึกฝนตนเองในการเข้าเรียนในบทเรียนโดยทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบตามความต้องการ สามารถทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ และจากการที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบต่าง ๆ ยังทำให้ตนเองสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเองได้ และยังเป็น การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจมากขึ้นอีกด้วย 3) ความสามารถในการประเมินตนเอง ผู้เรียน

สามารถทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อประเมินความสามารถและทักษะของตนเองและ
เลือกระดับของเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับตนเองได้

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมักพบได้ 5 ลักษณะ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ดังนี้

1. เว็บเพื่อเสริมการสอนรายวิชา เป็นการจัดทำเว็บเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลหรือ
สารสนเทศเพิ่มเติมจากเรียนปกติ รวมทั้งอาจมีการจัดกิจกรรมสื่อสารนอกเวลา การเรียนการสอน
โดยใช้เว็บเป็นช่องทางการสื่อสารหลัก ซึ่งอาจเปิดเฉพาะให้กับผู้เรียนรายวิชานั้น หรืออาจเป็น
การเผยแพร่ให้กับผู้สนใจทั่วไปศึกษา
2. เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร เป็นการกำหนดเข้าเป็นหลักสูตรมีการจัด
เป็นระบบการเรียนการสอน การติดตามผลการเรียน การบริหารจัดการและบริหารสารสนเทศให้กับ
ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนในหลักสูตรดังกล่าว เว็บลักษณะนี้มีปรากฏในลักษณะ
การศึกษาทางไกล ซึ่งอาจกำหนดเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเครือข่ายหรือควบคู่
ไปกับการศึกษาจากการสื่อสารการเรียนหรือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกับผู้สอนต้องพบปะกัน
3. เว็บเพื่อจัดการเรียนในแบบดิกร่วม เป็นการพัฒนาเว็บเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่าง
การเรียนการสอนของสถาบันมากกว่าหนึ่งสถาบันร่วมกัน โดยทั่วไปมักเกิดขึ้นระหว่างสถาบัน
ในและต่างประเทศมีลักษณะคล้ายคลึงกับเว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร
4. เว็บเป็นแหล่งข้อมูล สารสนเทศทางการศึกษาและบทเรียนที่จัดไว้เพื่อให้ผู้สนใจ
ทั่วไปเข้าศึกษา อาจอยู่ในลักษณะของแหล่งข้อมูลหรือฐานข้อมูลบทความห้องสมุด
5. เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร อาจปรากฏในรูปของสารสนเทศ
การจัดการความรู้ (Knowledge management) การฝึกอบรมบนเว็บ (Web-based training) หรือระบบ
สนับสนุนการปฏิบัติงานด้วยเว็บ (Web performance support system)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บสามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบของการเรียน
การสอนบนเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา และการจัดการเรียนการสอน
ในรูปของการให้บริการซึ่งการจัดการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับสภาพของหลักสูตร รายวิชา และ
ผู้เรียน

คุณค่าและประโยชน์บนเว็บ

นฤมล วิเชียรวัฒน์ (2552) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นพาหนะของโลกไม่ได้เป็น
ของใครคนใดคนหนึ่ง ศักยภาพที่จะเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางไกลเข้าไปในเทคโนโลยี
สารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะส่งผลอย่างมากต่อการสอนและการเรียน นักอนาคตนิยมที่
มองโลกในแง่ดี (Optimistic) เห็นว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่เบิกทางหรือนำร่องของเครือข่าย
กลาง (Neutral network) ที่จะป็นเครือข่ายที่มีความสามารถเชื่อมต่อกับความคิดของมวลมนุษยย์ทุกคน

เข้ากับความรู้ได้ เทคนิควิธีของเทคโนโลยีกำลังพัฒนาไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วและไกลมาก การแสวงหาประโยชน์จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการเรียนรู้และการศึกษานั้น ยังก้าวตามได้ไม่ทัน และยังห่างไกลกันมาก ในการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบไปด้วย ศักยภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งเป็นเครื่องส่ง (Transmitter) เครื่องรับ (Receiver) ลำโพง (Speaker) และผู้รับฟัง (Listener) เป็นเครื่องแฟกซ์ (Fax) เป็นผู้เก็บบันทึกเอกสาร และข้อมูล สามารถใช้ถ่ายสำเนา คัดลอกทำซ้ำข้อมูล ทั้งนี้ไม่ว่าข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบใดหาก สามารถนำมา Digitized ได้เครื่องคอมพิวเตอร์ ก็สามารถที่จะนำข้อมูลนั้น ๆ ไปดำเนินงานต่าง ๆ และส่งผ่านในระบบได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ยกเว้นการส่งคลื่น และวัสดุสิ่งของเท่านั้นที่ยังทำไม่ได้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้นักการศึกษาทางไกลใน 2 ระดับ คือ

1. เป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการศึกษารายต่อเนื่อง เป็นที่ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลและแบ่งปันเครื่องมือและทรัพยากรของผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ทั่วโลก ซึ่งมีจำนวนไม่มากนัก

2. เป็นพาหนะในการนำส่งหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อมองเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในฐานะที่เป็นสื่อทางการเรียนการสอนในการศึกษาทางไกลแล้วจะพบว่า จะมีการย้ายสถานที่ที่ใช้ศึกษาไปไว้ยังบ้านพัก หรือที่ทำงานของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตามหากพิจารณาให้พ้นขอบเขตทางกายภาพแล้ว เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ย้ายการเรียนการสอนให้พ้นวงของบ้าน และสถานศึกษาไปไว้ยังสถานที่เรียกว่า “ไซเบอร์สเปซ” (Cyber space)

Levin (1989 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543) ได้กล่าวไว้ว่า

1. เครือข่ายมีบทบาทในการให้ความสนับสนุนการทำกิจกรรมชั้นเรียน หากไม่มีเครือข่ายครูก็คงจะใช้วิธีการสอนแบบเดิมที่ทำกันมานานแล้ว การมีเครือข่ายทำให้ครูสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปกติไม่อาจทำได้ เช่น การพานักเรียนชมสถานที่ต่าง ๆ ในการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ ด้วยการใช้เวลาไม่มากนัก จากมูลบนเครือข่ายการการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนจะได้รับทราบว่านักเรียนในที่อื่น ๆ ที่ทำกิจกรรมอย่างเดียวกันได้รับผลอย่างไร แต่ละแห่งจะเปรียบเทียบกัน และอาจทำให้เห็นข้อผิดพลาดหรือข้อแตกต่างทำให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น ขยายวงกว้างขึ้น การติดต่อขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแบบมีปฏิสัมพันธ์ทันที เครือข่ายดูเหมือนว่าจะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้สูงกว่าบริบทการเรียนรู้อื่น ๆ ทั้งสำหรับครูผู้สอนและนักเรียนเอง
2. เครือข่ายเป็นแหล่งต้นกำเนิดของแนวคิดทางการศึกษาต่าง ๆ เครือข่ายเป็นแหล่งของแนวคิดที่จะแนะนำโดยนักเรียน ครู หรือผู้ใหญ่คนอื่น ๆ ในที่ต่าง ๆ แนวคิดในการจัดทำโครงการ

จะถูกประกาศไว้บนกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ที่มีความสนใจในโครงการที่อยู่ในรูปของแผ่นกระดาษในหนังสือตรงที่สิ่งแวดลอมที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับแนวคิดได้ทันทีและสะดวก

3. เครื่องข่ายเป็นแหล่งสนับสนุน และจัดการเตรียมทรัพยากร เครื่องมือในการทำงานต่าง ๆ ศักยภาพของเครื่องข่ายที่สำคัญการกระจายหรือแจกจ่ายเครื่องมือต่าง ๆ ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วมาก บนเครื่องข่ายมีเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่มีการแบ่งปันการใช้งานไม่ว่าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการสอน หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนและการเรียน ประสบการณ์การทำโครงการทางการศึกษาต่าง ๆ การร่วมมือพัฒนาความรู้หรือเครื่องมือต่าง ๆ

4. เครื่องข่ายเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขอบเขตกว้างขวาง เครื่องข่ายทำให้การเข้าถึงข้อมูลในที่ต่าง ๆ เป็นไปได้ การศึกษาและการค้นคว้าวิจัยมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่มากและทันสมัย (Up-to-minute date) ข้อมูลมีหลากหลายและครอบคลุมหลายสาขาตามที่ต่าง ๆ โดยไม่มีข้อจำกัดตามที่อยู่ของผู้ใช้

5. ในเครื่องข่ายมีส่วนร่วมกิจกรรมหลากหลายประเภท ผู้ใช้ในเครื่องข่ายมีจำนวนมหาศาลในหลายประเทศจากหลายอาชีพ นานาความสนใจจากระดับการศึกษาและอายุต่าง ๆ การอภิปรายในเครื่องข่ายจึงมีมุมมองที่กว้างขวางเพราะได้ข้อมูลจากคนหลายประเภท การวิจัยและการทดลองสิ่งต่าง ๆ บนเครื่องข่ายจะมีประชากรที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้จึงมีค่าน่าสนใจนักและตรงกลุ่มเป้าหมาย

6. เครื่องข่ายช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียน จากการวิจัยถึงนักศึกษาที่ได้ใช้เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับอุดมศึกษา และการศึกษาในระดับต่าง ๆ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย และสิงคโปร์ นักเรียนจะมีโอกาสได้ใช้เครื่องข่ายเพื่อการเรียนการสอน มีการให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างโฮมเพจของตนเองทำให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์

7. เครื่องข่ายช่วยพัฒนาทักษะการใช้เครื่องข่ายภาษาอังกฤษให้กับผู้เรียน จากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้กระทั่งพูดคุยบนเครื่องข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลกทำให้ต้องมีการใช้ภาษากลางในการติดต่อสื่อสารซึ่งภาษากลางที่ใช้ส่วนใหญ่ คือ ภาษาอังกฤษ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ทำให้มีโอกาสได้ฝึกทักษะในการอ่าน เขียน และพูดภาษาอังกฤษไปด้วยจึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถภาษาอังกฤษ

โปรแกรม Moodle

ความหมายของโปรแกรม Moodle

อาณัติ รัตนศิริกุล (2553) กล่าวว่า Moodle อ่านว่า มูเดิล หรือมูดี ย่อมาจาก Modular object oriented dynamic learning environment เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ (Course management system: CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning management system (LMS) หรือ Virtual learning environment (VLE) มูเดิลเป็นซอฟต์แวร์ฟรีพัฒนาขึ้นในแนวโอเพ่นซอร์ส (Open source) มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General public license) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรีนั่นเอง ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรีโดยไม่ต้องจ่ายลิขสิทธิ์ แต่อย่างไรก็ตาม สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่เว็บ <http://moodle.org>

มูเดิลเป็นระบบ LMS ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยเฉพาะนำไปสร้างเป็นระบบ e-Learning ใช้งานในหน่วยงาน หรือศูนย์เก็บคลังความรู้ของหน่วยงาน (Knowledge management) ในเมืองไทยเครื่องมือนี้ได้รับความรับความนิยมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแวดวงการศึกษา ปัจจุบันองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนได้เริ่มนำไปติดตั้งใช้งานเช่นกัน

วิมลลักษณ์ สิงหนาท (2551) กล่าวว่า Moodle (Modular object oriented dynamic learning environment) คือ โปรแกรมในการจัดระบบการเรียนการสอน LMS (Learning management system) ที่พัฒนาขึ้นโดย Martin Dougiamas พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 มีการใช้งานอย่างแพร่หลายระดับการใช้งานในกลุ่มวงการการศึกษา เป็นโปรแกรมภายใต้สัญญาอนุญาต GNU/ GPL ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน ผ่านระบบสื่อสารใน Moodle โดย Moodle เป็นโปรแกรมแบบ Open source คือ โปรแกรมที่เผยแพร่ให้สามารถใช้งานได้ฟรี โดยมีลิขสิทธิ์เป็นแบบ GPL (General public license) คือ ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้งานได้ฟรีและสะดวกต่อผู้ใช้ และสามารถพัฒนาต่อยอดโปรแกรมได้ภายใต้เงื่อนไขในการนำไปใช้และเผยแพร่ แต่ไม่สามารถจดลิขสิทธิ์ซ้ำได้ นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติของระบบการจัดการคอร์สของ Moodle จึงทำให้ Moodle สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานหลายแขนงไม่ว่าจะเป็น e-Training, e-Office หรือนำไปสู่การใช้งานระดับบริหารจัดการองค์ความรู้ (Knowledge management) ขององค์กรที่ใหญ่ที่สุด

Moodle มาจาก (Modular object-oriented dynamic learning environment) คือ โปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-side script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบออนไลน์นี้ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ

1. CMS (Course management system) ระบบซีเอ็มเอส หรือระบบจัดการเนื้อหา บริการให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้

2. LMS (Learning management system) ระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับ ตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ

สรุปได้ว่า Moodle คือ ระบบจัดการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ให้มีบรรยากาศเหมือน เรียนในห้องเรียน หรือเรียกว่า LMS (Learning management system) หรือระบบจัดการคอร์สการเรียนการสอน CMS (Course management system ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สำหรับสถาบันการศึกษา หรือครู ใช้เพื่อเตรียมแหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต Moodle สามารถนำไปใช้ได้ ทั้งองค์กรระดับมหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source ภายใต้ข้อตกลงของ gnu.org (General public license)

ความแตกต่างระหว่าง LMS/ CMS

LMS	CMS
1. ระบบสมาชิก	1. ระบบสมาชิก
1.1 Admin	1.1 Admin
1.2 Teacher	1.2 Author
1.3 Student	1.3 User
2. ระบบการเรียนการสอน	2. ระบบการจัดการเนื้อหา
3. ระบบแบบทดสอบ	
4. ระบบกิจกรรม	

องค์ประกอบภายใน Moodle

ในโปรแกรม Moodle ประกอบด้วยองค์ประกอบภายใน ดังนี้

1. ระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course management) สำหรับจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหารายวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลและติดตามพฤติกรรมของผู้เรียน

2. ระบบจัดการไซต์ (Site management) ใช้สำหรับบริหารเว็บไม่ว่าจะเป็น การเพิ่มเติมข่าวสารหน้าเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่าง ๆ หน้าเว็บ

3. ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่มเรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และการค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกว่าต้องการให้สมาชิกเข้าถึงส่วนใดได้บ้าง

4. ระบบจัดการไฟล์ (File management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง และไฟล์วิดีโอ

ผู้ใช้งาน Moodle และกิจกรรม

1. ผู้ใช้งานในระบบ Moodle สามารถแบ่งได้ เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administration) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

1.2 กลุ่มผู้สร้างรายวิชา (Course creator) ทำหน้าที่สร้างรายวิชาที่เปิดสอน หน้าที่นี้อาจจะเป็นหน้าที่ของสำนักวิชาการ/ ฝ่ายวิชาการ หรือผู้ดูแลหลักสูตร

1.3 กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเนื้อหาบทเรียนต่าง ๆ เข้าระบบ เช่น ข้อมูลรายวิชา ใบงาน เนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับนักเรียน

1.4 กลุ่มผู้ช่วยสอน (Non-editing teacher) ทำหน้าที่เป็นครูผู้ช่วยสอนรายวิชาหรือฝึกสอนรายวิชา

1.5 กลุ่มผู้เรียน (Student) เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ ทั้งการทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยครูผู้สอนสามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

1.6 กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) มีสิทธิ์ใช้งานได้ตามแต่ผู้ดูแลระบบกำหนด

2. กิจกรรม

2.1 กิจกรรมของผู้สอน

2.1.1 สมัครสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแล อนุมัติ ให้เป็นครูหรือผู้สร้างคอร์ส

2.1.2 ผู้สอนสร้างคอร์ส และกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง

2.1.3 เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม

2.1.4 ประกาศข่าวสาร หรือนัดสนทนากับนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

- 2.1.5 สามารถสำรองข้อมูลในวิชา เก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้
- 2.1.6 สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้หรือนำไปใช้ในเครื่องอื่น
- 2.1.7 สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักเรียนที่ถูกบันทึกจากการทำกิจกรรมไปประมวลผลใน Excel
- 2.1.8 กำหนดกลุ่มนักเรียน เพื่อสะดวกในการจัดการนักเรียนจำนวนมาก
- 2.1.9 ยกเลิกนักเรียนในรายวิชา ถ้าพบว่า มีความประพฤติไม่เหมาะสมหรือเข้าเรียนผิดรายวิชา
 - 2.1.10 ตรวจสอบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่านบทเรียนหรือคะแนนในการสอบ
 - 2.1.11 เพิ่มรายการนัดหมาย หรือกิจกรรมแสดงด้วยปฏิทิน
 - 2.1.12 สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้วนำเข้าได้สู่ระบบ
- 2.2 กิจกรรมของผู้เรียน
 - 2.2.1 สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเองได้
 - 2.2.2 รออนุมัติการเป็นสมาชิก และสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง (บางระบบสามารถสมัคร และเข้าเรียน ได้ทันที)
 - 2.2.3 เรียนรู้จากอ่านเอกสาร หรือบทเรียน ที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม
 - 2.2.4 ฝากคำถาม หรือข้อคิดเห็น หรือสนทนาระหว่างครูและนักเรียน
 - 2.2.5 ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำแบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน
 - 2.2.6 แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
 - 2.2.7 อ่านประวัติของครู เพื่อนนักเรียนในชั้น หรือในกลุ่ม
- 2.3 แหล่งข้อมูล หรือกิจกรรม (Resource and activities)
 - 2.3.1 SCORM (แหล่งข้อมูล ที่รวม Content จากภายนอก ที่เป็นมาตรฐาน)
 - 2.3.2 Wiki (สารานุกรม ที่ยอมให้ผู้เรียนเข้ามาแก้ไข)
 - 2.3.3 อภิธานศัพท์ (Glossary: รวมคำศัพท์ จัดหมวดหมู่ สามารถสืบค้นได้)
 - 2.3.4 ห้องสนทนา (Chat: ห้องที่สามารถนัดเวลาสนทนาระหว่างครู และนักเรียน)
 - 2.3.5 กระดานเสวนา (Forum: กระดานให้ครู และนักเรียนเข้ามาฝากความคิดเห็น)
 - 2.3.6 การบ้าน (Assignment: ที่นักเรียนพิมพ์งานแล้วนำมา upload ส่งครู)

2.3.7 ห้องปฏิบัติการ (Workshop: ที่นักเรียนทำงาน แล้วส่ง ซึ่งประเมินได้หลายแบบ)

2.3.8 ป้ายประกาศ (Label: แสดงข้อความ เพื่อประกาศให้ทราบ)

2.3.9 แบบทดสอบ (Quiz: สร้างคลังข้อสอบ แล้วเลือกมาให้ทำบางส่วน ระบบสามารถอัตโนมัติ)

2.3.10 โพลล์ (Poll: แสดงความคิดเห็นตามตัวเลือก)

2.3.11 แหล่งข้อมูล (Resources: text, html, upload, weblink, webpage, program)

ระดับการเข้าถึงข้อมูลและระบบการใช้งาน Moodle

ระดับการเข้าถึงข้อมูล

1. ผู้บริหารจัดการ/ ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

สามารถตั้งค่าหรือปรับเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ของระบบได้ เช่น การตั้งค่าของเว็บไซต์ ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบส่วนประกอบ หรือการเปลี่ยนแปลงภาพบนเว็บไซต์ เช่น การเปลี่ยนโทริสของเว็บไซต์ โดยระบบนี้จะมีโทริสให้เลือกมากมาย ส่วนของภาษาที่ใช้แสดง การจัดการเกี่ยวกับสมาชิก บันทึกการใช้งานเว็บไซต์ ระบบจัดการไฟล์ของเว็บไซต์ และการจัดองค์ประกอบอื่น ๆ ของระบบ ได้แก่ กระดานถามตอบ การบ้าน แบบทดสอบ คำศัพท์ เป็นต้น ซึ่งสามารถซ่อนหรือแสดงองค์ประกอบนั้น ๆ ได้ รวมทั้งยังสามารถสำรองข้อมูลของระบบได้อีกด้วย

2. ผู้สอน (Instructor)

ทำหน้าที่จัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำเสนอโดย Moodle มีระบบช่วยเหลือที่ช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหาและป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไปได้ง่าย ซึ่งระบบได้เตรียมเครื่องมือและช่องทางการใช้งานไว้อย่างหลากหลายโดยในส่วนนำเข้าและจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถสร้างเนื้อหาของหลักสูตร กระดานเสวะ การบ้าน คำศัพท์ที่ใช้ในแต่ละหลักสูตร ตัวเลือก แบบทดสอบและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ได้ รวมทั้งยังสามารถดูรายงานผลกิจกรรมได้ด้วย โดยองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้สอนสามารถเพิ่มเติม แก้ไข หรือลบออกจากรายวิชาที่สอนได้ นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้ประโยชน์จากระบบบันทึกและติดตามการใช้งานของผู้เรียนให้สามารถตรวจสอบการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียนได้ และ Moodle ยังสามารถนำเสนอการเรียนการสอนในภาพแบบของไฟล์นำเสนอ ไฟล์เอกสาร ไฟล์วิดีโอหรือไฟล์เสียง ได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ผู้สอนสามารถสนทนากับผู้เรียนได้โดยตรง โดยทำการสนทนาผ่านห้องสนทนาที่ระบบบริหารจัดการได้เตรียมไว้และยังสามารถออกข้อสอบ เพื่อใช้ใน

การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถกำหนดช่วงระยะเวลาของแบบทดสอบหรือข้อสอบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาทำแบบทดสอบหรือข้อสอบ ตามวันเวลาที่กำหนด

3. ผู้เรียน (Student)

สามารถเข้าเรียนรายวิชาต่าง ๆ ที่ตนเองมีสิทธิ์เรียนได้ตามที่ผู้สอนได้ให้สิทธิ์ในการเข้าเรียนของแต่ละวิชา โดยผู้เรียนแต่ละคนจะมีสมุดบันทึกเป็นของตัวเอง เพื่อช่วยในการจัดบันทึกระหว่างที่เรียนได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ห้องสนทนาเป็นช่องทางสำหรับ การติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอน ในกรณีที่มีข้อสงสัยต่าง ๆ และผู้เรียนสามารถที่จะทราบคะแนนจากการทำบ้านหรือแบบทดสอบที่ครูมอบหมายให้ทำ รวมทั้งยังสามารถส่งงานผ่านระบบนี้ได้ โดยการอัปโหลดไฟล์งานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง นอกจากนี้ Moodle ยังได้เตรียมเครื่องมือสำหรับการติดต่อกับผู้สอนหรือผู้ดูแลระบบไว้อีกหลายช่องทาง เช่น หากผู้เรียนมีข้อสงสัยในรายวิชาที่เรียนก็สามารถโพสต์ข้อความผ่านกระดานถาม-ตอบ หรือหากต้องการติดต่อกับครูผู้สอนก็สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงครูผู้สอนได้เช่นกัน

ระบบการใช้งาน Moodle

1. ระบบจัดการผู้ใช้

การจัดการด้านข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน ผู้เรียน สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานแต่ละคนในการใช้งานการจัดกลุ่ม การเรียนของผู้เรียน บันทึกข้อมูลของผู้เรียน วัน เวลา จำนวนครั้งในการใช้งาน กิจกรรมที่ผู้เรียนทำในแต่ละครั้ง เป็นต้น

2. ระบบจัดการเรียน

การจัดการด้านข้อมูล เนื้อหาการเรียน และกิจกรรมในการเรียน เช่น การสร้างรายวิชา สร้างบทเรียนบน Moodle การอัปโหลดไฟล์ กำหนดระยะเวลาในการเรียน กำหนดวิธีการเรียน กิจกรรมในการเรียนการสอน การสั่งงานและการส่งงาน การวัดและประเมินผล การสร้างข้อสอบ ซึ่งสามารถสร้างได้ถึง 9 ประเภท คือ ปรนัย ถูกผิด อัตนัย เติมคำตอบด้วยตัวเลข คำนวณ จับคู่ อธิบาย คู่สร้างคำถามจับคู่จากอัตนัย เติมคำในช่องว่าง และเครื่องมือช่วยในการเรียนเช่น อภิธานศัพท์ การค้นหาข้อมูล แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น

3. ระบบจัดการการสื่อสาร

เครื่องมือด้านการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบของ Moodle มีหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้สอนกับผู้สอนด้วยตนเอง เช่น การแชท เว็บบอร์ด ความสามารถใช้ได้ 3 ลักษณะ คือ เพื่อประกาศข่าวสาร เพื่ออภิปรายในประเด็นต่าง ๆ และเพื่อเป็นเครื่องมือในการถามตอบ ผู้ใช้สามารถส่ง Email ถึงกันได้ผ่านระบบ Moodle

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

การหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเว็บตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 (เป็เรื่อง กุมภาพันธ์, 2519 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกสิกร, 2551, หน้า 13-16) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 ไว้ ดังนี้ “เราขอให้ 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งหมายถึง นักเรียนทุกคน เมื่อสอน ครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของ ทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน โปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า”

90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรม นั้น สมมติว่าบทเรียนทั้งบท วัดทุกจุดมุ่งหมายด้วยข้อสอบ จำนวน 10 ข้อ และเราทดสอบนักเรียน 100 คน ด้วยข้อสอบนี้ เราจะ ไม่ยอมให้นักเรียนทำข้อไหนผิดเลย ได้ 90 คน หรือมากกว่าที่ทำผิดบางข้อขึ้นเกินกว่าร้อยละ 10 จะต้องมีการแก้ไขข้อนั้น ๆ เสียใหม่ แล้วทำการทดสอบบทเรียนอีก” (เป็เรื่อง กุมภาพันธ์, 2519, หน้า 129)

จากความเห็นข้างต้น หากนำมาผนวกกับองค์ความรู้ด้านการวัดผลและประเมินผลที่ว่า การสร้างข้อสอบที่ดี จะต้องมียข้อสอบที่เป็นตัวแทนในการวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ครบถ้วน และในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีข้อสอบมากกว่าหนึ่งข้อ เป็นตัวชี้วัดว่า ผู้เรียนมีความรู้ตรงตามเกณฑ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ดังนั้น การกำหนดคณิยาม เกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 ที่ชัดเจนจะเป็นดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการวัดด้วย แบบทดสอบวัดความรู้หลังจากเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นจบลง

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบทดสอบ (วัดความรู้หลังการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นจบลง) โดยสามารถทำแบบทดสอบได้ผ่านตาม เกณฑ์วัตถุประสงค์ ทุกวัตถุประสงค์

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะ จบลงเมื่อผู้เรียน ได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบใน คราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่าน การทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบจนครบ นำผลการทำข้อสอบของนักเรียนแต่ละคนมาบันทึก ลงในตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของ

ข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคน ดำเนินการตรวจสอบผลการสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใด ดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรกมีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบ “ผ่าน” ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็เริ่มนับผู้เรียน คนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคนที่คะแนนเรื่อยไปจนครบ ก็จะทำได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ 90 ตัวหลัง ต่อไป

4. คำนวณประสิทธิภาพสูตรที่ใช้คำนวณ

90 ตัวแรก หมายถึง $(\sum x / N) \times 100 / R$

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum x$ หมายถึง คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการ คำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง $(Y \times 100) / N$

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเว็บ

เอกบุรุษ แฉ่งใจ (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาเว็บช่วยสอน/ อินเทอร์เน็ต

สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเว็บช่วยสอนเรื่องอินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิต

ระดับปริญญาตรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 และเป็นไปตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ กระบวนการพัฒนาการสอนผ่านเว็บนี้ผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์ถึงขอบข่ายของเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง การกำหนด โครงสร้างของเว็บ ได้เริ่มจากการเขียนผังงาน สตรี-บอร์ค และทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Front page 2000 การนำเสนอกิจกรรม การสอนผ่านเว็บ ผู้วิจัยนำเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้แบบรายบุคคลและกลุ่มเล็กเพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง หลังจากนั้นนำเว็บที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยี อุดสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 30 คน โดยให้นิสิตเรียนบทเรียนผ่านเว็บ ทำแบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียนและทำการทดสอบหลังเรียน และตอบแบบประเมินความคิดเห็น ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ โดยใช้แบบประเมิน 5 ระดับ ผลจากการวิจัย คือ ทำให้ได้เว็บช่วยสอนเรื่องอินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีมีประสิทธิภาพ 86.56/ 89.97 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80 และจากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอน พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียน จะมีความพึงพอใจต่อเว็บช่วยสอนอยู่ในระดับดี

นฤมล วิเชียรพัฒน์ (2552) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการ วิเคราะห์เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ คือ 1) เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียน โดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียน โดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาความพึง- พพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพะโต๊ะวิทยา อำเภอพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 31 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษา พบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 4) นักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความพึงพอใจต่อบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมากที่สุด

รชยา หมอกมาเมิน (2553) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อประเมินการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างใน การศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/ 5 โรงเรียนสรนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 30 คน ซึ่งเลือกมาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต 3) แบบประเมินการคิดแก้ปัญหา และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์เสมือน (Robocode) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.67/ 82.33 2) นักเรียนร้อยละ 86.67 มีการคิดแก้ปัญหา ตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ มีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวม ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 60 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

เสน่ห์ พันธุ์ดี (2554) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ เทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) หาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเนิน ขามรัฐประชานุเคราะห์ อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท จำนวน 30 คน และสถิติที่ใช้ คือ สถิติหา ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย 1) บทเรียน บนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและหลังเรียน 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย ผลการศึกษา พบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่าย มีประสิทธิภาพ (84.30/ 83.00) เป็นไปตามเกณฑ์

ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (80/ 80) 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์สูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 53.68 สูงสมมติฐานที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 50) 4) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ โปรแกรม Moodle

รัตนา อนันต์ชื่น (2551) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Moodle วิชาฟุตบอล 2 สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตยะลา การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาฟุตบอล 2 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/ 80 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาฟุตบอล 2 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ซึ่งยังไม่เคยเรียนวิชาฟุตบอล 2 มาก่อน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองในชั้นที่ 1 จำนวน 3 คน และกลุ่มทดลองเพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 32 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียวิชาฟุตบอล 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ E1/ E2 ค่า t-test ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า 1) บทเรียนมัลติมีเดียวิชาฟุตบอล 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33/ 820.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิชา ฟุตบอล 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิชาฟุตบอล 2 มีดังนี้ 3.1) ด้านการออกแบบเนื้อหาหลักสูตร นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 3.2) ด้านเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียนการสอน นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 3.3) ด้านเทคนิคการออกแบบ Website นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.84 3.4) ด้านการปฏิสัมพันธ์ในการเรียน นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เท่ากับ 4.09 3.5) ด้านการประเมินผลการเรียน นักศึกษามี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 3.6) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักศึกษามี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 สรุปได้ว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียวิชาฟุตบอล 2 ทั้ง 6 ด้าน อยู่ในระดับมาก คือ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.03 4) ข้อเสนอแนะที่นักศึกษาแสดงความคิดเห็น คือ ต้องการให้มีการเพิ่มจำนวน

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพให้เพียงพอกับความต้องการ และปรับระบบในการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตให้มีความเร็วสูง

ประทุมทิพย์ ล้วตระกูล (2554) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีม บนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.64/ 82.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle พบว่าการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาคความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & development: R&D) มี 6 ขั้นตอน ได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดคุณลักษณะของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ
3. สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง 1) ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) การจัดการข้อมูลและความรู้ 3) ระบบสารสนเทศ 4) โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น 5) หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ 6) พอร์ตอินพุตเอาต์พุต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ศึกษาตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อศึกษาหัวข้อ 1) ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) การจัดการข้อมูลและความรู้ 3) ระบบสารสนเทศ 4) โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น 5) หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ 6) พอร์ตอินพุตเอาต์พุต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือและแบบประเมินผลการเรียน

กำหนดคุณลักษณะของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

กำหนดคุณลักษณะของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่อทำการศึกษาตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แล้วทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยทำการนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อต่าง ๆ พร้อมแหล่งสืบค้นเพิ่มเติม
2. ออกแบบช่องทางการเข้าสู่บทเรียนโดยเชื่อมโยงเนื้อหาทั้งภายใน และภายนอกบทเรียน ทำการกำหนดเนื้อหาในแต่ละหน้าของบทเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา ขั้นตอนการปฏิบัติในแต่ละหน่วย รวมไปถึงสื่อต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนผ่านเว็บ
3. ออกแบบ บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยทำการแทรกแบบสอบถาม หรือให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นในบทเรียนในกระดานข่าว (Web board)
4. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนหลังจากทำแบบทดสอบได้ทันที

สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ

เครื่องมือที่ใช้พัฒนาบทเรียนผ่านเว็บโปรแกรมด้วย Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารหลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาใน บทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์เนื้อหาจากจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดเนื้อหาสาระที่จะสร้างบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หัวข้อ ได้แก่ 1) ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) การจัดการข้อมูลและความรู้ 3) ระบบสารสนเทศ 4) โครงสร้างคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น 5) หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ 6) พอร์ตอินพุตเอาต์พุต

ขั้นตอนที่ 5 ศึกษาขั้นตอนการสร้างสร้างบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle

ขั้นตอนที่ 6 ศึกษาเทคนิคการเขียนโปรแกรม สร้างบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle

ขั้นตอนที่ 7 สร้างบทเรียนผ่านเว็บ เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ ของการจัดการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 8 บทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle ที่จัดทำขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

อาจารย์ที่ปรึกษา 2 ท่าน

- | | |
|----------------------|---|
| 1. ดร.ภูเบศ เลื่อมใส | สาขาวิชา เทคโนโลยีศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. ดร.ดวงพร ธรรมะ | สาขาวิชา เทคโนโลยีศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |

ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. ดร.ชนดล ภูสีฤทธิ | ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 2. ดร.สุขมิตร กอมณี | สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. ดร.คำรัส อ่อนเจียง | สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |

ตรวจสอบข้อบกพร่องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา ของบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ กลับมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 182-183) ดังนี้

- | | | |
|------------|--------------------------------|-------------------|
| ให้คะแนน 5 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า | เหมาะสมมากที่สุด |
| ให้คะแนน 4 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า | เหมาะสมมาก |
| ให้คะแนน 3 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า | เหมาะสมปานกลาง |
| ให้คะแนน 2 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า | เหมาะสมน้อย |
| ให้คะแนน 1 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า | เหมาะสมน้อยที่สุด |

นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 หมายความว่า บทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปทดลองใช้ได้

ขั้นตอนที่ 9 นำบทเรียนผ่านเว็บไปหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลอง จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยนำ บทเรียนผ่านเว็บด้วย โปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ในภาคเรียนที่ 1/ 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแยกตามความสามารถของนักเรียน คือ เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนในด้านเนื้อหา ภาพประกอบ สี ขนาดตัวอักษร เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ทดลองกลุ่มต่อไป

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเว็บด้วย โปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน ในภาคเรียนที่ 1/ 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่ซ้ำกับนักเรียนกลุ่มแรก เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมกับส่วนประกอบต่าง ๆ ใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คำถามจากกรอบคำถาม เช่น ความยากง่ายของบทเรียน การ ออกแบบหน้าจอ แล้วนำผลมาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ทดลองภาคสนามต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Field testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเว็บด้วย โปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/ 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนเช่นเดียวกันกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และกลุ่มเล็ก เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บด้วย โปรแกรม Moodle

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน/ หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ หน่วยละ 5 ข้อ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการหาความตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจน ศึกษาแนวทางการวัดผลประเมินผลใน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบทดสอบตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Index of item objective congruence) ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ ตามวิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinalli & Hambleton, 1977 อ้างถึงใน สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 165) ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบทดสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญรวม 5 ท่าน

ขั้นตอนที่ 6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยผ่านการเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว

ขั้นตอนที่ 7 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดลองสอบมาตรวจให้คะแนนและนำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ

1. ความยากง่าย (p)
2. ค่าอำนาจจำแนก (D)
3. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kr-20

ความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ระดับ 0.20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 105) ผลการทดสอบ พบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ ได้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ที่เหมาะสมซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ จากที่สร้างขึ้นทั้งหมด 50 ข้อ โดยมีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.40-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.36-0.94 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kr-20 (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 103-104) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81

ขั้นตอนที่ 8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงและหาคุณภาพไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 25 คน

เก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 25 คนที่กำลังศึกษาอยู่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยดำเนินการ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น มาทดสอบกับนักเรียนทั้งหมดก่อนเรียน (Pre-test) แล้วบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคลไว้ เพื่อเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน (Post-test)
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
3. บันทึกคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและบันทึกคะแนน ในบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบมาสอบนักเรียนทั้งหมดหลังจากเรียนบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งดำเนินการวัดและประเมินผลหลังเรียนเนื้อหาจบแล้ว (Post test)
5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1. หาคุณภาพของเครื่องมือ

วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดย

 - 1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
 - 1.2 ค่าความยากง่าย
 - 1.3 ค่าอำนาจจำแนก
 - 1.4 ค่าความเชื่อมั่น
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน/ หลังเรียนของนักเรียน

- 2.1 ค่าเฉลี่ย
- 2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2.3 ค่าร้อยละ
- 2.4 การทดสอบที (t-test) แบบ Dependent t-test
- 2.5 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษานำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ดังนี้

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item objective congruence) ตามวิธีของ Rovinalli and Hambleton โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 165)

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

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ โดยใช้การคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 97)

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

เมื่อ P แทน ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3. การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index B) จากกลุ่มเป้าหมายเดี่ยวแล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ที่สอบได้คะแนนผ่านเกณฑ์ และกลุ่มผู้ที่สอบได้คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์มีสูตร ดังนี้ (Brennan, 1972, p. 292 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 105)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 U แทน จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 N₁ แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
 N₂ แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า P มีค่าระหว่าง .20-.80 มีขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

- 0.81-1.00 ข้อสอบที่ง่ายมาก
 0.60-0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
 0.40-0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
 0.20-0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
 0.00-0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (สมนึก กัททิษฐิน, 2551, หน้า 88)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[\frac{\sum S_t^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 n แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 $\sum S_t^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ
 S_t^2 แทน ผลรวมของความแปรปรวนของจำนวนข้อสอบ

5. ค่าเฉลี่ยจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 123-124)

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

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนน โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 126)

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

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนนักเรียน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

7. การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122)

$$P = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

8. สูตรการทดสอบค่า (t)

จากการทดสอบประสิทธิภาพการจับทเรียนฝึกรวมผ่านเว็บเรื่อง การใช้งานห้องสมุด สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา โดยพิจารณาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของ คะแนนหลังฝึกรวมสูงกว่าคะแนนก่อนฝึกรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่โดยการทดสอบค่าที่ ชนิด t-dependent จากตัวอย่างสูตรการทดสอบด้วย t-test ต่อไปนี้

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าวิกฤต (t-test) แบบ Dependent sample วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตร กาญจนาวัดนาย (2548)

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

เมื่อ	df	แทน	n-1
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวน คู่

9. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คำนวณจากสูตรต่อไปนี้

90 ตัวแรก	หมายถึง	$(\sum x / N) \times 100$	/ R
90 ตัวแรก	หมายถึง	จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน	
$\sum x$	หมายถึง	คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคน ทำได้ถูกต้อง	จากการทดสอบหลังเรียน
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณ	ประสิทธิภาพครั้งนี้
R	หมายถึง	จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน	
90 ตัวหลัง	หมายถึง	$(Y \times 100) / N$	
90 ตัวหลัง	หมายถึง	จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่าน	ทุกวัตถุประสงค์
Y	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์	
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณ	ประสิทธิภาพครั้งนี้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยของการทดลองหลังเรียนทั้งกลุ่ม (90 ตัวแรก)

	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
คะแนนทั้งกลุ่ม	25	30	677	27.08	90.27

ตารางที่ 2 ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์ (90 ตัวหลัง)

	จำนวนผู้เรียน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านทุก วัตถุประสงค์	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนทั้งกลุ่ม	25	23	92.00

จากตารางที่ 1 และ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.27/ 92.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(N = 25)

เครื่องมือที่ใช้วัด	จำนวนผู้เรียน	\bar{x}	SD	t-test
แบบทดสอบก่อนเรียน	25	16.72	3.82	13.57
แบบทดสอบหลังเรียน	25	27.08	1.19	

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายและสรุปผลพร้อมข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 90/ 90
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.27/ 92.00 เป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐานที่ตั้งไว้ 90/ 90
2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนผ่านเว็บ โปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสามารถนำประเด็นต่าง ๆ มาอภิปรายผล ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.27/ 92.00 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 เนื่องจากบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากมีขั้นตอนในการออกแบบอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้มีการทำการศึกษา ทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างละเอียด และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่มทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าชี้แจงให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ มีคู่มือการใช้งาน ส่วนเนื้อหาการเรียนได้แบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปยาก และผู้เรียนยังสามารถที่จะเลือกเรียนรู้ หรือทบทวนหัวข้อที่ตนเองต้องการได้ การนำเสนอเนื้อหาความรู้ของบทเรียน มีการสอดแทรกการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอ เนื้อหาความรู้ รายละเอียด พร้อมภาพประกอบ และในระหว่างศึกษาบทเรียนยังมีแบบทดสอบสอดแทรกเข้าไปในระหว่างเนื้อหา เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายระหว่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อผู้เรียนทำการศึกษาเสร็จสามารถทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการวัดความรู้ทางการเรียน เมื่อทำเสร็จแล้วผู้เรียนสามารถทราบผลของแบบทดสอบทันที เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน อีกทั้งผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ เป็นการตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถสอบถามครูผู้สอนเมื่อเกิดข้อสงสัย สอดคล้องกับ พรพรรณ เกิดจั่น (2559, หน้า 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนฝึกรอบรมผ่านเว็บ เรื่องการใช้งานห้องสมุด สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา พบว่า คะแนนการทดสอบบทเรียนฝึกรอบรมผ่านเว็บเรื่องการใช้งานห้องสมุด สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ได้จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียนรวมเฉลี่ย 90.42 และร้อยละของนิสิตที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์รวมร้อยละ 90.33 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/ 90 (The 90/ 90 standard)

2. การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการเรียนจากการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยี

สารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้มีการสังเคราะห์แล้วจัดลำดับของเนื้อหา รวมถึง การดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนที่ถูกต้องส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่สะท้อนมาจากกระบวนการทำ แบบทดสอบ อีกทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านความรู้ ความสามารถ ได้มีโอกาสใช้เวลาในการศึกษานอกเวลาเรียนในการเพิ่มเติม ความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และบ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ ผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาหรือเข้าใจน้อยสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ ตลอดเวลา การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle จัดเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจ สำหรับกระบวนการเรียนรู้แบบรับรู้ ทำซ้ำ และ เรียกคืน ทำให้ผู้เรียนจดจำได้ในระยะเวลารวดเร็ว และสามารถกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจด้วยคำถามทบทวน ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน แต่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา กับเทคนิคที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของสื่อด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โอภาส เกาไสยภรณ์ (2547, หน้า 1) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนา บทเรียนการแสวงหาเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภัณฑสถานศึกษาที่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนการแสวงหาเว็บ หน่วยการจัดพิพิธภัณฑสถานศึกษาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดเตรียมและตรวจสอบความพร้อมของบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขณะทำการเรียน

1.2 ควรให้จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน ให้มีความพร้อมการใช้งานบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle

1.2.1 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการใช้บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle

1.2.2 บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle จัดเตรียมและตรวจสอบความพร้อม เพื่อให้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดปัญหาขณะเรียน

1.2.3 อุปกรณ์ที่รองรับบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle กับเนื้อหาอื่น ๆ และ ระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ที่สามารถเลือกเนื้อหาหรือกิจกรรมที่เหมาะสม
สำหรับนักเรียน ที่มีสติปัญญาแตกต่างกัน

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยด้านรูปแบบการสอนหรือวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ร่วมกับ
การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2542). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 27(3), 35-44.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). *การเรียนการสอนบนเว็บ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.
- ถนอมพร เลาจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์สาร*, 28(1), 87-94.
- นฤมล วิเชียรพัฒน์. (2552). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่องเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประทุมทิพย์ ลีวตระกูล. (2554). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมบนระบบจัดการเรียนการสอน Moodle สำหรับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). *เทคนิคการเรียนโปรแกรม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- พรพรรณ เกิดจั่น. (2559). การพัฒนาบทเรียนฝึกรอบรมผ่านเว็บ เรื่องการใช้งานห้องสมุดสำหรับ
นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาเทคโนโลยีการฝึกอบรมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์,
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2554). CD-Rom/ CAI/ Internet กับการศึกษายุคใหม่. *ไอที ปริทัศน์*, 9(3), 7.
- มนตรี เข้มกลีกร. (2551). เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง
90/ 90 Standard และ E1/ E2 . *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 19(1), 1-16.
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2553). แบบรายงานผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โครงการฝึกอบรมเชิง
ปฏิบัติการ เรื่อง “การสร้างห้องเรียนออนไลน์ด้วย Moodle e-Learning” คณะวิศวกรรม
และอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรม
เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- รชชา หมอกมามิน. (2553). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โปรแกรมหุ่นยนต์
เสมือน (Robocode) เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนา อนันต์จัน. (2551). การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม MOODLE วิชาฟุตบอล2
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตยะลา. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม.
ปริญญาโทการศึกษาดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง. (2559). แผนปฏิบัติการ โรงเรียน
เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ระยอง ปีการศึกษา 2559. ระยอง:
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 18.
- วรัท พุกษากุลนันท์. (2550). การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-ased instruction). เข้าถึงได้จาก
<http://www.edtechon.com>
- วิมลลักษณ์ สิงหนาท. (2551). Moodle: Modular object-oriented dynamic learning environment.
เข้าถึงได้จาก <http://www.thaiall.com/e-learning/moodle.htm>

- สมนึก กัททิษณีน. (2551). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สุวิทย์ บึงบัว. (2552). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน. วารสารวิชาการ, 12, 42-47.
- เสน่ห์ พันธุ์ดี. (2554). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TGT เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อานัติ รัตนศิริกุล. (2553). สร้างระบบ e-Learning ด้วย Moodle ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ:
ซีเอ็ด.
- อำไพพร โปธิ์ศรีงาม. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บวิชาคอมพิวเตอร์
และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ระหว่างนักศึกษาที่มีรูปแบบการเรียนรู้และระดับ
ผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและ
การสื่อสารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เอกนุรุช แจ่งใจ. (2549). การพัฒนาเว็บช่วยสอนเรื่อง อินเทอร์เน็ต สำหรับปริญญาตรี.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- โอภาส เกาไสยาภรณ์. (2547). การพัฒนาบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บหน่วยการจัดพิพิธภัณฑน์ใน
สถานศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

1. ดร.คำรัส อ่อนเจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.สุขมิตร กอมณี อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.ชนคล ภูสีฤทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา โทร. ๒๐๐๖

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๐๗๒๓

วันที่ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ดำรง อ่อนเฉลียง

ด้วย นางสาวชนาธิป ปะทะดวง รหัสประจำตัว ๕๔๕๒๐๕๔๗ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ในความควบคุมดูแลของ ดร.ภูเบศ เลื่อมใส ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศิริสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สำนักงานคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา โทร. ๒๐๐๖

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ ๖๐๗๒๓

วันที่ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.สุขุมิตร กอมณี

ด้วย นางสาวชนาธิป ปะทะดวง รหัสประจำตัว ๕๔๕๒๐๕๔๗ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ในความควบคุมดูแลของ ดร.ภูเบศ เลื่อมใส ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศิริสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

(สำเนา)

ที่ ศธ ๒๖๑๘/๐๓๓๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
 ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง
 จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๓๑

๓ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ชนดล ภูสีฤทธิ

ด้วย นางสาวชนาธิป ปะทะดวง รหัสประจำตัว ๕๔๕๒๐๕๔๗ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ในความควบคุมดูแลของ ดร.ภูเบศ เลื่อมใส ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา

โทรศัพท์ (๐๓๘) ๑๐๒๐๕๖

โทรสาร (๐๓๘) ๓๕๓๒๕๐

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาศึกษาผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศด้วย
โปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความเหมาะสมในด้านเนื้อหาและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบประเมิน
 - ตอนที่ 2 คำถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่าท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าระดับ	5 หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าระดับ	4 หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าระดับ	3 หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าระดับ	2 หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าระดับ	1 หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ใน

ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ด้าน)

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
- ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมกับเนื้อหา

2.1 ประเมินความเหมาะสม

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ภาษชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. เนื้อหา					
2.1 เหมาะสมกับนักเรียน					
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ					
2.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์					
3. กิจกรรมการเรียนการสอน					
3.1 เหมาะสมกับนักเรียน					
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
3.3 มีความยากง่ายพอเหมาะ					
3.4 เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์					
4. รูปแบบ					
4.1 น่าสนใจ					
4.2 ภาพประกอบเหมาะสม					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. การใช้ภาษา 5.1 ตัวอักษรชัดเจน 5.2 ใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจ 5.3 คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย					
6. การประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ 6.2 ครอบคลุมเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ตารางที่ 4 ผลแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					Σ	\bar{x}
	1	2	3	4	5		
1. จุดประสงค์							
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	24	4.80
1.2 ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	24	4.80
2. เนื้อหา							
2.1 เหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	3	4	5	5	5	22	4.40
2.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์	5	5	5	5	5	25	5.00
3. กิจกรรมการเรียนการสอน							
3.1 เหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	4	5	24	4.80
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	4	5	24	4.80
3.3 มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	4	5	5	5	24	4.80
3.4 เสริมสร้างความคิด	5	5	4	5	4	23	4.60
สร้างสรรค์							
4. รูปแบบ							
4.1 น่าสนใจ	5	5	5	4	5	24	4.80
4.2 ภาพประกอบเหมาะสม	3	5	5	5	5	23	4.60
5. การใช้ภาษา							
5.1 ตัวอักษรชัดเจน	5	5	5	4	4	23	4.80
5.2 ใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจ	4	5	5	5	5	24	4.60
5.3 คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	25	5.00
6. การประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	4	5	3	3	20	4.00
6.2 ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	3	4	22	4.40
	Σ					376	75.2
	\bar{x}					23.50	4.70

ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบเพื่อการวิจัย
เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ สนับสนุนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ด้วยโปรแกรม Moodle สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความสอดคล้อง และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าว จะนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบทดสอบ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบประเมิน
 - ตอนที่ 2 คำถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเห็นด้านความสอดคล้องของ จุดประสงค์กับข้อความของแบบทดสอบ
3. ขอให้ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าท่านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้
 - 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเนื้อหาของข้อคำถามแบบทดสอบสอดคล้องกับ จุดประสงค์
 - 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าเนื้อหาของข้อคำถามแบบทดสอบสอดคล้องกับ จุดประสงค์
 - 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าเนื้อหาของข้อคำถามแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์

ในกรณีระดับความคิดเห็นไม่สอดคล้อง (-1) ขอความอนุเคราะห์ท่านให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในข้อนั้น ๆ ความคิดเห็นพร้อมข้อเสนอแนะของท่านผู้วิจัยจะนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ใน

ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ด้าน)

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
- ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ประเมินความสอดคล้องของบทเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

จุดประสงค์	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
1. มีความเข้าใจความหมายเกี่ยวกับข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ แบบทดสอบข้อที่ 1, 2, 3, 4, 5				
2. สามารถจัดการข้อมูลและความรู้ได้อย่างเป็นระบบ แบบทดสอบข้อที่ 5, 6, 7, 8, 9,10				
3. มีความรู้และความเข้าใจการจัดระบบสารสนเทศ แบบทดสอบข้อที่ 11, 12, 13, 14, 15				
4. สามารถจำแนก คอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้นได้ แบบทดสอบข้อที่ 16, 17, 18, 19, 20				
5. อธิบายเกี่ยวกับการหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ได้ แบบทดสอบข้อที่ 21, 22, 23, 24,25				
6. อธิบายเกี่ยวกับพอร์ตอินพุตเอาต์พุต และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม แบบทดสอบข้อที่ 26,27, 28, 29, 30				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบ

1. ข้อใดเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ
 - ก. การนำเครื่องทุนแรงมาใช้ในด้านการเกษตร
 - ข. การนำเครื่องจักรมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
 - ค. การหาความรู้ในการใช้เครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรมเกษตร**
 - ง. การเพิ่มผลผลิตในโลกกสิกรรม

2. ท่านคิดว่าข้อใด คือ สารสนเทศ
 - ก. คะแนนสอบของนักเรียน
 - ข. เกรดของนักเรียน**
 - ค. คะแนนสอบรวม
 - ง. คะแนนเวลาเรียน

3. ข้อใดสามารถนำมาแยกประเภทของข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิได้
 - ก. แหล่งที่มาของข้อมูล**
 - ข. ประเภทของข้อมูล
 - ค. ขนาดของข้อมูล
 - ง. พิจารณาว่าข้อมูลนั้นสามารถแก้ไขได้หรือไม่

4. ข้อใดเป็นข้อมูลปฐมภูมิ
 - ก. ข้อมูลจากหนังสือพิมพ์
 - ข. ข้อมูลจากการทดลอง**
 - ค. ข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - ง. ข้อมูลราคาข้าวในตลาด

5. การเก็บข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในหน่วยงานควรเก็บข้อมูลในลักษณะใด
 - ก. ไปต์
 - ข. เรคอร์ด**
 - ค. ฟิลด์
 - ง. รหัสไปนารี

12. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ
- ก. นำข้อมูลจากระบบ TPS มาประมวลผล
 - ข. คำนวณยอดขายรวมทุกแผนกในแต่ละวัน
 - ค. **ทำนายจำนวนลูกค้าในอีกหนึ่งปีข้างหน้า**
 - ง. ทำรายงานการขายในแต่ละเดือน
13. ข้อใดจัดว่าเป็นสารสนเทศ
- ก. **เกรดเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น**
 - ข. คะแนนการบ้านรวมของนักเรียนแต่ละคน
 - ค. อุณหภูมิในแต่ละวัน
 - ง. ราคาสินค้ารวมภาษี
14. ข้อใดจัดว่าเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์
- ก. การคำนวณยอดขายรวมทั้งปี
 - ข. **ระบบหุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรม**
 - ค. ระบบเลือกเส้นทางการเดินรถที่ดีที่สุด
 - ง. ถูกทุกข้อ
15. ข้อใดจัดว่าเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- ก. ระบบบันทึกยอดขายของร้านค้า
 - ข. ระบบยืม-คืนหนังสือของห้องสมุด
 - ค. **ระบบออกแบบกล่องผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุน้อยที่สุด**
 - ง. ระบบขายสินค้าทางอินเทอร์เน็ต
16. หน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
- ก. หน่วยความจำแฉะ หน่วยความจำรีจิสเตอร์
 - ข. **หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรอง**
 - ค. หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำเพิ่มเติม
 - ง. หน่วยความจำใหญ่ หน่วยความจำเล็ก

17. RAM ย่อมาจากข้อใด

- ก. Read Access Memory
- ข. Random Access Memory**
- ค. Read Assign Memory
- ง. Random Assign Memory

18. หน่วยความจำที่อยู่ใกล้ซีพียูมากที่สุด คือ ข้อใด

- ก. แคลช
- ข. รีจิสเตอร์**
- ค. ROM
- ง. RAM

19. หน่วยความจำที่เก็บคำสั่งสำหรับเริ่มต้นการทำงานของเครื่อง เรียกว่า

- ก. แคลช
- ข. รีจิสเตอร์
- ค. ROM-BIOS**
- ง. RAM-BIOS

20. หน่วยความจำที่เก็บชุดคำสั่งหรือข้อมูลที่ซีพียูใช้บ่อย ๆ เรียกว่า

- ก. แคลช**
- ข. รีจิสเตอร์
- ค. ROM
- ง. RAM

21. บัสชนิดใดมีความเร็วสูงที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์

- ก. บัสข้อมูล หรือ data bus
- ข. บัสแบบ PCI
- ค. บัสระบบ หรือ System Bus**
- ง. บัสแบบ AGP

22. บัสชนิดใดมีความเร็วสูงที่สุด

- ก. บัสแบบ PCI
- ข. บัสแบบ PCI-Express
- ค. บัส AGP
- ง. บัสแบบ Local Bus**

23. บัสชนิดใดใช้กับการ์ดเสียงในคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน

- ก. **บัสแบบ PCI**
- ข. บัสแบบ PCI-Express
- ค. บัส AGP
- ง. บัสแบบ Local Bus

24. ระบบมัลติมีเดียยุคใหม่นิยมใช้พอร์ตประเภทใดในการสื่อสารข้อมูล

- ก. พอร์ต **HDMI**
- ข. พอร์ต USB
- ค. พอร์ต AGP
- ง. พอร์ต Multi-Data

25. เหตุใดพอร์ตแบบ USB จึงต่อกับอุปกรณ์ได้หลายชนิด

- ก. มีสัญญาณไฟฟ้าที่จ่ายกระแสได้มาก
- ข. สามารถรับส่งข้อมูลได้เร็ว
- ค. **มีโปรโตคอลพิเศษในการสื่อสารข้อมูล**
- ง. มีช่องต่อหลายช่องสัญญาณ

26. พอร์ต IEEE1394 เป็นพอร์ตชนิดใด

- ก. **เป็นพอร์ตอนุกรมความเร็วสูง**
- ข. เป็นพอร์ตที่ทำงานคล้ายกับพอร์ต USB แต่มีขั้วต่อขนาดใหญ่กว่า
- ค. เป็นพอร์ตขนานที่ใช้ติดต่อกับฮาร์ดดิสก์ความเร็วสูง
- ง. เป็นพอร์ตขนานที่สามารถแปลงข้อมูลเป็นพอร์ตอนุกรมได้

27. พอร์ตชนิดใดมีความเร็วสูงสุด

- ก. พอร์ต USB
- ข. พอร์ต FireWire
- ค. พอร์ต VISA
- ง. **พอร์ต HDMI**

28. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับพอร์ต USB

- ก. **สามารถจ่ายไฟเลี้ยงออกมาได้**
- ข. ต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับช่องต่อบนตัวเครื่อง
- ค. เป็นพอร์ตที่ใช้สื่อสารกับจอภาพความละเอียดสูง
- ง. เป็นพอร์ตขนานที่มีลักษณะการใช้งานเฉพาะ

29. บัสแบบ SCSI นิยมใช้กับอุปกรณ์ชนิดใด

ก. อุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อแบบอนุกรมภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

ข. ใช้เชื่อมต่อกับฮาร์ดดิสก์ชนิดความเร็วสูง

ค. เชื่อมต่อกับการ์ดเสียงที่ให้เสียงความละเอียดสูง

ง. ถูกทุกข้อ

30. บนเมนบอร์ดคอมพิวเตอร์ ฟรอนต์ไซด์บัส (Front Side Bus: FSB) ใช้สื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ใด

ก. ซีพียูกับหน่วยความจำ

ข. ซีพียูกับการ์ดแสดงผล

ค. รีจิสเตอร์กับ ALU

ง. หน่วยควบคุมกับฮาร์ดดิสก์

ตารางที่ 5 ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบก่อนเรียนรายวิชาเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ผลรวม คะแนน	IOC	แปล คะแนน
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ผลรวม คะแนน	IOC	แปล คะแนน
	1	2	3	4	5			
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

ตารางที่ 6 คะแนนค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน (จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ
 เกณฑ์จุดตัด 24 คะแนน)

คนที่	X_i	X_i^2	(X_i-C)	$(X_i-C)^2$
1	28	784	4	16
2	15	225	-9	81
3	18	324	-6	36
4	24	576	0	0
5	16	256	-8	64
6	19	361	-5	25
7	20	400	-4	16
8	27	729	3	9
9	15	225	-9	81
10	27	729	3	9
11	16	256	-8	64
12	21	441	-3	9
13	17	289	-7	49
14	24	576	0	0
15	26	676	2	4
16	16	256	-8	64
17	29	841	5	25
18	26	676	2	4
19	27	729	3	9
20	15	225	-9	81
21	14	196	-10	100
22	26	676	2	4

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คนที่	X_i	X_i^2	$(X_i - C)$	$(X_i - C)^2$
23	22	484	-2	4
24	24	576	0	0
25	15	225	-9	81
26	20	400	-4	16
27	24	576	0	0
28	18	324	-6	36
29	22	484	-2	4
30	24	576	0	0
Σ	635	14091		891

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่าในสูตร} \quad r_{cc} &= 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \\
 &= 1 - \frac{(30 \times 635) - 14091}{29 \times 891} \\
 &= 1 - \frac{19050 - 14091}{25839} \\
 &= 1 - \frac{4959}{25839} \\
 &= 1 - 0.19 \\
 &= 0.81
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ เลือกไว้ 30 ข้อ

ข้อที่	U	L	U + L	p	B	หมายเหตุ
1	11	5	16	0.53	0.64	
2	14	11	25	0.83	0.56	*
3	17	4	21	0.70	1.19	*
4	11	5	16	0.53	0.64	
5	15	6	21	0.70	0.92	
6	8	4	12	0.40	0.44	
7	16	9	25	0.83	0.83	*
8	12	10	22	0.73	0.44	
9	13	6	19	0.63	0.75	
10	14	6	20	0.67	0.83	
11	8	10	18	0.60	0.11	*
12	17	9	26	0.87	0.92	*
13	12	5	17	0.57	0.72	
14	9	7	16	0.53	0.36	
15	15	4	19	0.63	1.03	*
16	10	6	16	0.53	0.50	
17	15	12	27	0.90	0.58	*
18	16	10	26	0.87	0.78	*
19	16	9	25	0.83	0.83	*
20	12	6	18	0.60	0.67	
21	16	7	23	0.77	0.94	
22	10	8	18	0.60	0.39	
23	19	7	26	0.87	1.19	*
24	17	5	22	0.73	1.14	*
25	16	7	23	0.77	0.94	
26	10	5	15	0.50	0.56	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	U	L	U+L	p	B	หมายเหตุ
27	14	11	25	0.83	0.56	*
28	16	13	29	0.97	0.61	*
29	10	3	13	0.43	0.67	
30	13	6	19	0.63	0.75	
31	12	9	21	0.70	0.50	
32	17	5	22	0.73	1.14	*
33	14	5	19	0.63	0.89	
34	15	13	28	0.93	0.53	*
35	14	11	25	0.83	0.56	*
36	12	6	18	0.60	0.67	
37	11	4	15	0.50	0.69	
38	12	5	17	0.57	0.72	
39	15	7	22	0.73	0.86	
40	13	12	25	0.83	0.42	*
41	13	9	22	0.73	0.58	
42	13	8	21	0.70	0.64	
43	19	7	26	0.87	1.19	*
44	17	8	25	0.83	0.97	*
45	16	7	23	0.77	0.94	
46	10	5	15	0.50	0.56	
47	11	9	20	0.67	0.42	
48	12	10	22	0.73	0.44	
49	17	12	29	0.97	0.75	*
50	16	7	23	0.77	0.94	

หมายเหตุ * คือ ข้อสอบที่ตัดทิ้งข้อ 2, 3, 7, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 23, 24, 27, 28, 32, 34, 35, 40, 43, 44 และ 49

ภาคผนวก จ

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บ (90 ตัวแรก)/ (90 ตัวหลัง)

ตารางที่ 8 คะแนนก่อน-หลังเรียน (90 ตัวแรก) เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	รวมคะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	16	28
2	15	27
3	11	27
4	15	28
5	13	28
6	22	29
7	13	26
8	19	27
9	21	25
10	18	26
11	21	27
12	21	28
13	14	28
14	19	26
15	22	27
16	18	25
17	16	27
18	14	27
19	17	28
20	21	27
21	15	27
22	17	30
23	15	27
24	19	27

ตารางที่ 8 (ต่อ)

เลขที่	รวมคะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
25	6	25
รวม	418.00	677.00
ค่าเฉลี่ย	16.72	27.08
ร้อยละ	55.73	90.27
ค่า SD	3.82	1.19

ตารางที่ 9 (90 ตัวที่สอง) เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	จุดประสงค์ที่ 1		จุดประสงค์ที่ 2		จุดประสงค์ที่ 3		จุดประสงค์ที่ 4		จุดประสงค์ที่ 5		จุดประสงค์ที่ 6		รวม	ร้อยละ	สรุปผล
	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน			
1	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
2	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
3	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
4	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
5	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
6	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	29	96.67	ผ่าน
7	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	3	ผ่าน	26	86.67	ผ่าน
8	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
9	5	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	3	ผ่าน	4	ผ่าน	24	80.00	ผ่าน
10	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	2	ไม่ผ่าน	4	ผ่าน	26	86.67	ไม่ผ่าน
11	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
12	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
13	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
14	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	26	86.67	ผ่าน
15	4	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน

ตารางที่ 9 (ต่อ)

เลขที่	จุดประสงค์ที่ 1		จุดประสงค์ที่ 2		จุดประสงค์ที่ 3		จุดประสงค์ที่ 4		จุดประสงค์ที่ 5		จุดประสงค์ที่ 6		รวม	ร้อยละ	สรุปผล
	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน	5	ผ่าน/ คะแนน			
16	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	3	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	25	83.33	ผ่าน
17	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	3	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
18	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
19	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	3	ผ่าน	28	93.33	ผ่าน
20	2	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
21	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	3	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
22	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	30	100.00	ผ่าน
23	4	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
24	5	ผ่าน	5	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	4	ผ่าน	5	ผ่าน	27	90.00	ผ่าน
25	3	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	5	ผ่าน	2	ไม่ผ่าน	5	ผ่าน	25	83.33	ไม่ผ่าน
รวม (90ตัวหลัง)													676	2253.3	
คะแนนเฉลี่ย													27.04	90.13	
ค่า SD													1.27	4.25	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์													23	92	

หมายเหตุ 90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ

ตารางที่ 10 ค่า t-test

t-test

Paired samples statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	16.72	25	3.82
	Posttest	27.08	25	1.19

Paired samples test

Paired differences

		Mean	Std. Deviation	Std. error mean	t	df	Sig. (2-tailed)	Sig. (1-tailed)
	Posttest-							
Pair 1	Pretest	10.36	3.82	0.76	13.5691	24	0.0000	0.0000

ภาคผนวก จ

นักเรียนใช้บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



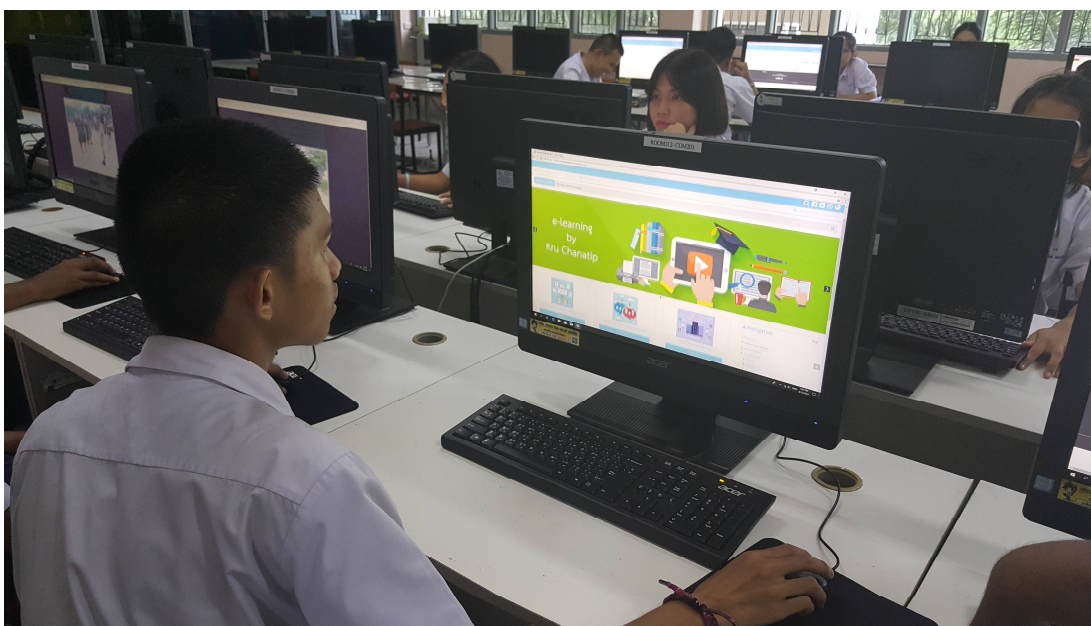
ภาพที่ 2 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing)

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ในภาคเรียนที่ 1/2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแยกตามความสามารถของนักเรียน คือ เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน



ภาพที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing)

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่ซ้ำกับนักเรียนกลุ่มแรก



ภาพที่ 4 การทดลองภาคสนาม (Field testing)

3. การทดลองภาคสนาม (Field testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนเช่นเดียวกันกับการทดลองแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง และกลุ่มเล็ก โดยให้นักเรียน ทดลองเข้าสู่ระบบ www.kruchanatip.com ซึ่งเป็น บทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 5 นักเรียนศึกษาบทเรียนผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Moodle รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 6 นักเรียนสามารถเลือกการเรียนรู้ได้หลากหลายทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน Moodle สำหรับนักเรียน



คู่มือการใช้งาน moodle

สำหรับผู้เรียน

สารบัญ

คู่มือการใช้ Moodle (สำหรับผู้เรียน)	101
องค์ประกอบภายใน Moodle	101
1. การสมัครสมาชิก	102
2. การเข้าสู่ระบบ (Login)	105
3. สิทธิ์ในการใช้งานระบบ	105
4. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	106
5. การเปลี่ยนรูปแสดงตน	107
6. การแก้ไขรหัสผ่าน	108
7. สมัครเป็นสมาชิกรายวิชา	110
8. การใช้งานบทเรียน	111
9. การดูคะแนนในแต่ละหน่วยของผู้เรียน	123

คู่มือการใช้ Moodle (สำหรับผู้เรียน)

ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นระบบในลักษณะที่อาจารย์เป็นผู้บริหารจัดการเนื้อหาในระบบให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียน และมอบหมายงานให้กับผู้เรียน รวมไปถึงการเก็บคะแนนผ่านระบบ ติดตั้งที่ URL: <https://kruchanatip.com> เป็น Moodle เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เรียนก็สามารถเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา กระดานถาม-ตอบ

องค์ประกอบภายใน Moodle

1. ระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน (Course management) ใช้สำหรับจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเนื้อหาวิชา การเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลงานและติดตามดูพฤติกรรมของผู้เรียน
2. ระบบจัดการไซต์ (Site management) ใช้สำหรับบริหารเว็บ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข่าวสาร หน้าเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่าง ๆ หน้าเว็บ
3. ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User management) ใช้สำหรับจัดการผู้ใช้งานในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกว่าต้องการให้สมาชิกเข้าถึงส่วนใดได้บ้าง
4. ระบบจัดการไฟล์ (File management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง และไฟล์วิดีโอ

การสมัครสมาชิก

ผู้เข้าใช้ที่ยังไม่ได้สมัครสมาชิกจะมีสิทธิ์เพียงดูข้อความจากหน้าเว็บหลักเท่านั้น เรียกผู้ใช้งานกลุ่มนี้ว่า ผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) และเมื่อสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้วและได้รับการยืนยันสิทธิ์จะได้สถานะเป็น ผู้เรียน (Student) และหากขอเปิดรายวิชาและได้รับการอนุมัติการเปิดรายวิชาแล้วก็จะได้สถานะ ผู้สอน (Teacher) โดยมีขั้นตอนการสมัครสมาชิก ดังนี้

1. เข้าเว็บไซต์ Moodle ด้วย URL: <https://kruchanatip.com>
2. คลิก สมัครเป็นสมาชิก

คุณเข้ามาที่นี่เป็นครั้งแรกหรือเปล่าคะ

สวัสดีค่ะ/ครับ

กรุณาสมัครสมาชิกใหม่เพื่อที่คุณจะสามารถ เข้าไปยังบทเรียนต่างๆได้ในแต่ละรายวิชานั้นอาจจะต้องการ รหัสผ่านซึ่งคุณยังไม่จำเป็นต้องไปกังวลจนกว่าจะได้เป็นสมาชิกแล้วกรุณาทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. **กรอกแบบฟอร์มสมัครสมาชิกใหม่**
2. ระบบจะทำการส่งอีเมลไปยังอีเมลที่คุณให้ไว้
3. อ่านอีเมล จากนั้นคลิกที่ ลิงก์ในอีเมลนั้น
4. เมื่อคลิกแล้วบัญชีของคุณจะได้รับการยืนยันสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบได้ทันที
5. เลือกรายวิชาที่ต้องการเข้าไปเรียน
6. ถ้าหากมีการถามให้ใส่รหัสในการเข้าเรียน ให้กรอกรหัสที่อาจารย์ของคุณให้ไว้
7. นับจากนี้คุณสามารถเข้าไปศึกษาและทำกิจกรรมในแต่ละรายวิชาได้ โดยครั้งต่อไปเพียงแต่ใส่ชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) จากหน้านี้

สมัครเป็นสมาชิก

3. กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน โดยเฉพาะรายการที่มีเครื่องหมาย * แล้วคลิกปุ่ม สร้าง Account ใหม่ หมายเหตุในช่องอีเมล ควรกรอกอีเมลที่ติดต่อได้จริง เนื่องจากระบบจะส่งข้อมูลการยืนยันการสมัครสมาชิกไปที่อีเมลที่กรอกไว้

▼ สร้าง username และ password ใหม่

ชื่อผู้ใช้ * 1

รหัสผ่านนี้ประกอบด้วย 8 ตัวอักษร, มี 1 ตัวเลข, มี 1 ตัวพิมพ์เล็ก, มี 1 ตัวพิมพ์ใหญ่, มี 1 อักขระพิเศษ

รหัสผ่าน *

▼ กรณกรอกข้อมูลส่วนตัว

อีเมล * 2

ใส่อีเมลอีกครั้ง *

ชื่อ *

นามสกุล *

จังหวัด

ประเทศ

3

สร้าง account ใหม่

ยกเลิก

4. ระบบจะขึ้นข้อความดังรูปภาพให้คลิก ขึ้นต่อไปจะกลับไปหน้าหลักของเว็บไซต์

➔ > ยืนยัน account ของคุณ

อีเมลส่งไปให้คุณที่ [redacted]@gmail.com

ประกอบไปด้วยวิธีการลงทะเบียนขั้นสุดท้าย

ถ้าหากคุณมีปัญหาในการลงทะเบียน กรุณาติดต่อผู้ดูแลระบบ

ขึ้นต่อไป

5. ให้ผู้ลงทะเบียนทำการยืนยันผ่านอีเมลที่ลงทะเบียนไว้

สวัสดีค่ะคุณ Test User02,

ท่านได้สมัครเป็นสมาชิกใหม่ในเว็บไซต์ 'www.kruchanatip.com'
โดยใช้อีเมลนี้ในการสมัคร

กรุณายืนยันการใช้งานบัญชีผู้ใช้โดยการคลิกที่ลิงก์ด้านล่างนี้ค่ะ

<https://kruchanatip.com/login/confirm.php?data=YBLttykH5Phd7tZ/test02>

ในโปรแกรมรับส่งอีเมลทั่วไปคุณควรเห็นลิงก์ด้านบน

ปรากฏเป็นสีน้ำเงิน และสามารถคลิกเพื่อทำการยืนยัน

บัญชีผู้ใช้ แต่ในกรณีที่ไม่สามารถคลิกที่ลิงก์ได้

ให้ก๊อปปี้ลิงก์ดังกล่าวแล้วนำไปวางไว้ในเว็บเบราว์เซอร์

จากผู้ดูแลระบบ www.kruchanatip.com ,

Admin User

6. เมื่อคลิกที่ลิงก์แล้วระบบจะกลับเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ ให้กดขั้นต่อไป

📁 > ยืนยันการลงทะเบียนแล้ว

ขอบคุณค่ะ, Test User02

ยืนยันการลงทะเบียนแล้ว

ขั้นต่อไป

การเข้าสู่ระบบ (Login)

ก่อนเข้าใช้งานระบบสมาชิกต้องทำการ Login เข้าสู่ระบบก่อน โดยมีวิธีการ ดังนี้

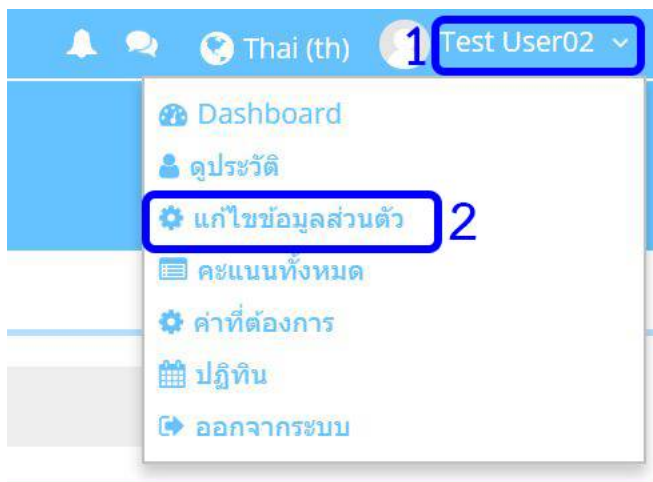
1. เข้าสู่เว็บไซต์ <https://kruchanatip.com>
2. กรอก ชื่อผู้ใช้ และ รหัสผ่าน คลิก เข้าสู่ระบบ

สิทธิในการใช้งานระบบ

1. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) เป็นผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์กระทำได้ทุกอย่างในระบบ และสามารถบริหารจัดการได้ทุกรายวิชาที่มีในระบบ
2. ผู้สร้างรายวิชา (Course Creator) เป็นผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ในการสร้างรายวิชาใหม่ และได้รับสิทธิเป็นผู้สอนในรายวิชาที่ได้สร้างไว้
3. ผู้สอน (Teacher) เป็นผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ในการสอนในรายวิชาที่ได้รับมอบหมายโดยสามารถจัดการข้อมูลเนื้อหา และกิจกรรมภายในรายวิชา
4. ผู้สอนแบบแก้ไขไม่ได้ (Non-edition teacher) เป็นผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ในการสอนในรายวิชา แต่จะไม่สามารถแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงกิจกรรมในรายวิชาได้
5. ผู้เรียน (Student) เป็นผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ในการเข้าเรียนในรายวิชาได้
6. ผู้ใช้ทั่วไป (Guest) เป็นผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ในการเข้าใช้งานต่ำสุด จะสามารถเข้าเรียนในรายวิชาได้ก็ต่อเมื่อได้รับอนุญาตเท่านั้น และแม้หากจะได้รับสิทธิ์ในการเข้าเรียนในรายวิชาได้แต่จะไม่สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ในรายวิชาได้

การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

1. เข้าสู่ระบบ
2. คลิกที่ การจัดการระบบ > My profile settings > แก้ไขข้อมูลส่วนตัว



3. แก้ไขข้อมูล คลิก อัปเดตประวัติส่วนตัว

▼ ทัวไป

ชื่อ *	<input type="text" value="Test"/>
นามสกุล *	<input type="text" value="User02"/>
อีเมล *	<input type="text" value="petchaw33@gmail.com"/>
แสดงอีเมล	สมาชิกในวิชาที่เรียนเท่านั้นที่จะเห็นอีเมล ▼
จังหวัด	<input type="text" value="Rayong"/>
เลือกประเทศ	<input style="border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="Thailand"/>
โซนเวลา	<input style="border: none; border-bottom: 1px solid #ccc;" type="text" value="Asia/Bangkok"/>

การเปลี่ยนรูปแสดงตน

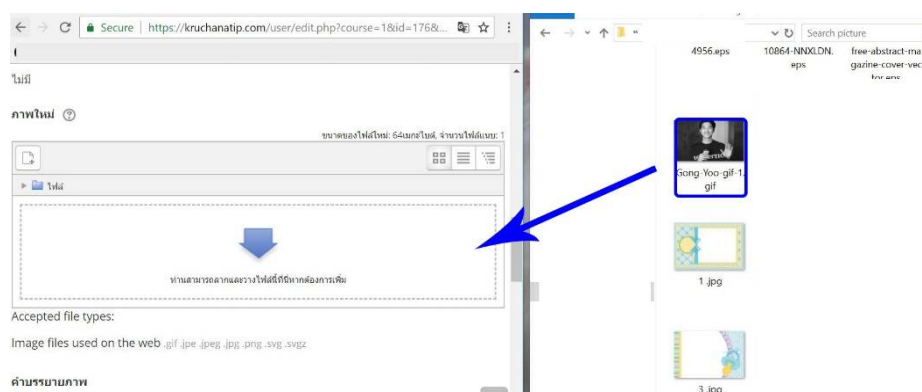
สมาชิกสามารถทำการเปลี่ยนรูปภาพที่ใช้แสดงตนได้ ดังนี้

1. เข้าสู่ระบบ
2. คลิกที่ การจัดการระบบ > My profile settings > แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
3. คลิกที่ User picture คลิกที่ Add เพื่อทำการ Upload File

รูปภาพส่วนตัว



4. เลือกไฟล์จากแหล่งที่เก็บไฟล์ เมื่อเลือกไฟล์เสร็จให้ลากไฟล์รูปภาพไปวาง ดังรูป



5. จะปรากฏภาพที่เลือกขึ้นแทนส่วนที่เคยเป็นภาพลูกศร

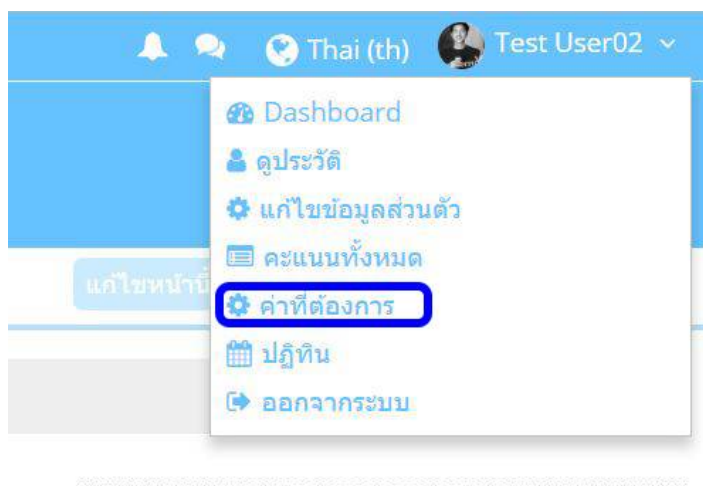


6. คลิกที่ปุ่ม อัปเดตประวัติส่วนตัว จะปรากฏรูปแสดงตนของสมาชิก ซึ่งจะปรากฏใน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบ เช่น การส่งงาน การโพสกระทู้การส่งข้อความ เป็นต้น

การแก้ไขรหัสผ่าน

สมาชิกสามารถทำการเปลี่ยนรูปภาพที่ใช้แสดงตนได้ ดังนี้

1. เข้าสู่ระบบ คลิกที่ค่าที่ต้องการ



2. บัญชีสมาชิก ให้คลิกที่เปลี่ยนรหัสผ่าน

ค่าที่ต้องการ

บัญชีสมาชิก

- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- **เปลี่ยนรหัสผ่าน**
- ภาษาที่ต้องการ
- ค่าที่ต้องการสำหรับกระดานเสวนา

3. กรอกรหัสผ่านที่ต้องการ จากนั้นคลิกที่บันทึกการเปลี่ยนแปลง

เปลี่ยนรหัสผ่าน

ชื่อผู้ใช้ test02

รหัสผ่านนี้ประกอบด้วย 8 ตัวอักษร, มี 1 ตัวเลข, มี 1 ตัวพิมพ์เล็ก, มี 1 ตัวพิมพ์ใหญ่, มี 1 อักขระพิเศษ

1

รหัสผ่านปัจจุบัน *

รหัสผ่านใหม่ *

รหัสผ่านใหม่ (อีกครั้ง) *

2

สมัครเป็นสมาชิกรายวิชา

หลังจากสมัครเป็นสมาชิกของระบบแล้ว หากผู้เรียนต้องการเข้าไปเรียนในรายวิชาใดหรือหน่วยใด ผู้เรียนจะต้องสมัครเป็นสมาชิกของรายวิชานั้น ๆ จึงจะสามารถเข้าไปดูเนื้อหา และทำกิจกรรมในรายวิชาได้ มี ขั้นตอน ดังนี้

1. เข้าสู่ระบบ
2. เลือกรายวิชาที่ต้องการเรียน



3. เลือก Enrol me

Enrolment options

หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อโลกมีการพัฒนาขึ้นและมนุษย์ต้องทำความเข้าใจกับระบบงานต่างๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน จึงมีระบบสารสนเทศเกิดขึ้น ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ก็มีการนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การประมวลผลทำได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปมากขึ้นก็ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาไปมากขึ้นตามไปด้วย

▼ Self enrolment (นักเรียน)

No enrolment key required.

Enrol me

4. จากนั้นผู้เรียนจะพบกับหน้าจอหลักรายวิชา

หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อโลกมีการพัฒนาขึ้นและมนุษย์ต้องทำความเข้าใจกับระบบงานต่างๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน จึงมีระบบสารสนเทศเกิดขึ้น ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ก็มีการนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การประมวลผลทำได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปมากขึ้นก็ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาไปมากขึ้นตามไปด้วย

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ

ห้าม Not available unless: The activity **แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1** is marked complete

1.2 ข้อมูลและรูปแบบของข้อมูล

1.3 ระดับของข้อมูล

1.4 พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

1.5 การจัดการเพิ่มข้อมูล

1.6 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.7 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.8 ระบบสารสนเทศในปัจจุบันและอนาคต

การใช้งานบทเรียน

เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนศึกษาตามลำดับของหัวข้อ ห้ามข้ามหัวข้อเป็นอันขาด เพราะระบบได้ทำการให้ผู้เรียนศึกษาตามลำดับหัวข้อ เมื่อผู้เรียนข้ามหัวข้อมิได้เรียนตามลำดับหัวข้อ จะไม่สามารถเข้าดูเนื้อหาของหัวข้อนั้นได้ ดังนั้นผู้เรียนควรศึกษาตามลำดับหัวข้อของบทเรียน โดยเริ่มจาก

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้เสียก่อน

กระลาณชา

หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อโลกมีการพัฒนาขึ้นและมนุษย์ต้องทำความเข้าใจกับระบบงานต่างๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน จึงมีระบบสารสนเทศเกิดขึ้น ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ก็มีกรนำอุปกรณ์เหล่านี้มาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การประมวลผลทำได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปมากขึ้นก็ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาไปมากขึ้นตามไปด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
- 1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ
 - Restricted Not available unless: The activity แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 is marked complete
- 1.2 ข้อมูลและรูปแบบของข้อมูล
 - Restricted Not available unless: The activity 1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ is marked complete
- 1.3 ระดับของข้อมูล
 - Restricted Not available unless: The activity 1.2 ข้อมูลและรูปแบบของข้อมูล is marked complete
- 1.4 พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2. ผู้เรียนทำการตอบคำถาม จากนั้นกดปุ่ม Next page

Courses > การงานอาชีพและเทคโนโลยี > หน่วยที่ 1 > หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ > แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 > Preview

Question 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

การเก็บข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในหน่วยงานควรเก็บข้อมูลในลักษณะใด

Select one:

- 1. ไบต์
- 2. รหัสไบนารี
- 3. พิลต์
- 4. เทรอริค

1

2 Next page

3. เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกข้อ ให้กด Submit all and finish

[Courses](#) > [การงานอาชีพและเทคโนโลยี](#) > [หน่วยที่ 1](#) > [หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ](#) > [แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1](#) > [Preview](#) >

Summary of attempt

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

Summary of attempt

Question	Status
1	Answer saved
2	Answer saved
3	Answer saved
4	Answer saved
5	Answer saved
6	Answer saved
7	Answer saved
8	Answer saved
9	Answer saved
10	Answer saved

[Quiz navigation](#)
 1 2 3 4 5
 6 7 8 9 10
 Finish attempt ...
[Start a new preview](#)

[Return to attempt](#)
[Submit all and finish](#)

4. ระบบจะขึ้นกล่องข้อความให้กด Sumit all and finish อีกครั้ง

Question	Status
1	Answer saved
2	Answer saved
3	Answer saved
4	Answer saved
5	Answer saved
6	Answer saved
7	Answer saved
8	Answer saved
9	Answer saved
10	Answer saved

[Quiz navigation](#)
 1 2 3 4 5
 6 7 8 9 10
 Finish attempt ...
[Start a new preview](#)

Confirmation ✕

Once you submit, you will no longer be able to change your answers for this attempt.

[Submit all and finish](#)
[Cancel](#)

[Return to attempt](#)
[Submit all and finish](#)

5. ระบบจะแสดงคะแนนที่ได้ พร้อมบอกว่าข้อใดบ้างที่ผิด

[Courses](#) > [การงานอาชีพและเทคโนโลยี](#) > [หน่วยที่ 1](#) > [หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ](#) > [แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1](#) > Preview

Started on	Monday, 2 July 2018, 2:16 PM
State	Finished
Completed on	Monday, 2 July 2018, 2:18 PM
Time taken	1 min 48 secs
Grade	1.00 out of 10.00 (10%)

Question 1
Incorrect
Mark 0.00 out of 1.00
[Flag question](#)
[Edit question](#)

การเก็บข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในหน่วยงานควรเก็บข้อมูลในลักษณะใด

Select one:

- 1. ไรต์
- 2. รหัสไบนารี ❌
- 3. ฟิลด์
- 4. เรคอร์ด

Quiz navigation

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Show one page at a time
Finish review

[Start a new preview](#)

Question 2
Incorrect
Mark 0.00 out of 1.00
[Flag question](#)
[Edit question](#)

ระบบสารสนเทศจะให้ข้อมูลออกมาในรูปแบบใด

Select one:

- 1. ข้อมูลเสียง ❌
- 2. ถูกทุกข้อ
- 3. ข้อมูลตัวอักษร
- 4. ข้อมูลภาพ

Navigation

Dashboard

- Site home
- Site pages

6. คลิกที่ Finish review

Question 10
Incorrect
Mark 0.00 out of 1.00
[Flag question](#)
[Edit question](#)

ข้อใดเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ

Select one:

- 1. การนำเครื่องทุนแรงมาใช้ในด้านการเกษตร ❌
- 2. การนำเครื่องจักรมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
- 3. การเพิ่มผลผลิตในโลกอิเล็กทรอนิกส์
- 4. การหาความรู้ในการใช้เครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรมเกษตร

[Finish review](#)

7. ระบบจะแสดงผลสรุปคะแนนที่ได้ พร้อมรายละเอียด

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

Grading method: Highest grade

Attempts: 94

Summary of your previous attempts

Attempt	State	Grade / 10.00	Review
Preview	Finished Submitted Monday, 2 July 2018, 2:18 PM	1.00	Review

Highest grade: 1.00 / 10.00.

[Re-attempt quiz](#)

8. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว จะมีเครื่องหมายถูกเพื่อแสดงว่าผู้เรียนได้ผ่านทำการแบบทดสอบแล้ว

หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อโลกมีการพัฒนาขึ้นและมนุษย์ต้องทำความเข้าใจกับระบบงานต่างๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน จึงมีระบบสารสนเทศเกิดขึ้น ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ก็มีการนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การประมวลผลทำได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปมากขึ้นก็ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาไปมากขึ้นตามไปด้วย

❌
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
☑️

📄
1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ

ห้าม Not available unless: The activity **แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1** is marked complete

9. คลิกที่เนื้อหาเพื่อเข้าสู่บทเรียน

หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อโลกมีการพัฒนาขึ้นและมนุษย์ต้องทำความเข้าใจกับระบบงานต่างๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน จึงมีระบบสารสนเทศเกิดขึ้น ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ก็มีการนำอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล ทำให้การประมวลผลทำได้ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำมากขึ้น เมื่อเทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปมากขึ้นก็ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาไปมากขึ้นตามไปด้วย

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

- 1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ
- 1.2 ข้อมูลและรูปแบบของข้อมูล
- 1.3 ระดับของข้อมูล
- 1.4 พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- 1.5 การจัดการแฟ้มข้อมูล
- 1.6 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.7 องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.8 ระบบสารสนเทศในปัจจุบันและอนาคต

10. ภายในจะประกอบด้วยเนื้อหา ดังภาพ

1.1 วิวัฒนาการของสารสนเทศ

ในระบบสารสนเทศนั้นจะมีการนำข้อมูลต่างๆ มาประมวลผลให้ข้อมูลนั้นเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน ในอดีตที่ยังมีคอมพิวเตอร์ก็ยังมีเครื่องอื่นอื่น มาช่วยในการประมวลผลข้อมูลและช่วยในการสร้างผลผลิตได้ จนถึงปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยประมวลผลข้อมูล ก็ทำให้ระบบสารสนเทศนี้พัฒนาไปได้มากขึ้นช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ในโลกของเรามีการนำเครื่องมือมาช่วยในการดำรงชีวิตมากมาย จนในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ หากแบ่งวิวัฒนาการของยุคสารสนเทศจะแบ่งได้ดังนี้

โลกยุคศกสิกรรม (Agriculture Age)

ยุคนี้นับตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ.1800 ถือว่าเป็นยุคที่การดำเนินชีวิตของมนุษย์ขึ้นอยู่กับการทำงาน ทำสวน ทำไร่ โลกในยุคนี้ยังมีการซื้อขายสินค้าระหว่างกัน แต่ก็ยังเป็นค้าเกษตรเป็นหลัก มีการนำเครื่องมือเครื่องทุ่นแรงมาใช้งานให้ได้ผลผลิตดีขึ้น ในระบบหนึ่งๆ จะมีผู้ร่วมงานเป็นชวาหนา ชาวไร่ เป็นหลัก

ยุคอุตสาหกรรม (Industrial Age)

ยุคนี้เริ่มนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1800 เป็นต้นมา โดยในประเทศอังกฤษได้นำเครื่องจักรกลมาช่วยงานทางด้านเกษตร ทำให้มีผลผลิตมากขึ้น และมีผู้ร่วมงานในระบบมากขึ้น เริ่มมีโรงงานอุตสาหกรรม เริ่มมีคนงานในโรงงาน ต่อมาการนำเครื่องจักรกลมาใช้งานก็ได้ขยายไปสู่ประเทศต่างๆ และได้มีการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรออกมาเรื่อยๆ และเครื่องจักรกลก็เป็นเครื่องมือที่ทำงานร่วมกับมนุษย์ และเริ่มมีโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งทำให้โลกของเรามีทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมควบคู่กันไป

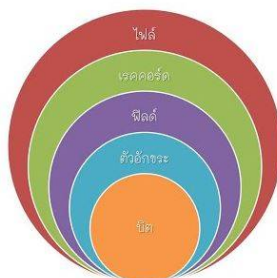
ยุคสารสนเทศ (Information Age)

ยุคนี้จะนับตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1957 จากที่การทำงานของมนุษย์มีทั้งด้านเกษตรและด้านอุตสาหกรรม ทำให้คนงานต้องมีการสื่อสารกันมากขึ้น ต้องมีความรู้ในการใช้เครื่องจักรกล ต้องมีการจัดการข้อมูลเอกสาร ข้อมูลสำนักงาน งานด้านบัญชี จึงทำให้มีคนงานส่วนหนึ่งมาทำงานในสำนักงาน คนงานเหล่านี้ถือว่าเป็นผู้ที่มีความรู้และต้องทำหน้าที่ประสานงานระหว่างฝ่ายผลิตและลูกค้า ทำให้มีการพัฒนาเครื่องมือต่างๆ มาช่วยในการประมวลผล จัดการให้ระบบงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้เกิดการใช้เครื่องมือทางด้านสารสนเทศขึ้นมา ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อเข้าสู่ยุคสารสนเทศ องค์การต่างๆ ที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการงานประจำวัน จะทำงานได้สำเร็จเร็วขึ้น การผลิตทำได้รวดเร็วขึ้น เนื่องจากผู้ผลิตสามารถประมวลผลข้อมูลต่างๆ ได้เร็วขึ้น มีการนำระบบอัตโนมัติด้านการผลิตมาใช้ มีระบบบัญชี และมีโปรแกรมที่ทำงานเฉพาะด้านมากขึ้น

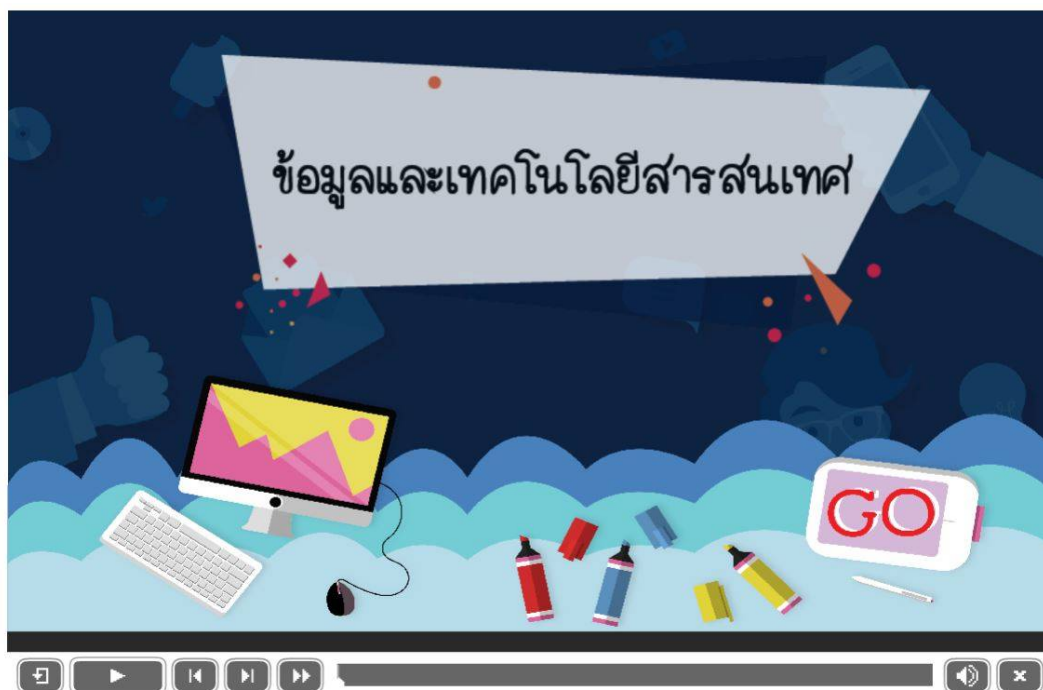
11. บางหัวข้ออาจมีรูปภาพหรือ วิดีโอประกอบ ดังรูป

1.3 ระดับของข้อมูล



ข้อมูลสามารถแบ่งระดับได้ดังนี้

1. **บิต (Bit : Binary Digit)** เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูล จะแทนด้วยสัญลักษณ์ "0" หรือ "1" โดยระบบจะนำบิตต่างๆ มาต่อกัน จึงสามารถประมวลผลได้ดีขึ้น
2. **ตัวอักษร (Characters)** เป็นกลุ่มของบิตข้อมูลที่ชี้แทนตัวอักขระที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้นามานำมาอ่านรวมกันเป็นไบต์หรืออยู่ในรูปของรหัส ASCII รหัส EBCDIC หรือรหัส Unicode ที่มีขนาดสองไบต์
3. **ฟิลด์ (Field)** เป็นกลุ่มของไบต์ข้อมูลที่นำมาเรียงต่อกันให้ความหมายเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบบต้องการ โดยมีชื่อเรียกฟิลด์ (field name) กำกับอยู่ ในการทำงานผู้ใช้จะต้องกำหนดชนิดของข้อมูลที่อยู่ในฟิลด์ด้วย ฟิลด์แต่ละฟิลด์อาจใช้ประเภทของข้อมูลที่แตกต่างกัน มีขนาดต่างกัน เช่น ฟิลด์ที่เก็บชื่อข้อมูลประเภทตัวอักษร ฟิลด์ที่เก็บเงินเดือนจะเป็นข้อมูลที่เป็นเลขจำนวนเต็ม เป็นต้น
4. **เรคคอร์ด (Record)** เป็นกลุ่มของฟิลด์ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมารวมกัน เพื่อแทนข้อมูลสำหรับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแต่ละเรคคอร์ดต้องมีอย่างน้อยหนึ่งฟิลด์ที่บอกความแตกต่างระหว่างเรคคอร์ดนั้น เรียกว่า กุญแจหลัก หรือ คีย์หลัก (primary key) ตัวอย่างเช่น เรคคอร์ดที่เก็บข้อมูลพนักงานแต่ละบุคคล โดยแต่ละเรคคอร์ดประกอบด้วยฟิลด์ที่เป็นชื่อ รหัสประจำตัวเงินเดือน อายุ ที่อยู่ ซึ่งอาจใช้ฟิลด์ที่เป็นรหัสประจำตัวเป็นคีย์หลักก็ได้
5. **ไฟล์ (File) หรือแฟ้มข้อมูล** เป็นกลุ่มของเรคคอร์ดที่นำมารวมกันให้อยู่ในโครงสร้างเดียวกันสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่าย และเก็บไว้ในหน่วยความจำหรือสื่อบันทึกต่างๆ



12. เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้

marked complete

วิดีโอเกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศ และเทคโนโลยี

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

Restricted Not available unless: The activity 1.8 ระบบสารสนเทศในปัจจุบันและอนาคต is marked complete

13. คลิกที่ Attempt quiz now

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

Grading method: Highest grade

Attempts: 30

Attempt quiz now

14. ให้ผู้เรียนตอบคำถาม แล้วกดปุ่ม Next page

Question 3

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

ข้อใดไม่ถือว่าเป็นการประมวลผลข้อมูล

Select one:

- 1. การนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาหาค่าสูงสุด
- 2. การนำข้อมูลมาเรียงลำดับ
- 3. การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์
- 4. การนำข้อมูลมาสรุป

Previous page

Next page

15. เมื่อทำครบหมดทุกข้อแล้วให้กด Submit all and finish

🏠 > Courses > การงานอาชีพและเทคโนโลยี > หน่วยที่ 1 > หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ > แบบทดสอบ

Summary of attempt

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

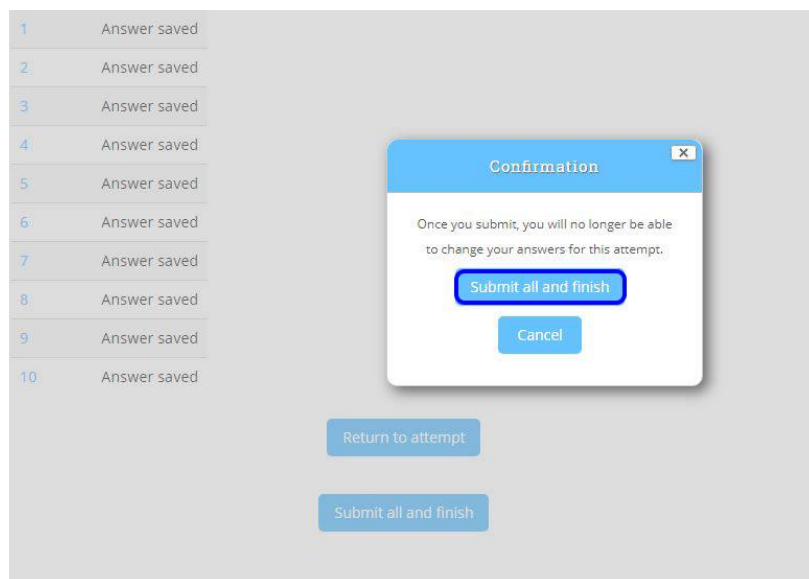
Summary of attempt

Question	Status
1	Answer saved
2	Answer saved
3	Answer saved
4	Answer saved
5	Answer saved
6	Answer saved
7	Answer saved
8	Answer saved
9	Answer saved
10	Answer saved

Return to attempt

Submit all and finish

16. ระบบจะแสดงข้อความอีกครั้ง ให้ผู้เรียนกด Submit all and finish อีกครั้งหนึ่ง



17. ระบบจะเข้าสู่หน้าแสดงผลคะแนนของผู้เรียน และจะแสดงรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยถัดไป ดังภาพ

📁 > Courses > การงานอาชีพและเทคโนโลยี > หน่วยที่ 1 > หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ > แบบทดสอบหลัง

Started on	Monday, 2 July 2018, 2:36 PM
State	Finished
Completed on	Monday, 2 July 2018, 2:41 PM
Time taken	5 mins 20 secs
Grade	3.00 out of 10.00 (30%)
Feedback	รหัสผ่านเข้าสู่หน่วยที่ 2 คือ GoTo#02 ← รหัสเพื่อเข้าสู่หน่วยที่ 2

Question 1
Correct
Mark 1.00 out of 1.00
🚩 Flag question
⚙️ Edit question

การเก็บข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในหน่วยงานควรเก็บข้อมูลในลักษณะใด

Select one:

- 1. ฟิลด์
- 2. เรคคอร์ด ✓
- 3. ไบต์
- 4. รหัสไบนารี

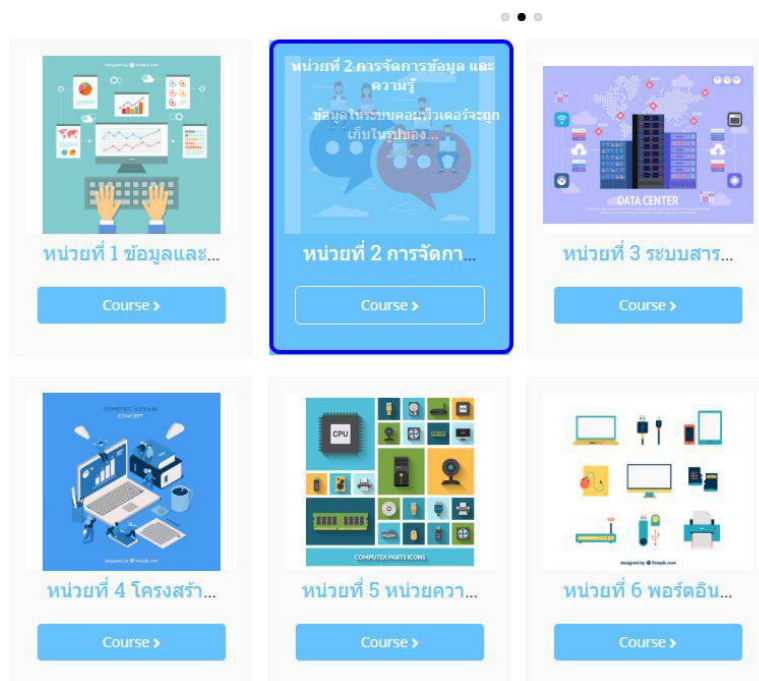
Question 2
Correct
Mark 1.00 out of 1.00
🚩 Flag question
⚙️ Edit question

ข้อใดเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ

Select one:

- 1. การนำเครื่องทุนแรงมาใช้ในด้านการเกษตร
- 2. การนำเครื่องจักรมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
- 3. การหาความรู้ในการใช้เครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรมเกษตร ✓
- 4. การเพิ่มผลผลิตในโลกกิจกรรม

18. เมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนถัดไป ดังภาพ



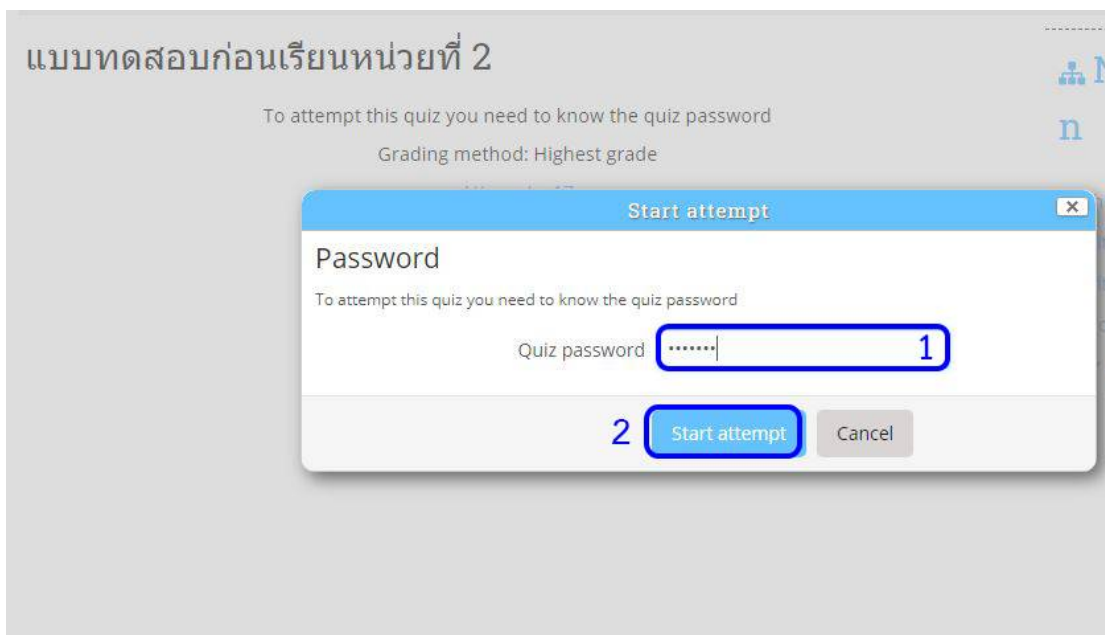
19. เมื่อคลิกที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

บทที่ 2 การจัดการข้อมูล และความรู้

ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์จะถูกเก็บในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล การประมวลผลแฟ้มข้อมูลมีวิธีการอยู่หลายวิธี งานบางประเภท เช่น ระบบการจองตั๋วเครื่องบินจะต้องมีการประมวลผลทันทีทันใด งานประเภทส่วนเวตค่าใช้จ่ายบัตรเครดิต อาจประมวลผลเดือนละครั้ง นอกจากนี้ในระบบคอมพิวเตอร์ยังมีการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บให้ทำงานด้านธุรกิจ เรียกว่า พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

- แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
- 2.1 แฟ้มข้อมูล
Restricted Not available unless: The activity **แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2** is marked complete
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นด้านฐานข้อมูล
Restricted Not available unless: The activity **2.1 แฟ้มข้อมูล** is marked complete
- 2.3 การประมวลผลข้อมูล
Restricted Not available unless: The activity **2.2 ความรู้เบื้องต้นด้านฐานข้อมูล** is marked complete
- 2.4 ระบบฐานข้อมูล
Restricted Not available unless: The activity **2.3 การประมวลผลข้อมูล** is marked complete
- 2.5 พาณิชยอิเล็กทรอนิกส์
Restricted Not available unless: The activity **2.4 ระบบฐานข้อมูล** is marked complete

20. ระบบจะแสดงกล่องข้อความให้ใส่รหัสผ่าน จากนั้นคลิกที่ Start attempt ดังภาพ



สำหรับในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ มีขั้นตอนการทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1-20 และเน้นย้ำ
ว่าให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนตามลำดับหัวข้อที่กำหนดไว้ ห้ามข้ามหัวข้อเป็นอันขาด

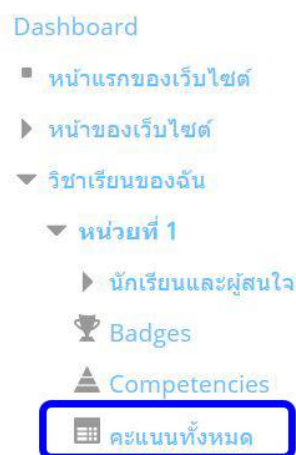
การดูคะแนนในแต่ละหน่วยของผู้เรียน

เป็นการดูคะแนนการทำกิจกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในรายวิชา ผู้เรียนสามารถตรวจสอบดูได้ว่าแต่ละกิจกรรมได้คะแนนเท่าไร มีวิธีการ ดังนี้

1. เข้าไปยังหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการทราบผลคะแนน วิธีการเข้าสามารถเข้าได้ 2 ทาง ดังภาพ



2. คลิกที่คะแนนทั้งหมด



3. ระบบจะแสดงคะแนนที่ได้ ดังรูป

ชิ้นงาน	Calculated weight	Grade	Range	Percentage	Feedback	Contribution to course total
หน่วยที่ 1 ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ						
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1	50.00 %	4.00	0-10	40.00 %		20.00 %
แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	50.00 %	6.00	0-10	60.00 %		30.00 %
Σ Course total	-	10.00	0-20	50.00 %		-