

V49 116124



การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

อชลิญา จิตรจำนงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

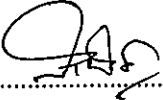
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2558

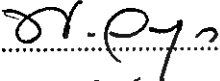
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กระทรวงศึกษาธิการ


คณะกรรมการได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวอชชีญา จิตรจำนงค์ แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รศ.ดร.สันติย์ กายาผาด) (ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)



..... กรรมการ
(ผศ.ดร.พรทิพย์ วรกุล) (ผู้ทรงคุณวุฒิ)


..... กรรมการ
(รศ.ดร.นกนก สมะวรรณนะ) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


..... กรรมการ
(ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองชัย) (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


.....
(ผศ.ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์


.....
(ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองชัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน 22 พ.ค. 2558.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย อชลัญญา จิตรจางาน ประิญา ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กนก สมะวรรณระชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ที่พัฒนาขึ้น 4) ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น วิจัยดำเนินการตามรูปแบบการสอน ADDIE เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงแบบสอบถามวัดความพึงพอใจแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยาสภาเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีจับสลากเลขประจำห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง จำนวน 26 คนและกลุ่มควบคุม จำนวน 27 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับอ่อน ระดับปานกลาง และระดับเก่ง และกระบวนการของสแคฟโฟลด์ดิงซึ่งเป็นกระบวนการช่วยเหลือ ส่งเสริม แนะนำให้กับผู้เรียนในด้านคำศัพท์ การแปลเนื้อหาและการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมแบ่งออกเป็น 9 ระดับตามความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนผลการประเมินบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.79) และบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (1.05) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อ

บทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{x} = 4.32, S.D. = 0.74)5) และผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{x} = 4.30, S.D. = 0.73)

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บที่นำเทคนิคการปรับเหมาะเนื้อหาและเทคนิคสแคฟโฟลด์ดิงมาประยุกต์ใช้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : The Development of an Adaptive Web – Based Instruction with Scaffolding on Subject Information and Technology For Mathayomsuksa 4 Students

AUTHOR : Atchaleeya Jitjamnong **DEGREE :** M.Ed. (Computer Education)

ADVISORS : Assoc. Prof. Dr.Kanok Samavardhana Chairman
Asst. Prof. Dr.Sanit Teemueangsai Committee

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2015

ABSTRACT

This research main aims were to 1) develop and find the effectiveness of an Adaptive Web – Based Instruction (WBI) with Scaffolding on Subject Information and Technology for Mathayomsuksa 4 students, 2) compare the achievement of the students who have learned with an adaptive WBI with scaffolding and the ones who have learned traditional teaching method, 3) survey the satisfaction of students learning with an adaptive WBI with scaffolding and 4) study the learner behaviors with an adaptive WBI with scaffolding and the development of an adaptive WBI with scaffolding by using ADDIE model. The research instruments consist of i) an adaptive WBI with scaffolding, ii) the satisfaction questionnaire, and iii) the learning behavior questionnaire and achievement test. The samples of this study were Mathayomsuksa 4 students of Nonghanwittaya school, enrolling the first semester of the academic year 2014 with a cluster random sampling method. The samples are divided into 2 groups, 27 to the control group and 26 to experimental group. The statistics used of analyzing data are mean score, standard deviation and t-test (Independent Samples).

The results have showed that an adaptive WBI with scaffolding consisting of learning process adaptive content to suit the learners, who have been divided into three levels: i) mild, ii) intermediate and iii) good. And the processes of scaffolding that use to support and guide for student such as translate Words, translate content and Description Content. The scaffolding divided into 9 levels which is appropriate to the students. The opinions of the experts with an adaptive WBI with scaffolding were high ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.79) and the result revealing that the effectiveness could standardize according to the

average standard of Meguigans (1.05). The learning achievement of the students who studied with an adaptive WBI with scaffolding was significantly higher than those studied with the traditional teaching method. The average level of the satisfaction of the students with an adaptive WBI with scaffolding was high. The regarding comparison of learning achievement showing that the average score of students learning with an adaptive WBI with scaffolding was significantly higher than those studying with the teaching traditional method at the .05 level. In addition the average level of the satisfaction of the students with an adaptive WBI with scaffolding was high (\bar{x} = 4.32, S.D. = 0.74) and the average of the learning behavior of students with an adaptive WBI with scaffolding was high (\bar{x} = 4.30, S.D. = 0.73).

This study concludes that an adaptive WBI and scaffolding in computer network environment is an efficient instructional model as a guideline for Child-centered instruction.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.กนก สมะวรรณและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองซ้าย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยที่ท่านทั้งสองได้กรุณาให้ความช่วยเหลือแนะนำ ตลอดจนการให้คำปรึกษาต่างๆ อันเป็น ประโยชน์สูงสุดอย่างยิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วยรองศาสตราจารย์ ดร.สานิตย์ ภายภาคและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ วรกุลที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และ คอมพิวเตอร์ (สศค.) ที่ให้โอกาสในการศึกษาต่อและสนับสนุนทุนการศึกษา จนจบหลักสูตร ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา, ดร.ไพศาล ดาแร่, คุณครูนพดล แก้ววิเศษ, คุณครูสินาด นิลพัฒน์และคุณครูอรุณ พลนามอินทร์ ที่ ให้ความกรุณาตรวจสอบและเสนอแนะในการพัฒนารูปแบบและการสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับ เก็บรวบรวมข้อมูล ในการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัย

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณและสำนึกในพระคุณอย่างยิ่ง สำหรับคุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกท่าน ตลอดจนสมาชิกของครอบครัว “จิตรจำนงค์” ที่คอยช่วยเหลือและเป็น กำลังใจในการเรียนและทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

อชลัญญา จิตรจำนงค์

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญแผนภูมิ	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฎ
สารบัญภาพภาคผนวก	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	9
บทเรียนบนเว็บ	16
ระบบการสอนอัจฉริยะ	27
สแคฟโฟลด์ดิง	46
บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง	59
ความพึงพอใจ	64
พฤติกรรมการเรียนรู้	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	72
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	80

หัวเรื่อง	หน้า
กรอบแนวคิดในการวิจัย	82
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	83
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	83
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	83
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	84
วิธีดำเนินการวิจัย	96
การวิเคราะห์ข้อมูล	98
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	100
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	104
ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง	104
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีสแคฟโฟลด์ดึง	122
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีสแคฟโฟลด์ดึง	122
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติ	123
ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน	124
ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	125
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	126
สรุปผลการวิจัย	126
อภิปรายผล	127
ข้อเสนอแนะงานวิจัย	131
บรรณานุกรม	133

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก	141
ภาคผนวก ก ข้อมูลจำเพาะรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	142
การวิเคราะห์หลักสูตร	145
การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน	147
การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	148
การจัดลำดับความสัมพันธ์เนื้อหา	150
การออกแบบบทดำเนินเรื่อง	152
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	172
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	173
แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีสแคฟโฟลด์ดิง	182
แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	192
แบบประเมินบทเรียน	215
แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ	218
แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	220
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและข้อมูล	223
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือการวิจัย	224
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีสแคฟโฟลด์ดิง	242
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีสแคฟโฟลด์ดิง	244
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติ	246
ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	247
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์	248
ภาคผนวก จ คู่มือนักเรียน	255
ประวัติผู้วิจัย	269

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	10
2	รูปแบบของสแคฟโฟลด์ดิง	49
3	ตัวแปรทางการเรียนการสอนที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพ	54
4	แนวทางการออกแบบสำหรับการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง	58
5	การวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียน	61
6	การออกแบบตัวช่วย	62
7	การแบ่งระดับของผู้เรียนโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 9 ระดับ	85
8	การวิเคราะห์ออกแบบจำนวนข้อสอบ	92
9	แบบแผนการทดลอง	96
10	แสดงระยะเวลาการทดลองและเก็บข้อมูล	97
11	ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น	122
12	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน	123
13	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	123
14	ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน	124
15	ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	125

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ปฏิสัมพันธ์ของส่วนประกอบในระบบไอทีเอส	29
2 ระบบอัจฉริยะ	31
3 องค์ประกอบของบทเรียน	32
4 องค์ประกอบหลักของสื่อหลายมิติแบบปรับตัว	39
5 กรอบแนวคิดของ ZPD	47
6 ตัวอย่างผังงานบทเรียนทั้งระบบ	89
7 แสดงผลการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	106
8 แสดงผลการสนทนา ถาม-ตอบปัญหา	106
9 แสดงผลของแหล่งดาวนโหลดเนื้อหาเพิ่มเติม	107
10 แสดงผลกระดานสนทนา	107
11 การเพิ่มบทเรียน เนื้อหาและส่วนอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม	108
12 การจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อสอบ	108
13 การเพิ่มคำศัพท์และอธิบายคำศัพท์	109
14 การดูผลการเรียนของผู้เรียน	109
15 แสดงการจัดกิจกรรมของบทเรียน	110
16 การแบ่งระดับผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	110
17 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับอ่อน	111
18 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับปานกลาง	111
19 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับเก่ง	112
20 สแคฟโฟลด์ดิ้งระดับอ่อน ช่วยคำศัพท์ แปลเนื้อหาและอธิบายเพิ่มเติม	113
21 สแคฟโฟลด์ดิ้งระดับปานกลาง ช่วยคำศัพท์และอธิบายเพิ่มเติม	113
22 สแคฟโฟลด์ดิ้งระดับเก่ง ช่วยคำศัพท์เท่านั้น	114
23 แสดงข้อมูลระดับเริ่มต้นของผู้เรียน	115
24 แสดงการเปลี่ยนระดับของผู้เรียน	115
25 แสดงผลการเรียนของผู้เรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วย	116
26 การประเมินผลโดยใช้แบบฝึกหัด	117

ภาพที่	หน้า
27 แสดงการไม่อนุญาตให้ไปยังหัวข้ออื่น	117
28 แสดงการทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์	118
29 แสดงสัญลักษณ์ไม่อนุญาตให้คลิกไปยังหัวข้อถัดไป	118
30 แสดงผลการทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์	119
31 แสดงสัญลักษณ์ให้ทำแบบทดสอบอีกครั้ง	119
32 แสดงผลการทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์	120
33 เกียรติบัตรแสดงผลการเรียน	120



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	140
2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	143
3 แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	192
4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ	212
5 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน	215
6 แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	217
7 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ	221
8 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .	228
9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น	231
10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ	234
11 ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น	236
12 ผลคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	239
13 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา	240
14 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	241
15 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	242
16 ผลการศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	243

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งด้านวิทยาการการสื่อสารสังคมเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้แต่ละประเทศไม่สามารถปิดตัวอยู่โดยลำพังจะต้องร่วมมือและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันการดำรงชีวิตของคนในแต่ละประเทศมีการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันมากขึ้นมีความร่วมมือในการปฏิบัติการกิจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกันมากขึ้นในขณะเดียวกันสังคมโลกในยุคปัจจุบันก็เต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสารทำให้คนต้องคิดวิเคราะห์แยกแยะและมีการตัดสินใจที่รวดเร็วเพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ในสังคมที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้นสิ่งเหล่านี้นำไปสู่สภาพการณ์ของการแข่งขันทางเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้และคงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลของโลกที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้หลายประเทศต้องปฏิรูปการศึกษาคุณภาพของการจัดการศึกษาจึงเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับความพร้อมในการเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และศักยภาพในการแข่งขันในเวทีโลกของแต่ละประเทศดังนั้นประเทศที่จะอยู่รอดได้หรือคงความได้เปรียบก็คือประเทศที่มีอำนาจทางความรู้และเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) (โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556 : 1)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เล็งเห็นความจำเป็นอย่างรีบด่วนที่จะต้องเร่งหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะและความสามารถต่าง ๆ ดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้เป็นพื้นฐานที่จะเติบโตเป็นคนไทยที่มีความคิดเป็นสากลมีความสามารถในการร่วมมือทำงานและแข่งขันกับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้ประเทศไทย สามารถดำรงอยู่ในเวทีนานาชาติได้อย่างรู้เท่าทัน สมศักดิ์ศรีเคียงบ่าเคียงไหล่ ไม่ถูกเอารัดเอาเปรียบ ได้รับประโยชน์ในสิ่งที่ควรจะได้รับ และมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างสงบ สันติ ถ้อยทีถ้อยอาศัยและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556 : 3)

โรงเรียนมาตรฐานสากล (World – class standard school) จึงเป็นนวัตกรรมการจัดการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำมาใช้เป็นมาตรการเร่งด่วนในการยกระดับการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าสากลซึ่งเริ่มดำเนินการกับโรงเรียนนำ

ร่องจำนวน 500 โรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปีการศึกษา 2553 ด้วยการให้โรงเรียนในโครงการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนบรรลุคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ความเป็นสากลและจัดการเรียนการสอนด้วยภาษาอังกฤษทุกรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสาร 2 ภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลิตงานสร้างสรรค์ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลกอันเป็นเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545 (โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556 : 3)

โรงเรียนหนองหานวิทยา ตำบลหนองหาน อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ไม่ได้มองข้ามความสำคัญและความจำเป็นของการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าสากล จึงได้เข้าร่วมโครงการโรงเรียนมาตรฐานสากล เมื่อปี พ.ศ. 2553 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 จะจัดในรูปแบบภาษาอังกฤษทุกรายวิชาเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน และสามารถสื่อสารกับชาวต่างชาติได้ รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนได้กว้างขวางยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก้าวสู่สากลและเตรียมความพร้อมกับการเปิดสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Association of South East Asian Nations : ASEAN) (โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556 : 8)

จากการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนจะอยู่ในรูปแบบการภาษาอังกฤษในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้อง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2554 ถึง 2556 มีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดผลร้อยละ 48 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การวัดผลที่ทางโรงเรียนตั้งไว้คือร้อยละ 50 (โรงเรียนหนองหานวิทยา. 2556 : 11) สาเหตุส่วนใหญ่ที่ผู้วิจัยพบในขณะที่จัดการเรียนการสอน เกิดจากผู้เรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานทางด้านวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกัน ครูผู้สอนต้องคอยให้ความช่วยเหลือกับผู้เรียนคนละรูปแบบ เช่น ผู้เรียนที่มีพื้นฐานวิชาคอมพิวเตอร์น้อย ครูต้องคอยอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมให้ ส่วนผู้เรียนที่มีพื้นฐานวิชาภาษาอังกฤษน้อย ครูต้องคอยอธิบายคำศัพท์และแปลเนื้อหาให้ เป็นต้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนล่าช้า และทำให้ผู้เรียนที่มีความรู้ ความสามารถ ไม่ได้เรียนเต็มตามศักยภาพของตนจากการที่ผู้วิจัยสำรวจข้อมูลในปีการศึกษา 2556 พบว่าโรงเรียนหนองหานวิทยามีอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน แต่สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเว็บ (Web-based Instruction) วิชาคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาอังกฤษที่มีอยู่ในปัจจุบัน เนื้อหาไม่ครอบคลุมตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และส่วนใหญ่ยังไม่มี

การยืดหยุ่นหรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันใน รายวิชาคอมพิวเตอร์และภาษาอังกฤษ และเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในบทเรียนไม่มีระบบฐาน ความช่วยเหลือทางการเรียน เพื่อช่วยเหลือส่งเสริมผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้ตามความถนัด, ตามศักยภาพของตนและการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จ เท่าที่ควร

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มีความก้าวหน้าและ ทันสมัยมาก สามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างฐานความรู้ (Knowledge Based) และระบบการให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และพัฒนาตนเองได้ตามแบบเอ็กต์บุคคล (กนก สมะวรรณนะ. 2553 : 4)ระบบการสอนอัจฉริยะหรือระบบช่วยสอนแบบปัญญาประดิษฐ์ (ITS) จัดเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่น่าเสนององค์ความรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนตาม หลักการการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้ โครงสร้างและ กระบวนการพัฒนาจะเป็นบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนและมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นหลัก ฉะนั้น ITS จึงมีบทบาทต่อวงการศึกษากันเป็นอย่างมากในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา มีผู้วิจัย จำนวนมากที่ทำการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองความ ต้องการทั้งผู้สอนและผู้เรียน จึงได้เกิดบทเรียนบนเว็บขึ้นมากมาย

บทเรียนบนเว็บเป็นบทเรียนที่น่าเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บ บราวเซอร์เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้าน สถานที่และเวลาดังนั้นบทเรียนบนเว็บเหล่านี้ควรได้รับการพัฒนาให้มีความเป็นอัจฉริยะมากขึ้น โดยมีการนำระบบ ITS มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถปรับสภาพให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้โดย อัตโนมัติ โดยมีการเพิ่มขีดความสามารถให้บทเรียนเหล่านี้ทำหน้าที่เสมือนผู้สอนที่สามารถปรับ วิธีการและรูปแบบการเรียนการสอน ปรับการนำเสนอเนื้อหาให้สามารถมีความเหมาะสมกับ ผู้เรียนแต่ละบุคคลได้โดยอัตโนมัติ (Adaptive Content) (พินันชา ฉัตรวัฒนา. 2556 : 152) สแคฟโฟลด์ดิง (Scaffolding) หรือฐานความช่วยเหลือทางการเรียนเป็นวิธีการช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำงานนั้นได้จนสำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่ง ใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อน ด้วยกันเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นใกล้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง ระบบเสริมศักยภาพทางการเรียนมี 2 รูปแบบ คือ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและ การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (ศศิวรรณ ชำนิยนต์. 2552 : 47) ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทั้งสองแบบนี้ จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำระบบการสอนอัจฉริยะ มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยภาษาอังกฤษซึ่งการเข้าศึกษาบทเรียนในเบื้องต้นผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาตามความสามารถของตนผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษ จากนั้นระบบจะทำการแบ่งระดับของผู้เรียนและเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ตรงตามความถนัดและผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตน หลังจากนั้นระบบจะทำการปรับระดับของผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียนในขณะนั้น เป็นการช่วยลดปัญหาความแตกต่างด้านทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนและแต่ละระดับจะมีสแคฟโฟลด์ดิงซึ่งจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมต่อผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาระหว่างเรียนช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
5. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานการวิจัย

กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงโดยใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศรหัสวิชา ง31101 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน่วยกิต 0.5 หน่วยกลุ่มวิชาพื้นฐานบังคับเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยมี 3 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)
- หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)
- หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งหมด 335คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้อง คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8รวมทั้งหมด 53คนซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีจับสลากเลขประจำห้องเรียนซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

2.2.1 กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 26 คน

2.2.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6จำนวน 27 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้อยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 ชั่วโมง

นียมศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนบนเว็บ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยการนำเอาสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ในการนำเสนอข้อมูล โดยมีสื่อด้านข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และมีการนำเอาระบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อมาผสมผสานกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอข้อมูลบทเรียนบนเว็บ บทเรียนสามารถเรียนได้ทุกสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและทุกเวลาที่นักเรียนต้องการ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหา หมายถึง บทเรียนที่สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดและเต็มศักยภาพ

3. สแคฟโฟลด์ดิง หมายถึงวิธีการช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำงานนั้นได้จนสำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อนด้วยตัวเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นใกล้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง

4. บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยมีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนที่สามารถวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาเป็นไปตามระดับความรู้ของผู้เรียนและมีระบบให้การช่วยเหลือ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาจากการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหมายถึง การสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนหมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้โดยใช้สูตร เมกยูแกนส์ (Meguigans) ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ประสิทธิภาพสูงกว่า 1.00

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนจบบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้มาจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

9. พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึงการกระทำกิจกรรม การตอบสนอง ปฏิกริยาซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดในการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอด้วยความพึงพอใจซึ่งได้มาจากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2550 : 78) ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยลดปัญหาผลสัมฤทธิ์ที่ค่อนข้างต่ำของนักเรียน หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน
2. ช่วยลดปัญหาความแตกต่างด้านทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน
3. ช่วยส่งเสริม สนับสนุน ช่วยเหลือผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นไปตามความถนัด เต็มตามศักยภาพของตนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ตและทุกเวลาเมื่อต้องการเรียนรู้
5. ช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้ง่ายขึ้น โดยผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบายและผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
6. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะในรายวิชาอื่น ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.4 ข้อมูลจำเพาะรายวิชา
 - 1.5 คำอธิบายรายวิชา
 - 1.6 โครงสร้างเนื้อหาวิชา
2. บทเรียนบนเว็บ
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนบนเว็บ
 - 2.2 ลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ
 - 2.3 กระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ
 - 2.4 ประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ
 - 2.5 การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ
3. ระบบการสอนอัจฉริยะ
 - 3.1 ความหมายของระบบการสอนอัจฉริยะ
 - 3.2 องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ
 - 3.3 บทเรียนอัจฉริยะแบบปรับเหมาะ
 - 3.4 ประเภทของบทเรียนอัจฉริยะแบบปรับเหมาะ
 - 3.5 องค์ประกอบและการออกแบบบทเรียนอัจฉริยะแบบปรับเหมาะ
4. สแคฟโฟลด์ดึง
 - 4.1 ความหมายของสแคฟโฟลด์ดึง
 - 4.2 เทคนิคสแคฟโฟลด์ดึง
 - 4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสแคฟโฟลด์ดึง

- 4.4 การออกแบบสแคฟโฟลด์ดิ่ง
- 5. บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่ง
- 6. ความพึงพอใจ
 - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 6.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 6.3 แบบประเมินความพึงพอใจ
- 7. พฤติกรรมการเรียนรู้
 - 7.1 ความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้
 - 7.2 การสร้างและวิธีแก้ไขปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้
 - 7.3 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง3.1 เข้าใจเห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้การสื่อสารการแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลมีคุณธรรม

ตารางที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม	1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ	- องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	- การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วยได้แก่ หน่วยรับเข้า หน่วยประมวลผลกลาง
มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม	2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรอง และหน่วยส่งออก * หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วย หน่วยควบคุมและหน่วยคำนวณและตรรกะการรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยต่าง ๆ จะผ่านระบบทางขนส่งข้อมูลหรือบัส
	3. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์	- ระบบสื่อสารข้อมูลประกอบด้วยข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลาง โพรโทคอล - เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ต้องใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน - วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม
	4. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต	- ปฏิบัติการติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต - คุณธรรมและจรรยาบรรณในการใช้อินเทอร์เน็ต

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	5. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจของบุคคล กลุ่มองค์กรในงานต่าง ๆ
	6. บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- ข้อปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น สื่อสารและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างสุภาพ ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของระบบที่ใช้งาน ไม่ทำผิดกฎหมายและศีลธรรม แบ่งปันความสุขให้กับผู้อื่น

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การตีความที่มีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ
9. กตัญญู
10. รับผิดชอบ
11. ทำงานเป็นระบบ
12. มีความคิดสร้างสรรค์

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานบังคับเรียน ในหลักสูตรของโรงเรียนหนองหานวิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง31101 จำนวน 0.5 หน่วยกิต ใช้ในการเรียน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคเรียน ใช้ในการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ห้อง

คำอธิบายรายวิชา

อธิบายองค์ประกอบของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์และอธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลข้อมูลเป็นสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ปฏิบัติการค้นหาข้อมูลและติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยมี 3 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)
- หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)
- หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)

จุดประสงค์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)

1. อธิบายความหมายของระบบสารสนเทศได้
2. อธิบายลักษณะของระบบสารสนเทศได้
3. อธิบายกระบวนการทำงานและบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้
4. แยกประเภทของระบบสารสนเทศได้
5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้
6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศได้

หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)

1. อธิบายระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
2. อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้
4. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานได้
5. อธิบายคุณลักษณะของผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการในระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)

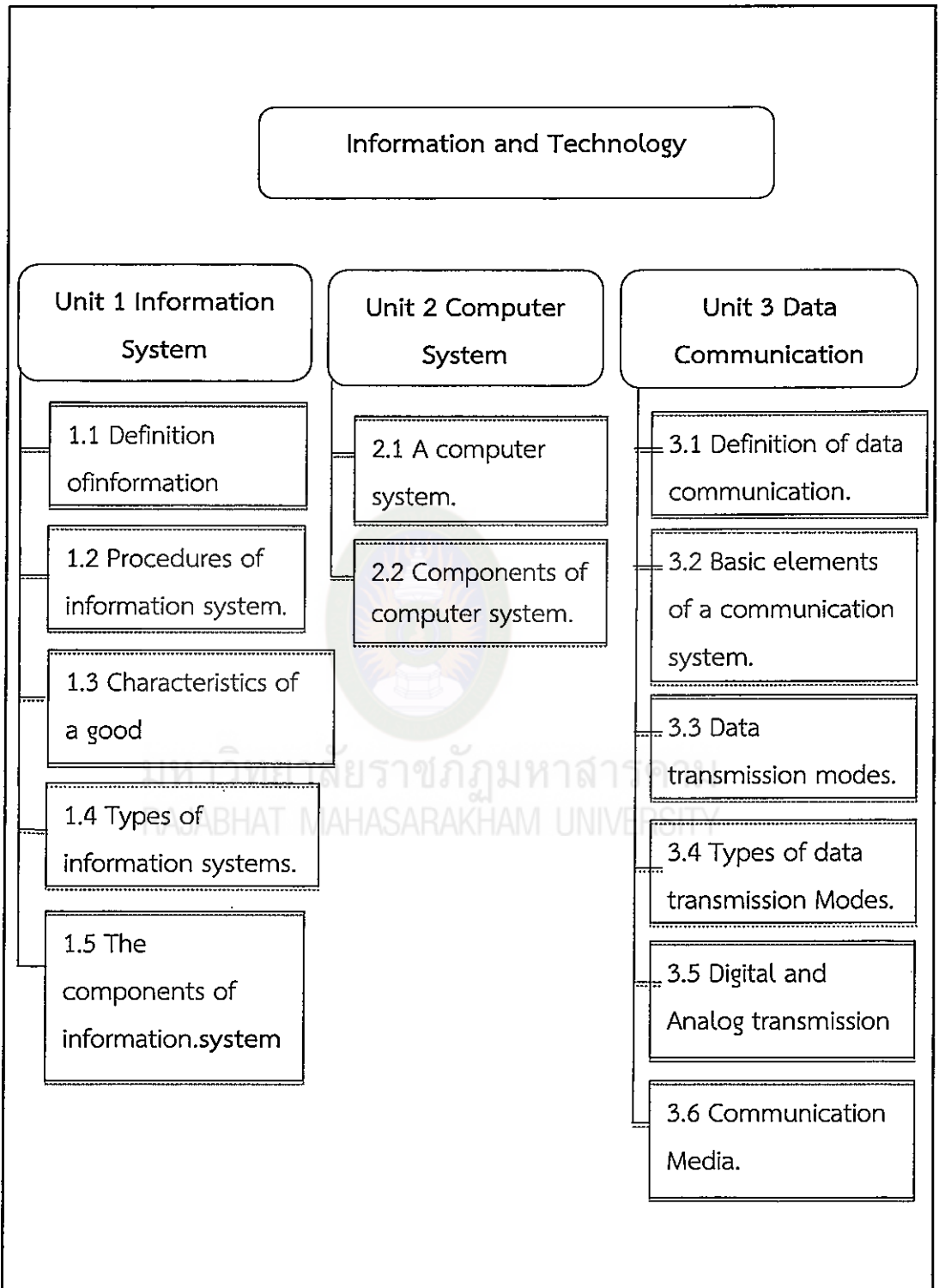
1. อธิบายความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลได้
2. อธิบายองค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลได้
3. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้
4. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้
5. อธิบายชนิดของสัญญาณได้
6. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมีสายได้
7. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มีสายได้

โครงสร้างเนื้อหารายวิชา

โครงสร้างเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 1



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างเนื้อหา

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information and Technology) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บทเรียนบนเว็บ

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกจากพัฒนาการของเครือข่าย ARPANet ของกระทรวงกลาโหม แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2515 หลังจากนั้นได้มีการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลาย ทั้งในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การแพทย์ การทหาร การเมือง และการใช้งานทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะในวงการศึกษาก็ได้มีการประยุกต์ใช้งานทุกด้าน ทั้งที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษา การบริหารโครงการ การพัฒนาหลักสูตร การวัดและประเมินผล การศึกษา และการบริหารการศึกษา เป็นต้น โดยเฉพาะการใช้เป็นเครื่องมือหรือใช้เป็นช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้ไปยังผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ พัฒนาการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำงานในลักษณะแบบโดยลำพังเพียงคนเดียวได้ปรับเปลี่ยนไปสู่การใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอนหรือการเรียนการสอนโดยใช้เว็บ (Web Base Instruction) จึงเข้ามาแทนที่บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิมคำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของ Computer Assisted Instruction (CAI) จึงถูกแทนที่ด้วยคำว่า เว็บช่วยสอนในลักษณะของ Web Base Instruction (WBI) และ Web Base Training (WBT) ที่ใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 5)

1. ความหมายของบทเรียนบนเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 45) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพื่อการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบการช่วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 68) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 355) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้าง

ในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System)

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2546 : 66) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ หมายถึง การจัดการเรียน การสอนโดยใช้ศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนการสอนสามารถเชื่อมโยงไปยัง แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือข่ายได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ตามความต้องการของผู้เรียนและ ผู้สอน นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้โดยผ่านระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์

Khan (1997 : 75) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็น บทเรียนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและ ทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani (1997 : 28) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการ ประยุกต์ใช้วิธีการต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก โดยใช้บทเรียนบนเว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสาร และใช้เป็นเครือข่ายสำหรับแพร่กระจายการศึกษาไปยังชุมชนต่าง ๆ

Driscoll (1997 : 115) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้ จากความหมายของบทเรียนบนเว็บที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บ คือ การจัดการกระบวนการ เรียนการสอน โดยการนำเอาสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ในการนำเสนอข้อมูล โดยมีสื่อ ด้าน ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และมีการนำเอาระบบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อมา ผสมผสานกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอข้อมูลบทเรียนบนเว็บเป็นบทเรียนที่ สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและทุกเวลาที่นักเรียนต้องการ โดยใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน สนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ณัฐภณ สุเมธธอธคม (2554 : 20) กล่าวว่า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่ง ทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอน ผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมี วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์ (2541 : 95) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project – Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซต์เว็บมีอยู่มหาศาลนับเป็นล้าน ๆ เว็บ ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) มาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

ภฤชมันต์ วัฒนานรงค์ (2543 : 48) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ทาง ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบอะซิงโครนัสเหมาะกับการเรียนแบบเสริมหรือเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนจะเรียนผ่านเว็บ และระหว่างที่ผู้เรียนทำการเรียนผู้สอนไม่ต้องออนไลน์อยู่ภายในระบบ

2. การเรียนการสอนแบบซิงโครนัส เป็นการสอนเสมือนหนึ่งว่าผู้สอนอยู่ในห้องเรียน ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนได้ทันทีผ่านห้องสนทนา (Chat Room) เป็นต้น การสอนนั้นผู้เรียนจะต้องระบุเวลาที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องออนไลน์มาพบกันในห้องเรียนแบบเสมือน

3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน ในการเรียนการสอนแบบนี้จะต้องมีซอฟต์แวร์เฉพาะที่ทุกคนสามารถให้ร่วมกันได้ เช่น ซอฟต์แวร์ที่ทำงานแบบ Simulation เพื่อสื่อให้เป็นกลไกกระบวนการแล้วผู้เรียนกับผู้สอนจะมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน และเรียนรู้กันเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของบทเรียน ในการเรียนแบบร่วมมือกันจะเป็นการเรียนแบบซิงโครนัส ผสมกับการใช้เครื่องระดับสูงขึ้น

ณัฐภณ สุเมธอติคม (2554 : 24) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคุณาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

Doherty (1998 : 15) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดี่ยว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

จากการศึกษาลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่กล่าวมาสรุปได้ว่าลักษณะและประเภทของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะมีลักษณะที่คล้าย ๆ กัน 3 ลักษณะ คือ 1) แบบอะซิงโครนัส (Aysnchronous), 2) แบบซิงโครนัส (Synchronous) และ 3) การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนและเลือกเรียนรู้ได้ตามความต้องการของตน

3. กระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพนั้นมีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

Dillon and Zhu (1997 : 28) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจน แน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Quintlan (1997 : 72) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของผู้เรียน

2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนผังโครงเรื่อง

Jones and Farquar (1997 : 25) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้
2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใด ๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้น ๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน
3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้น ๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุ๊คมาร์ค (Bookmark)
4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้ปุมมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน
5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัด กระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความ ชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540 : 98) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่าง ๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน การส่งงาน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 90-94) กล่าวว่า ADDIE เป็นรูปแบบการสอนที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e - Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมทุกกระบวนการและเป็นระบบปิด (Close System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมามีทั้งหมด

รูปแบบการสอน ADDIE MODEL มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (A : Analysis)

2. ขั้นการออกแบบ (D : Design)
 3. ขั้นการพัฒนา (D : Development)
 4. ขั้นการนำไปใช้ (I : Implementation)
 5. ขั้นการประเมินผล (E : Evaluation)
1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้
 - 1.1 การกำหนดหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ทั่วไป
 - 1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน
 - 1.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.4 การวิเคราะห์เนื้อหา
 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้
 - 2.1 การออกแบบCourseware (การออกแบบบทเรียน) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อกิจกรรมวิธีการนำเสนอและแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)
 - 2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)
 - 2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึงการจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาภาพและส่วนประกอบอื่น ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้
 - 2.3.1 การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
 - 2.3.2 การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
 - 2.3.3 การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 2.3.4 การกำหนดสีได้แก่สีของตัวอักษร(Font Color),สีของฉากหลัง (Background)และสีของส่วนอื่นๆ
 - 2.3.5 การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน
 3. ขั้นตอนการพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการสร้าง เขียนโปรแกรม และผลิตเอกสารประกอบการเรียน ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้
 - 3.1 การเตรียมการเกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้
 - 3.1.1 การเตรียมข้อความ
 - 3.1.2 การเตรียมภาพ

3.1.3 การเตรียมเสียง

3.1.4 การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

3.2 การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความภาพเสียงและส่วนอื่น เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้วในขั้นตอนต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

4. ขั้นตอนการนำไปใช้ (Implementation) การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้นหลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) การประเมินผล คือ ขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบ ADDIE Model เพื่อประเมินบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

5.1 จัดทำเอกสารโครงการ (Document Project)

5.2 ทดสอบบทเรียน (Testing)

5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้ (Validation)

5.4 ประเมินผลกระทบ (Conducting Impact Evaluation)

จากการศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บ ที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำแนวคิดของ ADDIE Model มาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีระบบเสริมศักยภาพทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

4. ประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บมีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 48) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่

จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียงอภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือ

สื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดทำไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

5. การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 284-291) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางคอมพิวเตอร์ศึกษา เป็นวิธีการประเมินที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทั้ง CAT/CBT, WBI/WBT หรือ e-learning ซึ่งมีอยู่หลาย ๆ วิธีเพื่อยืนยันถึงคุณภาพและการใช้งานของบทเรียนว่าสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ จำแนกออกได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) เป็นความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

เมกุยแกนส์ (Meguigans) ได้เสนอแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ได้จากสัดส่วนของคะแนนแบบทดสอบหลังบทเรียนกับแบบทดสอบก่อนบทเรียน ถ้าผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีค่ามากกว่า 1 มากเท่าใดแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นจะมีประสิทธิภาพสูง

วิธีหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของเมกุยแกนส์ เป็นวิธีหนึ่งที่มีความนิยมในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นวิธีง่าย ๆ และแสดงค่าได้ชัดเจน หากค่าที่ได้เกิน 2.00 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสูง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ไม่นิยมเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้นหรือมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการประเมินผลที่สำคัญเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ยืนยันความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับจากบทเรียน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากสิ่งที่ไม่เคยทำได้มาก่อนให้สามารถทำได้ และเกิดประสิทธิผลขึ้น ดังนั้น จึงเรียกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งว่า ประสิทธิภาพ ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Preferment test หรือ Achievement test ซึ่งมีความหมายเหมือนกับ Effectiveness test

จากการศึกษาการประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำแนวคิดของเมกุยแกนส์ (Meguigans) มาประยุกต์ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่งทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

ระบบการสอนอัจฉริยะ

1. ความหมายของระบบการสอนอัจฉริยะ

พงษ์ศักดิ์ มั่นหมาย (2551 : 58) กล่าวว่า ระบบการสอนอัจฉริยะ หรือระบบการสอนปัญญาประดิษฐ์ (Intelligent Tutoring System) เป็นระบบที่สามารถทำการวิเคราะห์ผู้เรียนและให้การสอนเป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียนหรือความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน

สุรศักดิ์ มังสิงห์ (2552 : 68) กล่าวว่า ระบบสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS : Intelligent Tutoring System) เป็นระบบสอนเสริมที่มีการพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้เรียนเพื่อการ

นำเสนอ บทเรียนได้อย่างเหมาะสมตามพื้นฐานความรู้และความสามารถในการเรียนของผู้เรียน เป็นรายบุคคล การพัฒนาระบบไอทีเอส ต้องพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้ในสาขาวิชาที่สนใจ (Knowledge of domain) ซึ่งหมายถึงหัวข้อต่าง ๆ ในหลักสูตรที่ใช้ในการสอนที่จะมีอยู่ในระบบ ไอทีเอส
2. ความรู้ด้านผู้เรียน (Knowledge of learner) ซึ่งหมายถึงพื้นฐานความรู้ระดับความสามารถและพฤติกรรมด้านการเรียนของผู้เรียนที่จะใช้ระบบ ไอทีเอส
3. ความรู้ด้านยุทธศาสตร์ของผู้สอน (Knowledge of teacher strategies) ซึ่งหมายถึง เนื้อหาลำดับขั้นตอนและวิธีการนำเสนอบทเรียนและการทดสอบที่มีในระบบ

กำพล ดำรงวงศ์ (2540 : 78) กล่าวว่า การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะ (Intelligent computer-assisted instruction : ICAI) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบการสอน ทบทวนแบบอัจฉริยะ (Intelligent tutoring system : ITS) เป็นบทเรียนอีก แนวคิดหนึ่งที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Beck. 1996 : 1) กล่าวคือมีองค์ประกอบหลักของระบบการสอน ที่สามารถจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้มีความยืดหยุ่นทั้งผู้เรียนและระบบคล้ายกับว่ามีครูและนักเรียนนั่งลงตัวต่อตัว แล้วพยายามที่จะสอนและเรียนร่วมกัน มีความสามารถในการวิเคราะห์ในการตอบสนองของนักเรียนได้อย่างกว้างขวางสามารถจำลองแบบความรู้ และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในขณะที่เรียน สามารถวินิจฉัยว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและอะไรที่นักเรียนยังไม่รู้ และกำหนดว่าจะสอนอะไร เมื่อไหร่จึงจะเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน มีปฏิสัมพันธ์และให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างเหมาะสม

รัชพงศ์ ตันติภักดิ์ (2553 : 9) กล่าวว่าระบบการสอนเสริมอัจฉริยะนั้นเป็นระบบที่พัฒนาต่อมาจากระบบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) โดยระบบ CAI เดิมนั้นมีความเป็นสถิต (Static) สูง ไม่มีกลไกในการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนและเนื้อหาให้เหมาะสมตามสถานการณ์และผู้เรียนได้ จึงมีการพัฒนาให้ระบบ CAI นี้มีส่วนที่เป็นกลไกในการเรียนรู้ผู้เรียนและสถานการณ์ เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสถานการณ์ อันนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนนั้นได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการเพิ่มส่วนที่มีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การสอนและเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสถานการณ์ได้นั้นเอง จึงได้ชื่อว่าเป็นระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)

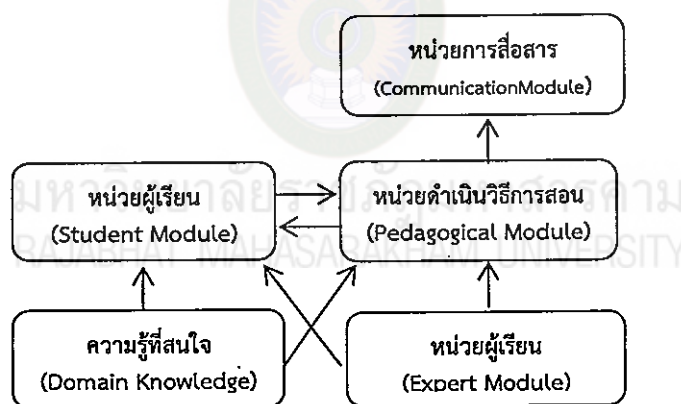
ปนัดดา ยอดทอง (2556 : 79) กล่าวว่า ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) เป็นอีกแนวทางหนึ่งนำความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) เข้ามาเพิ่มความสามารถให้กับระบบช่วยสอนทางการศึกษา ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

จากการศึกษาความหมายของระบบอัจฉริยะที่กล่าวมา สรุปได้ว่าระบบอัจฉริยะ เป็นระบบที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบมีความสามารถวิเคราะห์ในการตอบสนองของนักเรียนได้อย่างกว้างขวาง วิจัยได้ว่าผู้เรียนรู้อะไร, อะไรที่ยังไม่รู้, กำหนดว่าจะสอนอะไร เมื่อไหร่จึงจะเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างเหมาะสม

2. องค์ประกอบของระบบอัจฉริยะ

สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ (2552 : 72-73) กล่าวว่า ระบบ ไอทีเอส ประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก 5 ส่วน (ภาพที่ 1) ดังนี้

1. หน่วยผู้เรียน
2. หน่วยดำเนินการวิธีการสอน
3. ความรู้ในสาขาวิชาที่สนใจ
4. หน่วยการสื่อสาร
5. หน่วยผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ของส่วนประกอบในระบบไอทีเอส

1. หน่วยผู้เรียน

หน่วยผู้เรียน เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนแต่ละราย ซึ่งอย่างน้อยต้องมีความสามารถในการติดตามได้ว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนที่สอนได้ดีเพียงใด

2. หน่วยดำเนินการวิธีการสอน

หน่วยดำเนินการวิธีการสอน เป็นหน่วยสนับสนุนกระบวนการสอน เช่น ข้อมูลที่

บอกว่าเมื่อไรจะต้องทบทวน เมื่อไรจะต้องนำเสนอหัวข้อการเรียนรู้ใหม่ และหัวข้อการเรียนรู้ใดที่ ถูกควบคุมโดยหน่วยดำเนินวิธีการสอน โมเดลผู้เรียนจะถูกใช้เป็นข้อมูลนำเข้าให้กับหน่วยดำเนินการวิธีการสอนเพื่อการตัดสินใจที่จะสะท้อน ให้เห็นความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละ ราย

3. ความรู้ในสาขาวิชาที่สนใจ

ความรู้ในสาขาวิชาที่สนใจ เป็นส่วนที่เก็บเนื้อหาบทเรียนที่ระบบ ใช้ในการ สอนและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะถ้าไม่มีส่วนนี้แล้วระบบก็จะไม่มีเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน ส่วนประกอบส่วนนี้ต้องอาศัยความรู้ด้านวิศวกรรมความรู้ (Knowledge engineering) ในการแทนความรู้เพื่อให้ระบบอื่นสามารถเข้ามาใช้ได้ ส่วนประกอบนี้ยังมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ การวิจัยที่ว่าทำอย่างไรที่จะแทนความรู้ที่มีอยู่ให้ง่ายต่อการขยายกรอบความสนใจให้กว้างขึ้น และทำอย่างไรจึงจะสามารถแทนความรู้ที่น่าสนใจนอกเหนือจากข้อเท็จจริงและกระบวนการ เช่น แบบจำลองของแนวคิดและการคิด

4. หน่วยการสื่อสาร

หน่วยการสื่อสาร เป็นส่วนที่ควบคุมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบกับผู้เรียนซึ่ง อาจอยู่ในรูปแบบของบทสนทนารายการให้เลือก ภาพสัญลักษณ์ หรือภาพเคลื่อนไหวบน หน้าจอก็ได้ ว่าทำอย่างไรจึงจะนำเสนอเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

5. หน่วยผู้เชี่ยวชาญ

หน่วยผู้เชี่ยวชาญ เป็นส่วนที่มีลักษณะคล้ายกับความรู้ในสาขาวิชาที่สนใจ ใน ลักษณะที่ว่าจะต้องมีข้อมูลและข้อสนเทศที่จะใช้สอนผู้เรียน ทว่าหน่วยผู้เชี่ยวชาญนี้เป็นมากกว่า การแทนข้อมูลธรรมดาแต่เป็นแบบจำลองการแทนความรู้จากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่สนใจ หน่วยผู้เชี่ยวชาญนี้จะใช้ในการเปรียบเทียบคำตอบของการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้จากผู้เรียนกับ คำตอบที่ได้จากระบบ เพื่อดูว่าผู้เรียนมีปัญหาในการทำความเข้าใจในเนื้อหาส่วนใดของบทเรียน รัชพงศ์ ตันติภณทรัพย์ (2553 : 9) ได้แบ่งองค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ นั่นคือ

1. Domain Expert Module เป็นส่วนที่เกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาโดยตรง และความรู้นั้นได้ถูกแสดงแทน (Represent) อยู่ในระบบ เพื่อรอการดึงขยาย (Extract) ไปนำเสนอแก่ผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ตามการตัดสินใจของระบบ ซึ่งส่วนนี้อาจเป็น Expert System ที่มีการพัฒนามาแล้วนำมาใช้ในระบบ ITS ได้โดยตรง

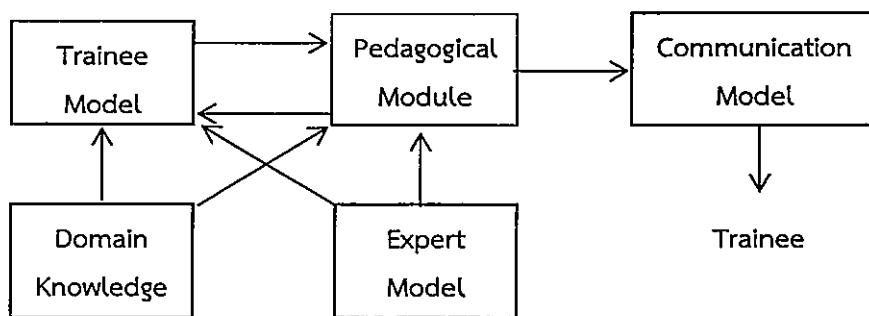
2. Student Module ส่วนนี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งเป็น Student Model โดย เป็นส่วนที่คอยติดตามและแสดงสถานะของผู้เรียนในปัจจุบัน การติดตามแล้วแต่การออกแบบ

ของแต่ละระบบว่าต้องการติดตามองค์ประกอบใดจากผู้เรียน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจใช้กลยุทธ์การสอนที่ถูกต้องต่อไป

3. Tutor Module เป็นส่วนของการจัดการด้านกลยุทธ์การสอนและการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมตามสถานการณ์ของผู้เรียน โดยการตัดสินใจจาก Tutor Module นี้ได้รับข้อมูลมาจาก Student Module เป็นหลักและมีจุดมุ่งหมายในการขยายความรู้ของ Student Module ให้ใกล้เคียงหรือเท่ากับ Expert Model มากที่สุด

Beck, Stern and Haugsjaa (1996 : 58) กล่าวว่า องค์ประกอบของ ITS ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของผู้เรียน (Trainee Model) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน
2. ส่วนขอบข่ายเนื้อหา (Domain Knowledge) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูล และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอน
3. ส่วนการสอน (Pedagogical Model) ทำหน้าที่จัดเก็บโมดูลของกระบวนการสอน
4. ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Model) เป็นส่วนจัดการความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้สอน รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องหรือสร้างตัวแบบสำหรับความรู้ต่าง ๆ
5. ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Model) เป็นส่วนติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง และรับผลป้อนกลับจากผู้เรียน (Feedback) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Intelligent Tutoring System Model (Beck, Stern and Haugsjaa. 1996 : 19)

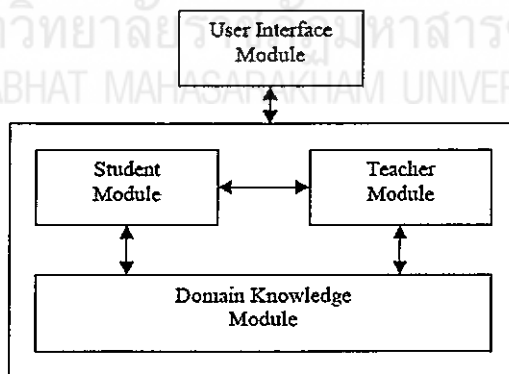
พิสุทธา อารีราษฎร์ (2552 : 128-129) กล่าวว่ารูปแบบบทเรียนแบบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สังเคราะห์เพื่อหาหน้าที่และรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

1. องค์ประกอบผู้เรียน (Student module) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพื้นฐานผู้เรียน (profile) ข้อมูลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน และข้อมูลระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

2. องค์ประกอบผู้สอน (Teacher module) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลหัวข้อเนื้อหา ลำดับหัวข้อของเนื้อหา ตารางเส้นทางการเรียนเนื้อหาของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ทำหน้าที่วิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนโดยใช้ค่าตัวประกอบความเชื่อมั่น (Confidence factor : CF) และคัดเลือกเฟรมเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอให้กับผู้เรียน

3. องค์ประกอบองค์ความรู้ (Domain knowledge) ทำหน้าที่จัดเก็บเฟรมเนื้อหา โดยเนื้อหาแต่ละหัวข้อจัดแบ่งเป็น 3 ระดับ สำหรับผู้เรียนระดับความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน ตามลำดับ นอกจากนี้จัดเก็บแบบวัดความรู้ แบบฝึกทักษะต่าง ๆ เพื่อให้องค์ประกอบผู้สอนคัดเลือกเพื่อนำเสนอให้กับผู้เรียนแต่ละคน

4. องค์ประกอบการต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User interface module) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานเพื่อเข้าถึงโมดูลต่าง ๆ ในระบบ ประกอบด้วยรายการเรียนเนื้อหา รายการจัดการข้อมูลผู้เรียน รายการทบทวนความรู้ รายการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น กระดาน การสนทนา การทำงานร่วมกัน เป็นต้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของบทเรียน

ปนัดดา ยอดทอง (2556 : 25) กล่าวว่าองค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะพื้นฐานมี 5 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนของผู้เรียน (Student Module)
2. ส่วนของข่ายเนื้อหาสาระ(Domain Knowledge)
3. ส่วนการสอน (Pedagogical Module)

4. ส่วนเชี่ยวชาญ (Expert Module)

5. ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Module) ที่ทำงานประสานกันทุกส่วน สามารถนำเสนอสื่อที่จะตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของระบบอัจฉริยะที่กล่าวมาจะมีลักษณะคล้าย ๆ กัน ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบของ Beck, Stem and Haugsjaa มาเป็นรูปแบบในการพัฒนา บทเรียนอัจฉริยะ ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ส่วน ดังนี้ 1) ส่วนของผู้เรียน (Trainee Model) 2) ส่วนของขอบข่ายเนื้อหา (Domain Knowledge) 3) ส่วนการสอน (Pedagogical Model) 4) ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert) 5) ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Model)

3. บทเรียนอัจฉริยะแบบปรับเหมาะ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction) ไว้หลายประการ นอกจากนี้ยังมีคำใกล้เคียงกัน และจัดว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาเดียวกัน เช่น การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive learning) ดังนั้นการทำความเข้าใจกับความหมายของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันนี้จะทำให้เข้าใจถึงมีโนทัศน์ที่ครอบคลุมได้ (สมชาย สุริยะไกร. 2550 : 40)

3.1 ความหมายของบทเรียนแบบปรับเหมาะ

วรัท พุกษากุลนันท์ (2551 : 1) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะ คือ สื่อหลายมิติแบบปรับตัว (Adaptive Hypermedia) เป็นความสัมพันธ์กันระหว่างสื่อหลายมิติกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งปกติสื่อหลายมิติจะนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่เป็นเนื้อหา ลิงค์ หรือสื่ออื่นๆ ที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนทุกคน แต่ในความเป็นจริงแล้วผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการที่แตกต่างกันในการรับข้อมูลจากสื่อหลายมิติ ดังนั้นสื่อหลายมิติแบบปรับตัวจึงเป็นการผสมผสานระหว่างสื่อหลายมิติและระบบการสอนที่ฉลาดในการตอบสนองผู้เรียนแต่ละคน

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 96) กล่าวว่า บทเรียนที่จัดเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยน (Adaptive Content) เป็นบทเรียนอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำเสนอเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนที่มีศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังเป็นการนำศักยภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

ขุนหงษ์ ไทยอุบลัมภ์ (2551 : 38) กล่าวว่าบทเรียนแบบปรับเหมาะ คือ ระบบสิ่งแวดล้อมที่เป็นแบบ Adaptive Learning เป็นระบบที่สามารถเฝ้าดูพฤติกรรม (Monitor) และติดตามความก้าวหน้า (Track) ของผู้เรียน โดยอาศัยหลักการของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) และฐานข้อมูลความรู้ (Knowledge base) และความสามารถในการตีความพฤติกรรม และส่งผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ว่า ผู้เรียนควรจะทำสิ่งใดต่อไป

ไชยยัน สกฤตไทย (2552 : 17) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา หมายถึง บทเรียนที่สามารถวิเคราะห์ระดับความรู้ของผู้เรียนจากการตอบสนอง และสามารถปรับเปลี่ยนการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นไปตามระดับความรู้ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2552 : 4) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะ (Adaptive learning) เป็นการเรียนรู้ที่ปรับวิธีการให้ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน บนความเชื่อเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) การสอนที่ปรับให้เข้ากับผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว เหมาะสมกับบุคคล เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยภาพ เสียง สื่อสำหรับผู้เรียน เสริมกระบวนการเรียน

เชมปริตร ขุนราชเสนา (2554 : 11-12) กล่าวว่า การเรียนแบบปรับเหมาะหรือระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System : ITS) มีต้นกำเนิดมาจาก “ปัญญาประดิษฐ์” (Artificial Intelligent : AI) และเริ่มได้รับความนิยมในปี ค.ศ.1970 โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยระบบจะสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือผู้ใช้ระบบ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่ดีและเพิ่มประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น

พินันทา ฉัตรวัฒนา (2556 : 157) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะเป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาและไฮเปอร์มีเดีย (นำเสนอข้อมูลผ่านสื่อประสมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ระบบไฮเปอร์มีเดียต้องสามารถสะท้อนลักษณะบางอย่างของผู้ใช้ที่ถูกเก็บไว้ในแบบจำลองของผู้ใช้และใช้แบบจำลองนี้เพื่อปรับทิศทางของการนำเสนอไฮเปอร์มีเดียแต่ละหน้าให้ตรงกับเป้าหมาย ความรู้ และพื้นฐานของผู้ใช้

Movafegh and Rastgarpour (2012 : Website) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะ เป็นบทเรียนที่มีความสำคัญต่อการศึกษา เป็นระบบที่เข้าถึงความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน มากกว่าระบบที่ไม่มีมีการปรับเหมาะ เพราะด้วยประสิทธิภาพ การปรับได้ และความหลากหลายของบทเรียน ทำให้สามารถจดจำรูปแบบพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการสอนแล้วทำการปรับรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในระบบให้เป็นไปตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

Steven and William (2014 : 2) กล่าวว่าบทเรียนแบบปรับเหมาะ คือ การปรับระดับหรือรูปแบบการเรียนการสอนตามความสามารถส่วนบุคคลของนักเรียน และช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ช่วยให้บทเรียนมีความท้าทาย น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ แก้ปัญหาพื้นฐานที่แตกต่างกันของนักเรียน และลดข้อจำกัดด้านทรัพยากร

จากการศึกษาความหมายของบทเรียนแบบปรับเหมาะที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะ เป็นบทเรียนที่สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดและเต็มศักยภาพของตน

3.2 ประเภทของบทเรียนแบบปรับเหมาะ

สมชาย สุริยะไกร (2550 : 62) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท เมื่อพิจารณาตามกระบวนการของการวินิจฉัยความต้องการเฉพาะรายของผู้เรียน และปริมาณของกิจกรรมทางเลือกที่กำหนดไว้ ตามความต้องการของผู้เรียน ดังนี้

1. ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค (Macro-adaptive instructional systems)
2. การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-treatment interaction models: AT(s))
3. ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค (Micro-adaptive instructional systems)

ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค (Macro-adaptive instructional systems)

Como and Snow (1986 : 28) ได้เสนอการแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะระดับมหัพภาค เพื่อให้เกิดแนวทางในการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมอย่างเป็นระบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะและความถนัดของผู้เรียน

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การพัฒนาความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนต่อไป เช่น ทักษะทางปัญญาและกลวิธีที่มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ
2. การทดแทนหรือชดเชยต่อความไม่ชำนาญ (Sources of inaptitude) ที่จำเป็นในการเรียนการสอนต่อไป สำหรับความถนัดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น ความสามารถทางปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมา แบบการคิด แบบการเรียนรู้ แรงจูงใจทางการศึกษากับลักษณะบุคลิกภาพที่เกี่ยวข้อง

Glaser (1977 : 96) ได้อธิบายถึงหลักการหรือองค์ประกอบ 6 ประการ ที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมการศึกษาแบบปรับเหมาะ (Adaptive educational program) ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แก่

1. ทรัพยากรต้องมีความหลากหลาย และมีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะรองรับต่อการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้เกิดวิธีการและสื่อที่ใช้เป็นทางเลือกแก่ผู้เรียนได้

2. หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีลักษณะการปรับเหมาะจะต้องมีจุดเริ่มต้นที่หลากหลาย มีวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย รวมทั้งทางเลือกต่างๆ ที่จะทำให้เกิดความชำนาญตามเป้าหมายของการศึกษา มีการประเมินในหลายส่วน และแม้ว่าหลักสูตรจะมีความยืดหยุ่นสูง แต่ก็ยังมีลำดับและโครงสร้างที่มุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้วย โดยลำดับดังกล่าวถูกกำหนดไว้ในสื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะมีทางเลือกเป็นลำดับที่สอดคล้องกับความแตกต่างทางด้านความสามารถและสภาพความรู้ของผู้เรียน

3. สารสนเทศและสื่อการเรียนการสอนต้องถูกจัดไว้แบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้สะดวก

4. ขั้นตอนการทดสอบและตรวจติดตามควรออกแบบไว้ เพื่อให้สารสนเทศด้านการตัดสินใจกับผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองและผู้สอนใช้กำหนดแนวทางในการชี้แนะผู้เรียนได้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวนี้ต้องรวมอยู่ในส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนและทำการทดสอบผู้เรียนเป็นประจำ

5. ควรเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้ชี้นำตนเองได้ และสอนให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

6. บทบาทของครูและบุคลากรอื่นในโรงเรียนควรเป็นไปเพื่อชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน เพื่อเป็นการรองรับต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-treatment interaction models: ATIs)

สมชาย สุริยะไกร (2550 : 65-66) กล่าวว่า แม้ว่าข้อค้นพบจากงานวิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน จะบ่งชี้ว่ายิ่งเร็วไปหรือเป็นไปไม่ได้ที่จะกำหนดให้ผู้เรียนที่มีลักษณะอย่างหนึ่งเรียนด้วยวิธีหนึ่งและกลุ่มอื่นก็เรียนด้วยวิธีอื่นที่แตกต่างกัน แต่ความหวังในการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ โดยใช้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำก็ยังมีอยู่ เนื่องจากนัยทางทฤษฎีและทางปฏิบัติที่งานวิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำทำได้ให้ไว้

Carrier and Jonassen (1998 : 79) ได้เสนอรูปแบบ 8 ขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางเชิงปฏิบัติสำหรับนำรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำไปใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ระบุวัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์

1. กำหนดลักษณะของชิ้นงาน
2. รวบรวมคุณลักษณะของผู้เรียนในเบื้องต้น
3. จัดกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน
4. วิเคราะห์ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย
5. กำหนดกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน
6. ตัดสินใจเลือกวิธีการปรับการเรียนการสอนตามความแตกต่าง

ของกลุ่ม

7. ออกแบบการจัดกระทำที่เป็นทางเลือก

รูปแบบนี้เป็นการเสนอให้ระบุคุณลักษณะที่เฉพาะของผู้เรียนแต่ละคนสำหรับชิ้นงานที่กำหนดให้ไม่ใช่เพียงระบุคุณลักษณะทั่วไปของผู้เรียนไว้เท่านั้น ในการใช้งานรูปแบบ Carrier and Jonassen (1988 : 15) ได้กำหนดรายการตัวแปรส่วนบุคคลที่สำคัญ ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ไว้ คือ

1. ตัวแปรความถนัด ได้แก่ สติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความรู้ก่อนเรียน
3. แบบการคิด
4. ตัวแปรบุคลิกภาพ ซึ่งรวมถึงแรงจูงใจภายในและภายนอก Locus of

control ความวิตกกังวล สำหรับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ได้มีการให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับการจับคู่กันทางการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสอนซ่อมเสริม การเน้น การชดเชย และการทำทนาย

สมชาย สุริยะไกร (2550 : 65-66) กล่าวว่า รูปแบบนี้ดูเหมือนจะมีคุณค่าทางการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม การที่ปราศจากการเชื่อมโยงกับทฤษฎีและไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อมโยงตัวแปรความแตกต่างของผู้เรียน ความต้องการในการเรียนรู้ประเภทต่างๆ สำหรับชิ้นงานแต่ละแบบ และกลวิธีการเรียนการสอน ทำให้การนำรูปแบบนี้ไปใช้อาจไม่ให้เกิดผลที่ต่างจากระบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ผลการค้นพบจากการวิจัยแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ บ่งชี้ว่าวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายไม่จำเป็นเสมอไปที่จะก่อให้เกิดกระบวนการทางปัญญาที่ต่างกัน นอกจากนี้การนำรูปแบบนี้ไปใช้พัฒนาและใช้งาน

คอร์สแวร์ทำได้ยาก เนื่องจากมีขั้นตอนมากมายในการระบุ วัด วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาทวิวิธีการสอนทางเลือกด้วย

ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค (Micro-adaptive instructional systems)

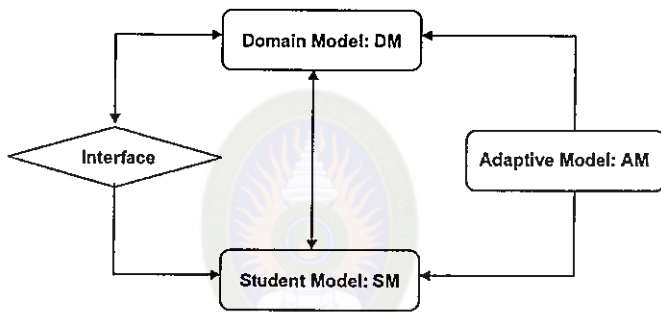
สมชาย สุริยะไกร (2550 : 66) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคถูกพัฒนาขึ้นมาหลายรูปแบบตามการใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีมากขึ้น ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะต่างจากการเรียนการสอนแบบโปรแกรมที่มีพื้นฐานมาจากรูปแบบที่เฉพาะเจาะจง หรือทฤษฎีการเรียนรู้ และการปรับตัวของสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนก็ค่อนข้างจะทำได้อย่างช้ามาก ในขณะที่การเรียนการสอนแบบโปรแกรมที่มีมาตั้งแต่ช่วงแรก ๆ ยังยึดอยู่กับการกำหนดของผู้พัฒนาเป็นหลักและการปรับเหมาะก็เป็นแบบพื้นฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับกรเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคแล้วมีความแตกต่างกันที่รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคจะใช้ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนในขณะนั้น เป็นแหล่งสำคัญของสารสนเทศในการวินิจฉัยว่าจะให้ทวิวิธีการเรียนการสอนแบบใด ดังนั้นคุณลักษณะที่วัดในรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในรับจุลภาคจะไม่อยู่นิ่ง ซึ่งตรงกันข้ามกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคที่วัดคุณลักษณะของผู้เรียนก่อนการเรียนแล้วไม่ได้วัดอีกในระหว่างเรียน รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค โดยทั่วไปแล้วจะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนมากกว่ารูปแบบในระดับมหัพภาค และกรเรียนการสอนแบบโปรแกรม ทำให้ควบคุมกระบวนการตอบสนองต่อสมรรถนะของผู้เรียนได้ดีกว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคส่วนมาก จะใช้ตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative representation) และวิธีการแบบเส้นโคจร (Trajectory Methodology) ลักษณะเฉพาะที่สำคัญที่สุดของรูปแบบ เกี่ยวข้องกับความทันเวลา (Timeliness) และความแม่นยำ (Accuracy) ในสิ่งที่วัดและปรับวิธีการเรียนรู้ระหว่างที่มีการเรียนการสอน

จากการศึกษาประเภทของบทเรียนแบบปรับเหมาะที่กล่าวมา การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคมาเป็นแนวทางในการวิจัย เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ใช้ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนในขณะนั้น เป็นแหล่งสำคัญของสารสนเทศในการวินิจฉัยว่าจะให้ทวิวิธีการเรียนการสอนแบบใด การเรียนการสอนจะไม่อยู่นิ่ง ทำให้ควบคุมกระบวนการตอบสนองต่อสมรรถนะของผู้เรียนได้ดีกว่าประเภทอื่น มีความทันต่อเวลา มีความแม่นยำในสิ่งที่วัดและปรับวิธีการเรียนรู้ระหว่างที่มีการเรียนการสอน

3.3 องค์ประกอบและการออกแบบบทเรียนแบบปรับเหมาะ

วรัท พฤกษากุลนันท์ (2551 : 2-4) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะหรือสื่อหลายมิติแบบปรับตัว มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. รูปแบบหลัก (Domain model -DM)
2. รูปแบบผู้เรียน (Student model -SM)
3. รูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model - AM) โดยผ่านการติดต่อระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์หรือระบบ (Interface) ผ่านแบบฟอร์มจากเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Internet Explorer เป็นต้น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 องค์ประกอบหลักของสื่อหลายมิติแบบปรับตัว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKAM UNIVERSITY

1. รูปแบบหลัก (Domain Model : DM)

รูปแบบหลัก เป็นรูปแบบโครงสร้างหลักของข้อมูลสารสนเทศทั้งหมดที่นำเสนอให้แก่ผู้เรียน โดยรูปแบบหลัก (DM) เปรียบเสมือนคลังของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาประวัติหรือเพิ่มข้อมูลของผู้เรียน และรูปแบบการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น โดยรูปแบบหลักจะเป็นการออกแบบโครงสร้างของข้อมูลที่น่าเสนอที่มีความสัมพันธ์ของการออกแบบหัวข้อ (Topics) เนื้อหา (Content) และหน้าต่าง ๆ (Pages) กับการเชื่อมโยงลิงค์ในการนำทาง (Navigation Links) โดยในส่วนของระบบจะประกอบด้วยกลุ่มของโหนด (Node) หรือหน้า (Page) ซึ่งเชื่อมต่อกันโดยแต่ละโหนดหรือหน้าจะบรรจุข้อมูลเนื้อหาซึ่งอาจมีเฉพาะข้อความหรือมีภาพและเสียงประกอบด้วย เป็นต้น ทั้งนี้รูปแบบหลัก (DM) จะให้ความสำคัญกับการออกแบบโครงสร้างของสื่อหลายมิติที่เหมาะสมกับความต้องการและลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการค้นหาข้อมูลหรือหัวข้อที่ต้องการ โดยการออกแบบที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) กับหน้าเนื้อหาอื่น ๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปยังสื่อมัลติมีเดียที่น่าเสนอ ไม่ว่าจะเป็น รูปภาพ ข้อความ วิดิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ฯลฯ โดยรูปแบบหลักจะเป็นการวางแผนโครงสร้างเพื่อป้องกันอุปสรรคที่

จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่เข้าสู่เนื้อหาในจุดร่วม (Node) ต่าง ๆ เป็นต้น (Lynch and Horton. 1999 : 72)

2. รูปแบบของผู้เรียน (Student Model: SM)

รูปแบบของผู้เรียน เป็นการออกแบบระบบที่ให้ความสำคัญกับรูปแบบการเรียนรู้และคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนที่เหมาะสมกับข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาที่นำเสนอเพื่อการตอบสนองแบบรายบุคคล ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของสื่อหลายมิติแบบปรับตัว โดยรูปแบบของผู้เรียนอาจแบ่งแยกคุณลักษณะของผู้เรียนออกเป็น ระดับความรู้ความสามารถ รูปแบบการเรียนรู้ ประสบการณ์ และข้อมูลอ้างอิงของผู้เรียนต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา ทั้งนี้ลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกันไปจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพพฤติกรรม การรับรู้ การจดจำ การแก้ปัญหา ความสนใจ ดังนั้นการออกแบบสื่อหลายมิติแบบปรับตัวจะให้ความสำคัญกับรูปแบบและคุณลักษณะของผู้เรียนที่สอดคล้องกับโครงสร้างหลักที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นและตรงตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ซึ่งแตกต่างจากการออกแบบสื่อหลายมิติโดยทั่วไปที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ดังนั้นในการออกแบบสื่อหลายมิติแบบปรับตัว ผู้ออกแบบจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษารูปแบบการเรียนรู้รวมทั้งพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับผู้เรียนในแต่ละคนได้

3. รูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model: AM)

รูปแบบการปรับตัว เป็นรูปแบบของความสามารถในการปรับตัวของระบบที่สอดคล้องกับรูปแบบหลัก (Domain Model) และรูปแบบของผู้เรียน (User Model) โดยรูปแบบการปรับตัวเป็นการพัฒนาโปรแกรมหรือระบบที่สามารถนำมาปรับใช้ในสื่อหลายมิติแบบปรับตัวได้ เช่น ภาษา Java หรือ Javascript, XML, SCORM โดยส่วนใหญ่นิยมพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเป็นฐาน (Web-Based Instruction) หรือระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System-LMS) ภายใต้สภาพแวดล้อมเสมือน (Learning environment) โดยรูปแบบการปรับตัว (AM) สรุปได้ดังนี้ (วัฒนา นที. 2547 : 18)

3.1 การนำเสนอแบบปรับตัว (Adaptive presentation) ซึ่งเป็นแนวคิดสำหรับการปรับเปลี่ยนในระดับเนื้อหา กล่าวคือ ระบบจะวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน เพื่อนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาก่อน ก็จะมีการแสดงเนื้อหาในระดับลึกทำให้ผู้เรียนเข้าใจในรายละเอียดมากยิ่งขึ้น แต่กรณีกับผู้เรียนไม่มีพื้นฐานมาก่อน ระบบอาจจะเริ่มจากความรู้พื้นฐานของเนื้อหา ก่อน แล้วค่อยลงรายละเอียดในภายหลัง

3.2 การสนับสนุนการนำทางแบบปรับตัว (Adaptive navigation support) เป็นแนวคิดเพื่อช่วยสนับสนุนกันเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อให้ผู้เรียน

สามารถติดตามเนื้อหาได้โดยไม่หลงทาง จากแนวคิดนี้มีวิธีการสนับสนุนหลายแบบดังนี้

3.2.1 การแนะโดยตรง (Direct guidance) เป็นระบบที่ง่ายที่สุด คือ เมื่อผู้เรียนจะไปยังหน้าถัดไป ระบบจะเสนอหน้าถัดไปที่เหมาะสมที่สุดให้กับผู้เรียน และเมื่ออ่านตามลำดับแล้วจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีที่สุด ทั้งนี้การเสนอหน้าต่อไปนั้นระบบจะพิจารณาจากเป้าหมายที่ผู้เรียนกำหนด อย่างไรก็ตามวิธีการนี้อาจจะไม่สนับสนุนผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนไม่เลือกตามที่ระบบเสนอ

3.2.2 การเรียงแบบปรับตัว (Adaptive ordering) เป็นแนวคิดในการจัดเรียงหน้าของเนื้อหาให้เป็นไปตามโมเดลของผู้เรียน เพื่อให้การเชื่อมโยงเป็นไปอย่างเหมาะสมที่สุด แต่แนวคิดนี้ก็ยังมีปัญหาตรงที่การเรียงลำดับ อาจจะไม่เหมือนกันทุกครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนได้

3.2.3 การซ่อน (Hiding) เป็นแนวคิดที่จะซ่อนหน้าที่ไม่เกี่ยวข้องเพื่อกันผู้เรียนจากการเข้าไปอ่านในส่วนที่ไม่จำเป็น หรือไม่เกี่ยวข้อง

3.2.4 บรรณนิทัศน์ปรับตัว (Adaptive annotation) เป็นแนวคิดที่จะเสริมเนื้อหาเพิ่มเข้าไปเพื่ออธิบายภาพรวมของแต่ละหน้า ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายก่อนที่จะศึกษาในรายละเอียดตัวอย่างที่ง่ายที่สุดของบรรณนิทัศน์ปรับตัว คือ การเปลี่ยนสีของลิงค์ในเบราว์เซอร์ เมื่อลิงค์นั้นเคยถูกเลือกไปแล้ว เพราะการเปลี่ยนสีจะช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องเลือกลิงค์ซ้ำ แต่ในทางการศึกษานั้นข้อมูลเสริมมากกว่าอาจจำเป็นสำหรับแบบเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจองค์รวมมากขึ้น

พิสุทธา อารีราชกูร์ (2552 : 95) ได้เสนอแนวคิดการจัดแบ่งบทเรียนตามความสามารถของผู้เรียนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน การวิเคราะห์ระดับผู้เรียนจะใช้ค่าตัวประกอบความเชื่อมั่น หรือค่า CF (Confidence Factor) การนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ได้นำเสนอตามระดับผู้เรียนหรือแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาตามระดับผู้เรียน (Adaptive Content) โดยผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบสรุป ผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาแบบบรรยายที่มีภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวและตัวอักษร เป็นองค์ประกอบ

ผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็น แบบบรรยายชนิดมีตัวอย่างประกอบ

ไชยยัน สุกุลไทย (2552 : 17-19) กล่าวว่า โมเดลของการปรับตัว (Adaptive) แบ่งเป็น 3 โมเดล คือกรอบขององค์ความรู้ (Domain Model), การวินิจฉัยความรู้ (Diagnostic Knowledge) และลักษณะของผู้เรียน (Learner Model) ดังนี้

1. กรอบขององค์ความรู้ (Domain Model) ในโมเดลนี้จะบรรจุความรู้หรือโครงสร้างของเนื้อหา โดยรูปแบบนี้จะเป็นการสร้าง Conceptual Network โดยจะแสดง

ความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่งผู้สร้างหรือเจ้าของรายวิชาเป็นผู้กำหนด

2. วิธีการสอน (Pedagogical Model) ในโมเดลนี้จะแสดงถึงความรู้ของครูในการสอนซึ่งเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวินิจฉัยความรู้

2.1 กลยุทธ์การสอน (Teaching Strategies) สำหรับกลยุทธ์ในการสอนนั้นจะมีความสัมพันธ์หรือต่อเนื่องกับเครื่องมือที่ใช้ในการสอน โดยปกติผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดกลยุทธ์ในการสอนเอง

2.2 การวินิจฉัยความรู้ (Diagnostic Knowledge) เป็นการสรุปความหมายที่ให้ผู้เรียนสรุปความหรือทดสอบความรู้ ซึ่งในการทำแบบทดสอบก็จะไปสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งจะมีความยาก – ง่าย แตกต่างกันในแต่ละบทเรียน

3. ลักษณะของผู้เรียน (Learner Model) เป็นโมเดลที่เก็บประวัติส่วนตัว ประวัติการเรียนและปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน ในโมเดลนี้จะมี 3 ส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ประกอบด้วย

3.1 The learner setting เป็นการเก็บข้อมูลของผู้เรียน ความชอบ ภาษา สื่อวิธีการปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองในส่วนนี้ได้ด้วย

3.2 The Knowledge Model เป็นระบบที่มีการเก็บหน่วยในการเรียนของผู้เรียน ทำให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียนเข้าไปเรียนและมีความน่าเชื่อถือได้ว่า ผู้เรียนน่าที่จะมีความรู้และประสบการณ์จากการเรียนในแต่ละหน่วย

3.3 The Interest Model เป็นรูปแบบหรือระบบที่แบ่งแยกเป็นกลุ่มของบทเรียน ตามความสนใจของผู้เรียน ซึ่งรูปแบบนี้สามารถที่จะสร้างสมมติฐานในการกำหนดวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาตามความสนใจของผู้เรียน

ด้านการออกแบบเนื้อหานั้นจะออกแบบเนื้อหาให้กับผู้เรียนเป็น 3 แบบ โดยสื่อที่นำเสนอเนื้อหาจะปรับเปลี่ยนไปตามระดับองค์ความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

(ไชยยัน สกกุลไทย. 2552 : 41) ได้แก่

1. เนื้อหาแบบสรุป เป็นเนื้อหาแบบข้อความ สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้สูง
2. เนื้อหาแบบบรรยาย สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ปานกลาง
3. เนื้อหาแบบบรรยายมีตัวอย่างประกอบ สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ต่ำ

ซุนหงทงค์ ไทยอุปลัตม์ (2551 : 215) กล่าวว่า สำหรับวิธีการที่นำมาใช้ในการพัฒนาการทำงานของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของ e-Learning ให้เป็นแบบ Adaptive Learning นั้น โดยมากแล้วจะใช้อยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ Personalization และ Customization ซึ่งทั้ง 2 วิธีการนี้จะช่วยให้สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด โดย Personalization จะช่วยเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียนโดย

อัตโนมัติ ส่วน Customization ผู้ใช้ (ผู้เรียน) สามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้ตามความต้องการของตนเอง เช่น สี, ตัวอักษร เป็นต้น

เทคนิคที่นำมาช่วยให้เกิดการปรับตัวให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของ e – Learning มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ได้แก่

1. การนำเสนอการปรับตัวให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม (Adaptive presentation) จะมีการปรับเนื้อหาของกระบวนวิชา (Course) บนหน้าจอให้ตรงกับเป้าหมาย, ความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ใช้ (ผู้เรียน) มีอยู่
2. การจัดเรียงหลักสูตรการเรียนรู้ (Curriculum sequencing) จะช่วยให้ผู้ใช้ (ผู้เรียน) ค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ใช้ (ผู้เรียน) มีการเรียนรู้ที่รวดเร็วขึ้นด้วย
3. การสนับสนุนให้มีการปรับตัวให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ (Adaptive navigation support) จะช่วยสนับสนุนการจัดเรียงหลักสูตรการเรียนรู้ โดยจะมีการปรับปรุงลำดับการจัดเรียงหลักสูตรตามความสำคัญใช้การเชื่อมโยง
4. การวิเคราะห์อย่างชาญฉลาดเพื่อหาคำตอบให้แก่ผู้เรียน (Intelligent analysis of student solutions) วิธีการนี้จะมีการเชื่อมโยงกับคำถามสุดท้ายที่ได้ทำการจัดเรียงไว้สำหรับช่วยเหลือผู้ใช้ (ผู้เรียน) และผู้ใช้ (ผู้เรียน) จะให้ข้อมูลการใช้งานกลับมา (Feedback) เพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น
5. การสนับสนุนแบบโต้ตอบเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา (Interactive problem solving support) จะสร้างตัวช่วยเหลือที่ชาญฉลาด (Intelligent help) ไว้คอยช่วยเหลือในขั้นตอนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งอาจจะใช้การบอกใบ้ สำหรับการแนะนำขั้นตอนในการแก้ปัญหาสำหรับผู้ใช้
6. การแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของตัวอย่าง (Example – base problem solving) หากผู้ใช้ (ผู้เรียน) ต้องมีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยทำมาก่อน อาจมีการยกตัวอย่างการแก้ปัญหานั้น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่

Brusilovsky (1997 : 75) ได้เสนอแนวคิดเรื่อง Adaptive Hypermedia ว่าการปรับความเหมาะสมของระบบให้ตรงกับสภาพของผู้ใช้มี 2 วิธี คือ Adaptive Presentation เป็นการปรับเนื้อหา (Content-level Adaptation) และ Adaptive Navigation เป็นการปรับการนำพาหรือลิงค์ (Link-level Adaptation)

ต่อมาในปี 1999 Patterno and Mancini (2001 : 75) ให้ความคิดเห็นว่ารूपแบบการจัดวางและสี นั้นแตกต่างจากปรับเนื้อหาจึงได้แบ่งการปรับเหมาะสมเป็น 3 วิธี คือ การปรับเนื้อหา (Adaptive Content) การปรับการนำพาหรือลิงค์ (Adaptive Navigation) และการ

ปรับรูปแบบการนำเสนอ (Adaptive Presentation) ดังนี้

1. การปรับเนื้อหา (Adaptive Content) เป็นวิธีการปรับเนื้อหาโดยการเสริมเนื้อหา (Additional Content) การเทียบเคียงหรือการให้ทางเลือกในการเลือกเนื้อหา (Comparative or Alternative Content) ให้กับผู้ใช้เรียนที่มีองค์ความรู้และภูมิหลังต่างกัน วิธีการของ Additional Content เป็นวิธีการที่จะแสดงเฉพาะเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กับระดับองค์ความรู้ เป้าหมาย ความสนใจหรือสิ่งที่กำหนดไว้เท่านั้น

2. การปรับการนำพาหรือลิงค์ (Adaptive Navigation) เป็นการใช้เครื่องมือผ่านทางไฮเปอร์มีเดียหรือข้อความ เพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาในแต่ละหน้า ประกอบด้วย การแนะนำโดยตรง (Direct Guidance) การเรียงลิงค์แบบปรับตัว (Adaptive Link Sorting) การซ่อนลิงค์แบบปรับตัว (Adaptive Link Hiding) บรรณนิทัศน์ปรับตัว (Adaptive Link Annotation) การกำเนิดลิงค์แบบปรับตัว (Adaptive Link Generation) และแผนภาพการปรับเปลี่ยน (Map Adaptation)

3. การปรับรูปแบบการนำเสนอ (Adaptive Presentation) เป็นวิธีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูล (Presentational Adaptation) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นข้อมูลได้อย่างทั่วถึงและเข้าถึงข้อมูลได้ตรงประเด็นมากที่สุด โดยมีเทคนิคในการนำเสนอ ดังนี้

3.1 คอนดิชันแนลเท็กซ์(Conditional Text) เป็นวิธีการแสดงกลุ่มของข้อความหรือตัวอักษรที่กำหนดเงื่อนไขตามประเภทของผู้ใช้ ทั้งที่มีทักษะและไม่มีทักษะในการใช้งานมาก่อน กล่าวคือ การนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้กับผู้ใช้ที่มีทักษะมาก่อนจะมีรายละเอียดมากกว่าการนำเสนอข้อมูล (เพียงบางส่วน) ให้กับผู้ใช้ที่ไม่เคยมีทักษะมาก่อนเลย

3.2 สเตรทเท็กซ์(Stretch Text) เป็นวิธีการแสดงคำอธิบายของข้อความที่ต้องการขยายความแทนที่จะต้องแสดงข้อความของคำอธิบายเดียวกันนี้ไว้อีกหนึ่งหน้าเอกสารโดยไม่จำเป็น เพียงแต่คลิกที่ข้อความที่ได้ทำการเชื่อมโยงไว้ ก็จะมีการปรากฏคำอธิบายภายในกรอบสี่เหลี่ยมขึ้นมา

3.3 เพจวาริเียนท์(Page Variants) เป็นวิธีการแสดงหน้าเอกสารที่มีจำนวนมากกว่า 2 หน้าขึ้นไป โดยแต่ละหน้าเอกสารจะแสดงข้อมูลที่ไม่เหมือนกันตามแต่ระดับของความแตกต่างหรือรูปแบบที่ใช้งาน โดยระบบจะแสดงหน้าเอกสารที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้ได้เลือกใช้งาน

3.4 แฟร็กเมนต์วาริเียนท์(Fragment Variants) เป็นวิธีการแยกส่วนของหน้าเอกสาร ซึ่งทุกหน้าจะถูกแยกออกเป็น ส่วน ๆ ตามจำนวนที่ต้องการพร้อมกับบรรจุข้อมูลลงไปในแต่ละชิ้นส่วน โดยที่ระบบจะแสดงข้อมูลภายในของชิ้นส่วนนั้น ๆ ให้กับผู้ใช้

3.5 เฟรมเบส (Frame-Based) เป็นวิธีการแบ่งช่อง (เฟรม) ของ

หน้าเอกสารโดยกำหนดพื้นที่ของหน้าเอกสารออกเป็นเฟรม ๆ เพื่อใช้แสดงข้อมูลของเอกสาร
ปลายทางตามที่ได้เชื่อมโยงไว้ให้มาปรากฏอยู่ในช่องตามที่ต้องการ

Steven and William (2014 : 2) กล่าวว่าระบบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบปรับ
เหมาะมี 3 องค์ประกอบ คือ

1. รูปแบบของเนื้อหา (Content Model)
2. รูปแบบของผู้เรียน (Learner Model)
3. รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional model)

1. รูปแบบของเนื้อหา (Content Model)

รูปแบบของเนื้อหา เป็นรูปแบบที่ใช้ใน การกำหนดขอบเขตด้านโครงสร้าง
เนื้อหา รายละเอียดจากผลการเรียนรู้และการกำหนดงานที่จำเป็นต้องเรียนรู้ ชั้นแรกเนื้อหา
บางส่วนจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า อย่างไรก็ตามในการศึกษาแนวคิดหลายๆ กรณีของการเรียนรู้
แบบปรับเหมาะ ลำดับสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามพื้นฐานการแสดงออกของผู้เรียน แต่ระบบ
ต้องสามารถจัดเนื้อหาที่เหมาะสมตามความรู้ของผู้เรียนในขณะช่วงเวลาที่เรียนรู้นั้นได้

2. รูปแบบของผู้เรียน (Learner Model)

ในการปรับเหมาะ ระบบปรับเหมาะหลาย ๆ ระบบ ได้ทำสถิติสรุปเกี่ยวกับ
พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน จากการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง ระบบต้องมีรูปแบบของการเรียนรู้ ซึ่ง
อาจจะมาจากการประเมินตัวเลขระดับความสามารถของผู้เรียนจากหลาย ๆ หัวข้อที่แตกต่างกัน
หรือมาจากการติดตามเฝ้าดูด้านความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่มีอยู่เดิมจากหัวข้อย่อยที่ผู้เรียนศึกษา
และระบบจะสรุปเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือเวลาที่ดีที่สุดที่ เหมาะกับการเรียน
รูปแบบการปรับเหมาะเริ่มพัฒนาให้มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น เพิ่มการสร้างสิ่งเร้า และแรง
บันดาลใจ

3. รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional model)

รูปแบบการเรียนการสอน เป็นรูปแบบที่กำหนดว่าระบบจะทำการเลือก
เนื้อหาอย่างไรให้เหมาะสมกับบทเรียนที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในช่วงเวลานั้น หรืออีกนัยหนึ่ง คือ ระบบ
จะนำเข้าสู่สารสนเทศจากรูปแบบผู้เรียนและรูปแบบการปรับเหมาะเนื้อหาเข้ามาพร้อมกัน จากนั้น
จะสร้างการเรียนรู้แบบย้อนกลับหรือกิจกรรมเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนให้
มากที่สุด

จากการศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนแบบปรับเหมาะที่กล่าวมา สรุปได้
ว่า องค์ประกอบของบทเรียนแบบปรับเหมาะจะมีลักษณะคล้าย ๆ กัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย
3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) รูปแบบหลัก (Domain Model), 2) รูปแบบผู้เรียน (Student Model)
และ 3) รูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model)

1. รูปแบบหลัก (Domain Model) เป็นรูปแบบโครงสร้างหลักของข้อมูลสารสนเทศทั้งหมดที่นำเสนอให้แก่ผู้เรียน โดยรูปแบบหลัก (DM) เปรียบเสมือนคลังของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา ประวัติหรือแฟ้มข้อมูลของผู้เรียน และรูปแบบการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น
2. รูปแบบผู้เรียน (Student Model)เป็นการออกแบบระบบที่ให้ความสำคัญกับรูปแบบการเรียนรู้และคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนที่เหมาะสมกับข้อมูลสารสนเทศและเนื้อหาที่นำเสนอเพื่อการตอบสนองแบบรายบุคคล
3. รูปแบบการปรับตัว (Adaptive Model) เป็นรูปแบบของความสามารถในการปรับตัวของระบบที่สอดคล้องกับรูปแบบหลัก (Domain Model) และรูปแบบของผู้เรียน (Student Model)

สแคฟโฟลด์ดิง

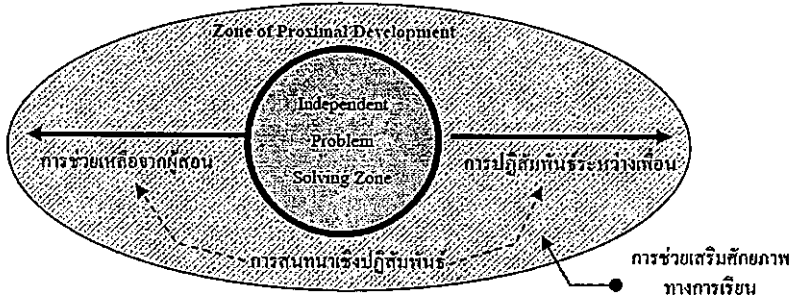
สแคฟโฟลด์ดิง(Scaffolding)มีความหมายว่า นั่งร้านหรือโครงร่างที่ทำด้วยไม้หรือโลหะสำหรับนั่งหรือปีนป่ายในการก่อสร้างสิ่งสูงๆ ซึ่งเปรียบกับการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น จนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (สนิท ตีเมืองซ้าย. 2552 : 114)

Gibbon (2002 : 48) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงมีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1976 โดย Bruner and Ross โดยได้แนวคิดจาก Vygotskyซึ่งหมายความว่า การที่ผู้ชำนาญกว่าหรือผู้ใหญ่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลหรือความร่วมมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก การให้ “ตัวช่วย” (Scaffolding) เป็นการลดความซับซ้อนของปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนหรือเด็กแก้ปัญหาของตนเองได้ในที่สุด

Vygotsky เกิดเมื่อปี ค.ศ. 1896 ในประเทศรัสเซีย ในช่วงที่ประเทศรัสเซียกำลังปฏิวัติสำเร็จการศึกษาทางกฎหมายในปี 1917 เคยเป็นอาจารย์สอนในโรงเรียน มีความสนใจในเรื่องศาสตร์การสอน และจิตวิทยาเป็นอย่างมาก เคยเป็นผู้บรรยายในสถาบันต่าง ๆ มากมายทั้งในด้านจิตวิทยาการสอนและวรรณคดี

Vygotsky (1978 : 142) อธิบายว่า ผู้เรียนทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเขาวนปัญญาที่แท้จริง (Actual Development) ที่พิจารณาได้จากการที่บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และระดับศักยภาพของพัฒนาการ (The Level of Potential Development) ที่พิจารณาได้จากความสามารถที่บุคคลจะสามารถแก้ปัญหาได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากผู้ใหญ่หรือร่วมงานจากเพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่า เรียกว่า The Zone of Proximal Development หรือ ZPD ดังภาพที่ 5 ซึ่งในช่วงห่างนี้มี ความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ในการจัดการเรียนการสอนจะต้อง

นำหน้าระดับพัฒนาการที่ผู้เรียนมีอยู่ โดยการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน คือ ให้อัตว์ช่วยเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน (ทิตานา แคมมณี. 2545 : 90)



ภาพที่ 5 กรอบแนวคิดของ ZPD

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่า กรอบแนวคิดของ ZPD เป็นระดับความสามารถที่ นอกเหนือไปจากที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ด้วยตนเอง แต่อาจได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอน เพื่อน หรือผู้ที่มีศักยภาพมากกว่า โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ทำงานนั้นสำเร็จลงได้ ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการ ช่วยเหลือผู้เรียนได้

1. ความหมายของสแคฟโฟลด์ดิง

นักการศึกษาหลายท่านได้มีความเห็นตรงกันว่า การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการ ช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน ได้ประยุกต์มาจากกรอบแนวคิดของ ZPD ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ ความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน ดังนี้

Larkin (2001 : 30-34) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงหมายถึง การช่วยเหลือสนับสนุน ให้ผู้เรียนสามารถทำงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะ ต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุน นั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการ ช่วยเหลือจะยุติลง

McLoughlin (2002 : 45) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงที่มีประสิทธิผลจะช่วยลด โอกาสของการล้มเหลวในงานที่ผู้เรียนกำลังทำ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานที่ตัวเองไม่สามารถทำ ได้ด้วยตนเองสำเร็จ มีความเข้าใจในระดับที่สูงขึ้น และนำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง

กมล โพธิเย็น (2547 : 79) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงเป็นกระบวนการของการ ช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ

หรือผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน ผู้สอน หรือผู้ที่มีศักยภาพมากกว่า เป้าหมายคือต้องการที่จะให้ผู้เรียนสามารถทำให้สำเร็จด้วยตนเอง วิธีการช่วยเหลือจะค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสามารถ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองอย่างอิสระแล้ว การช่วยเหลือในกิจกรรมนั้นจะยุติลง

สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 19) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงคือ การช่วยเหลือผู้เรียนที่อาจมีด้านจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา เรียกว่า เขตที่สามารถพัฒนาได้ (ZPD) ถ้าผู้เรียนมีระดับความสามารถต่ำกว่า เขตที่สามารถพัฒนาได้ แสดงว่าผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือในการเรียนรู้

สนิท ดีเมืองซ้าย (2552 : 39) สแคฟโฟลด์ดิงหมายถึง การใช้วิธีการช่วยเหลือผู้เรียนในรูปแบบของการสนับสนุน ที่ผู้สอนหรือผู้ที่มีศักยภาพสูงกว่าให้การช่วยเหลือแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จ ซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลงจนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง

ศศิวรรณ ชำนิยนต์ (2552 : 45) กล่าวว่า สแคฟโฟลด์ดิงเป็นการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานการแก้ปัญหาให้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี ซึ่งเมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานสำเร็จการช่วยเหลือก็จะยุติลง

จากการศึกษาความหมายของสแคฟโฟลด์ดิงดังกล่าวสรุปได้ว่า สแคฟโฟลด์ดิงเป็นวิธีการช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือทำงานนั้นได้จนสำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อนด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นใกล้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง

2. รูปแบบสแคฟโฟลด์ดิง

Mcoloughlin (2002 : 85) ได้จัดประเภทรูปแบบของสแคฟโฟลด์ดิงไว้ดังตารางต่อไปนีตารางที่ 2 รูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ

ตารางที่ 2 รูปแบบสcaffolding

รูปแบบสcaffolding	ลักษณะ
การสื่อสารที่คาดหวัง (Orientation)	การอธิบายให้นักเรียนทราบในเป้าหมายการเรียนรู้
การให้คำแนะนำ (coaching)	ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนผ่านทางซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการทำงาน เช่น งานนำเสนอและสไลด์
การกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น (Eliciting articulation)	สนับสนุนให้แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิดของตนเอง เช่น การติดต่อสื่อสารผ่านทางกระดานข่าวในขั้นตอนการแก้ปัญหา
การสนับสนุนในการทำงาน (Task Support)	มีการจัดโครงสร้างการสนับสนุนการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินงานได้เช่น การเตรียมแหล่งข้อมูลแหล่งทรัพยากรที่ใช้ทำงานและกิจกรรม
การแนะนำโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Regulation)	มีการสนับสนุนหรือให้คำปรึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษาโดยการแสดงตัวอย่างและผลการเรียนรู้ที่ต้องการ
การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	เป็นการให้ความช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาเพื่อมุ่งเน้นผู้เรียน เข้าใจและสามารถแปลความหมายได้เพื่อประกอบทักษะการวิเคราะห์
การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognition Scaffolding)	การสนับสนุนสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือทางพุทธิปัญญา เช่น Electronic notepad เพื่อให้ผู้เรียนบันทึกความคิดของพวกเขาในขณะที่กำลังทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนบันทึกความคิดของตนเองในขณะที่กำลังแก้ปัญหา

รูปแบบสcaffolding	ลักษณะ
การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	ฐานการช่วยเหลือและสนับสนุนผู้เรียน วิธีสนับสนุนผู้เรียนในการใช้บริการผ่าน เครื่องมือและทรัพยากรที่มีอยู่บนเว็บ รวมไปถึง ถึงรูปแบบของการเข้าถึงฐานข้อมูลสนับสนุน การทำงานร่วมกันการเรียนรู้และการแบ่งปัน ทรัพยากร
การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)	เป็นแนวทางให้ทางเหลือช่วยให้นักเรียน ประกอบในการวางแผนและการตัดสินใจ

Hannafin & Oliver (1999 : 12) ได้แบ่งรูปแบบของสcaffolding แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ scaffolding แบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) และ scaffolding แบบคงที่ (Hard Scaffolding)

1. scaffolding แบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) scaffolding แบบปรับเปลี่ยน เป็นการให้การช่วยเสริมศักยภาพที่เป็นการให้ความสนับสนุนและการอ้างถึงผู้สอนที่มีต่อผู้เรียนในความต้องการโดยเฉพาะแล้วให้ผลตอบกลับแก่ผู้เรียน อาจเป็นไปในการใช้คำแนะนำหรือนำแนวทาง (Guide) ในการค้นหาคำตอบการให้คำแนะนำในลักษณะเป็นรูปแบบการให้คำแนะนำในกระบวนการกลุ่มซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding นั้น ประกอบไปด้วยการช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด Metacognition scaffolding และ Procedural Scaffolding

1.1 การช่วยเสริมสร้างศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognition scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการการเรียนรู้ของแต่ละคน วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่จะศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรนำมาพิจารณา

1.2 การช่วยเสริมสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่แนะนำวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน

2. scaffolding แบบคงที่ (Hard Scaffolding) scaffolding แบบคงที่ เป็นการให้การช่วยเสริมสร้างศักยภาพที่เป็นการให้ความสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถพัฒนาจากความรู้อื่นๆให้มากขึ้นจากการเชื่อมโยงฐานความรู้เดิมและข้อคำถามนั้น ๆ ซึ่งการช่วยเสริมสร้าง

ศัทยภาพแบบ (Hard Scaffolding) นั้นประกอบไปด้วย การช่วยเสริมศัทยภาพการสร้างความคิดรวบยอด Conceptual Scaffolding และ Strategic Scaffolding

2.1 การช่วยเสริมสร้างศัทยภาพการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมสร้างศัทยภาพที่ออกแบบมา เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในการใช้เหตุผล โดยผ่านทางปัญหาที่ซับซ้อนและยังเป็นการบอกใบ้ สามารถแนะแนวทางให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ทรัพยากรหรือฐานข้อมูลได้ ทั้งยังเป็นการแนะแนวทางการพิจารณาอันนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาผ่านทางคำใบ้ การนำทาง หรือนำเสนอผู้เรียนโดยใช้การอธิบายเพิ่มเติมอย่างชัดเจน

2.2 การช่วยเสริมศัทยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศัทยภาพที่สนับสนุนการวิเคราะห์การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียน เน้นในการแยกแยะ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และประสบการณ์เดิม

Brush and Saye (2002 : 45) มีแนวคิดว่า ในการพัฒนาหลักสูตรนั้น มีการช่วยสนับสนุนอยู่ 2 ประเภทคือ 1) สแคฟโฟลด์ดิงแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) และ 2) สแคฟโฟลด์ดิงแบบคงที่ (Hard Scaffolding)

1. สแคฟโฟลด์ดิงแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) หมายถึงความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมาะสมตามสถานการณ์ซึ่งจัดโดยผู้สอนหรือเพื่อนช่วยเพื่อน ในกระบวนการเรียน การช่วยเสริมศัทยภาพประเภทนี้ผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและจัดการช่วยเหลือโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

2. สแคฟโฟลด์ดิงแบบคงที่ (Hard Scaffolding) หมายถึงการช่วยเหลือที่คงที่ซึ่งได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วโดยที่พื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำภาระงาน ซึ่งการช่วยเสริมศัทยภาพแบบนี้สามารถสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

Sherman (2005 : 78) ได้แบ่งรูปแบบของสแคฟโฟลด์ดิงออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. สแคฟโฟลด์ดิงด้านวิธีการปฏิบัติงาน (Procedural Scaffolding) เป็นการให้คำแนะนำในการใช้ทรัพยากรและการสอนเครื่องมือในการเรียน เช่น การให้เอกสารเกี่ยวกับการเรียน วิธีปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนภาพโดยรวมในการทำงาน

2. สแคฟโฟลด์ดิงด้านกระบวนการ (Process Scaffolding) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนรู้ตำแหน่งของตัวเองที่กำลังอยู่ในตำแหน่งใดในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนคิดออกสิ่งที่พวกเขา

จำเป็นต้องทำอะไรบ้างเพื่อที่จะได้ทำงานได้สำเร็จ เช่นการแสดงภาพร่วมการให้ผังมโนทัศน์ การให้แผนที่เว็บไซต์

3. สแคฟโฟลด์ดิงด้านการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการในการพิจารณาแก้ปัญหา หรือการสะท้อนเกี่ยวกับประสบการณ์เรียนรู้ เช่นการใช้ผังมโนทัศน์และภาพรวม การจัดการอภิปรายการใช้ห้องสนทนา เกี่ยวกับหัวเรื่องต่างๆ

4. สแคฟโฟลด์ดิงเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognitive Scaffolding) ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการเรียนการคิดที่ดีที่สุดเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังศึกษาอยู่โดยเสริมศักยภาพในการวางแผนช่วยให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายและจุดประสงค์และการกำหนดเวลาสำหรับโครงสร้างแนวคิด แผนที่ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนติดตามความคืบหน้าและการประเมินการได้รับความคิดเห็นผ่านเว็บห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

5. สแคฟโฟลด์ดิงด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) การให้ยุทธศาสตร์ในการเรียนช่วยคิดทางออกวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านการกระดานสนทนา หรือห้องสนทนาเกี่ยวกับหัวข้อเฉพาะ

6. สแคฟโฟลด์ดิงด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Scaffold) เป็นการให้คำแนะนำสำหรับการสร้างความร่วมมือและอำนวยความสะดวกผ่านทาง การเป็นตัวแบบ แบบจำลอง/ให้ตัวอย่างผ่านทางวิดีโอ แบบตรวจสอบรายการสำหรับปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม แผนภูมิแสดงการมอบหมายหน้าที่เฉพาะ Randoll and kail (2004 : 45) ได้แบ่งสแคฟโฟลด์ดิงในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 2 ลักษณะคือ แบ่งตามหน้าที่ในการช่วยเหลือและแบ่งตามวิธีการนำเสนอ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบ่งตามหน้าที่ สามารถแบ่งได้ 5 ประเภท ดังนี้

1.1 ประเภทหน้าที่การทำงาน (Functional) คือการช่วยเสริมศักยภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการในการทำงาน หรือดีความของซอฟต์แวร์ ซึ่งได้แก่ การสอน คำแนะนำ การอธิบายหรือการนำเสนอตัวอย่าง

1.2 ประเภทกระบวนการ (Process) คือการช่วยเสริมศักยภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานหรือเส้นทางของตนเองในซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้แก่การให้ลำดับขั้นตอน การบังคับหรือการให้เลือกตามความสมัครใจ ลักษณะเป็นเส้นตรง ไม่เป็นเส้นตรง เป็นลำดับขั้นและประวัติเส้นทางของผู้ใช้งาน

1.3 ประเภทเนื้อหา (Content) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้แก่ การบอกเป็นนัยและให้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหา

1.4 ประเภทเมตาคอกนิทีฟ (Metacognitive) ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึง

การเรียนรู้ของตนเองโดยการคิดไตร่ตรอง การตรวจสอบการกระทำเป็นต้น

1.5 ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal) ช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น การจัดชั้นเรียน การสลับบทบาทในการสื่อสาร

2. การแบ่งตามรูปแบบ เช่น ตัวอักษร กราฟฟิก และเสียง ซึ่งอาจมีการนำเสนอ ดังนี้

2.1 แบบคงที่ (Stable) มีการนำเสนอไว้ตลอดเวลา โดยคงที่

2.2 แบบเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (Adaptive) มีการเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติตามการตอบสนองของผู้เรียน

2.3 ปรับเปลี่ยนได้ (Adaptable) สามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งอาจแยกได้ 2 ลักษณะ คือแบบนำเสนอไว้ก่อนจนกระทั่งผู้เรียนเลิกใช้กับแบบที่ซ่อนไว้ก่อนจนกว่าผู้เรียนจะเรียกใช้งาน

จากที่นักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้คำนิยามรูปแบบของสแคฟโฟลด์ดิงนั้น สรุปได้ว่ารูปแบบสแคฟโฟลด์ดิงแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือสแคฟโฟลด์ดิงแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) จะเป็นการช่วยเสริมศักยภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนซึ่งจัดไว้โดยผู้สอน และสแคฟโฟลด์ดิงแบบคงที่ (Hard Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ ที่ได้มีการจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนแล้ว โดยอาจสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียน

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสแคฟโฟลด์ดิง

สแคฟโฟลด์ดิงจะเป็นการจัดสรรความช่วยเหลือในปริมาณที่เหมาะสม

ในสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ ดังนั้นจึงควรคำนึงว่าผู้เรียนบางคนอาจต้องการความช่วยเหลือที่แตกต่างกัน บางคนอาจต้องการความช่วยเหลือแค่เพียงเล็กน้อย บางคนต้องการความช่วยเหลือมาก การให้ความช่วยเหลือหรือการเสริมศักยภาพมากเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนลดความพยายามในการทำงานให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ทำให้ขาดพลังหรือแรงขับในการสร้างความหมายและการพยายามในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และบางครั้งหากการช่วยเหลือหรือการเสริมศักยภาพที่น้อยเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานได้ บางครั้งในการเรียนอาจนำไปสู่ความวิตกกังวล ความผิดหวัง และขาดแรงจูงใจในการทำงาน ละทิ้งการเรียนในที่สุด ดังนั้นการช่วยเสริมศักยภาพจะต้องมีการวางแผน และทำอย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนอาจมีส่วนช่วยในการกำหนดการช่วยเสริมศักยภาพที่ต้องการ โดยการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการระบุ สอบถามระดับและรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพที่ต้องการ ตลอดจนช่วยผู้สอนในการช่วยเสริมศักยภาพของเพื่อนเมื่อสามารถทำได้ (McLoughlin and Oliver, 1998 : 18) นอกจากวิธีการดังกล่าวแล้วผู้สอนอาจใช้การวิเคราะห์ผู้เรียนซึ่งเป็นการกระทำอย่าง

เป็นระบบเพื่อระบุลักษณะและความแตกต่างของผู้เรียนที่อาจมีผลต่อการเรียน เช่น ความรู้เดิม ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ เจตคติ และแบบการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งอาจสรุปตัวแปรที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพของผู้เรียนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวแปรทางการเรียนการสอนที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อสcaffolding	สcaffolding ระดับต่ำ (Low Level Scaffolding)	สcaffolding ระดับสูง (High Level Scaffolding)
คุณลักษณะของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เดิมมาก - มีทักษะด้านการเรียนรู้ที่กว้างขวาง - มีแรงจูงใจสูง-นำตนเอง - มีความวิตกกังวลต่ำ - มีการควบคุมจากภายใน (internal locus of control) - ไม่มีจุดประสงค์ที่แน่นอน - คิดแบบไตร่ตรอง (reflective) - มีมนุษยสัมพันธ์และทักษะการเรียนรู้ทางสังคมดี 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เดิมน้อย - มีทักษะด้านการเรียนรู้จำกัด - มีแรงจูงใจต่ำ - มีความวิตกกังวลสูง - มีความควบคุมจากภายนอก (External Locus of Control)
ชนิดของงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ซับซ้อน - ไม่เน้นที่การปฏิบัติ - เน้นการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา - ต้องการการร่วมมือและเจรจาทางสังคม (Social Negotiation) - ความรู้ที่เป็นนัยมักถูกแสดงออกมา และไม่สามารถวัดได้โดยวิธีการวัดปกติ - ให้ความสำคัญที่กระบวนการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ซับซ้อน - เน้นการปฏิบัติ - ต้องการการเรียนรู้แบบจริงจัง โดยการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) - เป็นการกระทำที่มีความชัดเจนแสดงออกได้และวัดได้ - ให้ความสำคัญที่ผลลัพธ์ - จำกัดเวลาในการเรียน - เน้นความรับผิดชอบ - เน้นทักษะการปฏิบัติ

ปัจจัยที่มีผลต่อสcaffolding	สcaffolding ระดับต่ำ (Low Level Scaffolding)	สcaffolding ระดับสูง (High Level Scaffolding)
บริบท	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ความรู้ในการฝึก ไตร่ตรอง และทักษะการตรวจสอบความเข้าใจ - เน้นการเรียนรู้วิธีการเขียนเป็นการเรียนแบบร่วมมือ - เป้าหมายการเรียนรู้ส่วนบุคคล - ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง - เป็นวิธีการตรวจสอบแบบเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - เป้าหมายการเรียนรู้สากล หรือถูกกำหนดโดยบุคคลอื่น - ผู้สอนเป็นผู้นำ หรือโปรแกรมเป็นศูนย์กลาง - เป็นการสอนแบบเน้นเป้าหมาย

4. การออกแบบ scaffolding

แนวทางการออกแบบ scaffolding ในการเรียนการสอน เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น scaffolding นี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ จากความสำคัญของ scaffolding มีนักการศึกษาเสนอแนะแนวทางการออกแบบ scaffolding ได้ดังนี้

Wood, Bruner และ Ross (1976 : 98) ได้เสนอแนวทาง scaffolding ทาง การเรียนแก่ผู้เรียนไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. การคิดสรรงานและแจกแจงงานให้เหมาะสม (Recruitment) ชั้นแรกของการทำงาน ผู้สอนเลือกงานที่เหมาะสม แจกแจงประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ และให้เชื่อมโยงผูกมัดกับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในงานนั้น เช่นการสร้าง ความสนใจในงานที่ทำให้เห็นความสำคัญ เป้าหมายของงาน

2. การลดงานให้เป็นงานย่อย ๆ (Reduction in Degree of Freedom) เป็นการแจกแจงงานให้เป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่ไม่ซับซ้อน ลดขนาดของงานลง ให้งานมีลักษณะที่ง่ายขึ้น แต่ละขั้นจะมีทักษะที่จำเป็นสำคัญ ๆ ซึ่งจะง่ายต่อการให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผู้เรียน ในระยะแรกผู้เรียนจะทำงานในส่วนที่ทำได้และผู้สอนจะทำในส่วนที่เหลือ

3. การสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง (Direction Maintenance) เป็นการรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยสร้างความท้าทาย ให้ผู้เรียนทำงานที่ในระดับที่เหนือจากระดับที่ผู้เรียนเพิ่งทำงานได้สำเร็จ

4. การชี้จุดสำคัญ (Marking Critical Features) เป็นการชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติสำคัญที่แสดงให้เห็นว่างานนั้นสำเร็จหรือไปถูกทางแล้ว รวมถึงการบอกข้อบกพร่องหรือความคลาดเคลื่อนในงานที่ทำอยู่

5. การควบคุมปัญหาหรือความข้องใจ (Frustration Control) การแก้ปัญหาหรืองานควรจะมีปัญหาหรือความเครียดอยู่ได้บ้าง ดีกว่าที่จะไม่มีความเครียดเลย ในการทำงาน ผู้สอนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกวิตกกังวลจากความผิดพลาด ไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกเสียหน้าจากความผิดพลาดของตนเอง ผู้สอนดึงส่วนที่ผู้เรียนพอใจมาเป็นประโยชน์ หรือผู้สอนใช้วิธีการอื่น ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเครียดเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญกว่า ผู้สอนต้องระวังความเสี่ยงที่จะเกิดจากการที่ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนมากเกินไปในระหว่างการทำกิจกรรม

6. การสาธิต (Demonstration) เป็นการแสดงตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทาง การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ และรวมถึงการให้ผู้เรียนเกิดการเลียนแบบและสร้างเสริมคุณลักษณะเฉพาะตัวของผู้เรียน

Larkin (2001 : 58) สัมภาษณ์และครูผู้ปฏิบัติการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระ และมีความสามารถในการเรียนด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น พบว่าผู้สอนจะใช้ข้อบังคับประกอบหลัก 5 องค์ประกอบสำคัญของการช่วยเสริมศักยภาพ ประกอบไปด้วย

1. เริ่มต้นด้วยสิ่งที่คุณเรียนสามารถทำได้ นักเรียนต้องตระหนักถึงสิ่งที่คุณสามารถทำได้ ทราบถึง จุดแข็งและรู้สึกดีเกี่ยวกับงานที่คุณจะทำได้เองหากไม่มีการช่วยเหลือ
2. ช่วยเหลือนักเรียนให้ประสบความสำเร็จอย่างรวดเร็ว เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือในการทำงาน นักเรียนต้องเรียนรู้และยอมรับในความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นได้ ถ้านักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนบ่อยครั้ง
3. นักเรียนช่วยให้ “เป็น” เหมือนคนอื่นที่นักเรียนต้องการคล้าย และได้รับการยอมรับจากเพื่อน หากได้รับโอกาสและการสนับสนุนอาจทำให้ผู้เรียนบางคนทำงานหนักมากขึ้น เพื่อให้มีความสามารถใกล้เคียงกับเพื่อน
4. รู้เวลาที่จะหยุดการช่วยเหลือ การฝึกปฏิบัติมากจนเกินไปอาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนสามารถแสดงความสามารถทำงานได้แล้วควรหยุดการช่วยเสริมศักยภาพ
5. ช่วยให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือตัวเองในการทำงานได้ด้วยตนเอง ผู้สอนควรสังเกตว่าผู้เรียนต้องการการช่วยเสริมศักยภาพมากน้อยเพียงใด การช่วยเสริมศักยภาพควรมีการลดลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปเมื่อผู้เรียนสามารถเริ่มทำงานได้ด้วยตนเองแล้ว

McLoughlin (2002 : 112) ได้เสนอแนวทางในการประยุกต์เพื่อที่จะออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพในการสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำมาจากมิติ 10 ด้านของการสนับสนุนผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จ แต่ละมิติจำเป็นต้องนำมารวมกันเพื่อสร้างการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ตั้งเป้าหมาย เพื่อให้การสนับสนุนมีความสำคัญอย่างมาก ช่วยให้การช่วยเสริมศักยภาพบรรลุผล ต้องวางแผนและออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น ช่วยให้แหล่งข้อมูลบนเว็บ ให้รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการสนับสนุนที่ช่วยให้งานให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง

2. ความสามารถในการปรับตัว ปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองความต้องการใน ความต้องการที่หลากหลายของนักเรียน โดยจะให้ความช่วยเหลือลดลงเมื่อผู้เรียนมีความสามารถ เพิ่มขึ้น เช่นอาจจะ มีการใช้การสนทนาออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ความสามารถในการเข้าถึง การช่วยเสริมศักยภาพจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียน สามารถเข้าถึงได้เมื่อต้องการ ในห้องเรียนครูสามารถติดตามสถานการณ์และแทรกแซงแบบฝึก หรือกระบวนการที่จำเป็น แต่ในการเรียนการสอนบนเว็บการช่วยเสริมศักยภาพจะเป็นในรูปแบบ การให้การสนับสนุนแบบผู้ช่วย รูปแบบของความช่วยเหลือบนเว็บ เช่นเครื่องมือการตอบคำถาม ที่ถูกต้องที่ถูกถามบ่อยบนระบบเครือข่าย (FAQ) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ ด้วยตนเอง

4. การจัดตำแหน่ง การจัดขอบเขต การสนับสนุนควรอยู่บนเป้าหมายงานและ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ การกำหนดขอบเขตของการช่วยเสริม ศักยภาพช่วยให้เกิดความสอดคล้องในการออกแบบรายวิชา ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการให้เกิดการ เรียนรู้การทำงานร่วมกันจะต้องออกแบบพื้นที่ในการทำงานแบบร่วมมือที่สามารถสนับสนุน มุมมองที่หลากหลายได้

5. ประสบการณ์ คุณค่าแห่งประสบการณ์ การจัดการเรียนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นที่จะต้องมั่นใจว่าผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ที่สามารถช่วยในการวางแผน ปฏิบัติตาม ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว การช่วยเสริมศักยภาพควรถ่ายทอดประสบการณ์ และจัดการสนับสนุนการเรียนรู้

6. ความร่วมมือ การเรียนจากการสนทนาและการร่วมมือเป็นสิ่งที่ได้รับความ สนใจ และการใช้เว็บที่มีเครื่องมือใช้เว็บที่มีเครื่องมือในการช่วยเสริมศักยภาพ การร่วมมือและ ทำงานแลกเปลี่ยน ความรู้กันแสดงให้เห็นได้ว่าการช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้เป็นที่ยอมรับ

7. การสร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมการช่วยเสริมศักยภาพควรออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการสร้างความรู้ ที่ไม่ใช่เป็นแค่เพียงการท่องจำควรมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นฐาน

ในการสนับสนุนความรู้การสร้างความรู้ โดยนำเสนอความคิด ความเชื่อและความเข้าใจ สามารถสร้างเครื่องมือช่วยในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการเข้าถึงให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ เช่น Hyperlinked เชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลที่น่าสนใจต่าง ๆ ที่สนับสนุนในการเรียนรู้

8. การให้ความสำคัญด้านการเรียน เป็นการควบคุมผู้เรียน โดยบทบาทของครู คือ การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ได้ หากผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้แล้วการแทรกแซงครูก็จะลดลง จะเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้และไตร่ตรองในกระบวนการเรียนของผู้เรียน

9. ความหลากหลายต้องมีการออกแบบมาเพื่อสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักวิจัยได้เสนอแนะรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพที่หลากหลาย ซึ่งมีจุดประสงค์ในการสนับสนุนแง่มุมหลักในกระบวนการเรียนที่หลากหลาย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แนวทางการออกแบบสำหรับการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ข้อที่	แนวทางการออกแบบสำหรับการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง
1	ให้ประสบการณ์ของกระบวนการสร้างความรู้
2	ให้ประสบการณ์และชื่นชมจากหลายมุมมอง
3	สร้างการเรียนรู้งานที่เกี่ยวข้องและน่าเชื่อถือ
4	ส่งเสริมการเป็นเจ้าของในกระบวนการเรียนรู้
5	ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ทางสังคม
6	ส่งเสริมการพัฒนาในรูปแบบที่หลากหลาย
7	ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองในกระบวนการสร้างความรู้

10. องค์กรประกอบย่อย ให้แหล่งการเรียนรู้มีองค์ประกอบย่อยจากสูงลงไปต่ำ แหล่งการเรียนรู้ขนาดใหญ่จะมีองค์ประกอบย่อยต่ำ ในการเรียนการสอน องค์กรประกอบเป็นสิ่งสำคัญของแหล่งการเรียนรู้และกลวิธีการเรียนรู้ เนื่องจากงานต่าง ๆ จะต้องแบ่งออกเป็น ส่วนย่อย ๆ การมีองค์ประกอบย่อยสูงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกและนำส่วนย่อยที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนมาจัดโครงการใหม่ ๆ ได้ในการทำงาน การช่วยเสริมศักยภาพจำเป็นจะต้องจัดทำในระดับของงานและส่วนของบทเรียน

จากการศึกษาแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสแคฟโฟลด์ดิ่งทางการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำรูปแบบของ Saye & Brush (2002 : 115) มาเป็นแนวทางในการออกแบบสแคฟโฟลด์ดิ่งทางการเรียน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีการให้การแนะนำ ส่งเสริม และช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างครอบคลุมและเหมาะสม

บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่ง

บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิ่งในการวิจัยครั้งนี้คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยมีสแคฟโฟลด์ดิ่งวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนที่สามารถวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาเป็นไปตามระดับความรู้ของผู้เรียน และมีระบบให้การช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาจากการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา

การปรับเหมาะด้านเนื้อหา (Adaptive content) จะแบ่งบทเรียนตามความสามารถของผู้เรียนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2552 : 3)

ผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบสรุป และเนื้อหาอยู่ในระดับลึก
ผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาแบบบรรยายที่มีภาพ เสียง วิดีโอ ตัวอักษร พร้อมทั้งมีตัวอย่างเป็นองค์ประกอบ

ผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็น แบบบรรยายชนิดมีวิดีโอ ตัวอักษร และภาพประกอบ การนำเสนอเนื้อหาเริ่มจากความรู้พื้นฐานก่อนแล้วค่อย ๆ ลงรายละเอียดมากขึ้นโดยจะเน้นการยกตัวอย่างมากกว่าระดับปานกลางโดยผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาก่อน ระบบจะแสดงเนื้อหาในระดับลึก เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในรายละเอียดมากยิ่งขึ้น สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีพื้นฐานมาก่อน ระบบจะเริ่มจากความรู้พื้นฐานของเนื้อหา ก่อน แล้วค่อยลงรายละเอียด ภายหลัง (วรัท พฤชชากุลนันท์. 2551 : 6)

การวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน เพื่อแบ่งระดับในการเริ่มต้นเข้าสู่บทเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2556 เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งได้ประเมินผลจากหลายวิธี ดังต่อไปนี้ (อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม. 2530 : 3)

1. กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป
2. กระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลายาวนาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน เนื่องจากให้ผลที่น่าเชื่อถือมากกว่า เพราะการประเมินผลการเรียนของนักเรียน ครูจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ หลายด้านจึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดของความล้มเหลว หรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปเพียงครั้งเดียวการแบ่งความสามารถในการเรียนของนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาจากเกรดที่ได้รับ ดังต่อไปนี้

0	หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน
1	หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด	ได้คะแนน 50-54 คะแนน
1.5	หมายถึง ผลการเรียนพอใช้	ได้คะแนน 55-59 คะแนน
2	หมายถึง ผลการเรียนน่าพอใจ	ได้คะแนน 60-64 คะแนน
2.5	หมายถึง ผลการเรียนค่อนข้างดี	ได้คะแนน 65-69 คะแนน
3	หมายถึง ผลการเรียนดี	ได้คะแนน 70-74 คะแนน
3.5	หมายถึง ผลการเรียนดีมาก	ได้คะแนน 75-79 คะแนน
4	หมายถึง ผลการเรียนดีเยี่ยม	ได้คะแนนตั้งแต่ 80 คะแนน

ขึ้นไป

การวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียน แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียน

ระดับ ความสามารถวิชา คอมพิวเตอร์	ระดับความสามารถ วิชาภาษาอังกฤษ	เกรดวิชา คอมพิวเตอร์	เกรดวิชา ภาษาอังกฤษ	ระดับ ผู้เรียน (Level)
พื้นฐาน	พื้นฐาน	0-2	0-2	1
พื้นฐาน	กลาง	0-2	2.5-3	2
พื้นฐาน	สูง	0-2	3.5-4	3
กลาง	พื้นฐาน	2.5-3	0-2	4
กลาง	กลาง	2.5-3	2.5-3	5
กลาง	สูง	2.5-3	3.5-4	6
สูง	พื้นฐาน	3.5-4	0-2	7
สูง	กลาง	3.5-4	2.5-3	8
สูง	สูง	3.5-4	3.5-4	9

การปรับเหมาะบทเรียนในระหว่างเรียน ระบบจะใช้ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนในขณะนั้น เป็นแหล่งสำคัญของสารสนเทศในการวินิจฉัยว่าจะให้กลวิธีการเรียนการสอนแบบใด (สมชาย สุริยะไกร. 2550 : 66) โดยจะทำการพิจารณาจากความเหมาะสมของระยะเวลาที่เข้าศึกษาบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบบทเรียนแต่ละบทจากนั้นระบบจะทำการปรับเหมาะบทเรียนตามความเหมาะสมต่อผู้เรียนแต่ละคน

การออกแบบสcaffolding ฟิลด์ติงทางการเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยประยุกต์ใช้รูปแบบของ Saye & Brush (2002 : 115) แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. สcaffolding ฟิลด์ติงแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) หมายถึงความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนในกระบวนการเรียนเครื่องมือที่ใช้ติดต่อสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ ห้องสนทนา (Chat room), กระดานสนทนา (Web board), แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและแหล่งดาวน์โหลดข้อมูล เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอนผ่านการปฏิสัมพันธ์ การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนเมื่อผู้เรียนต้องการ

2. สcaffolding ฟิลด์ติงแบบคงที่ (Hard Scaffolding) หมายถึงการช่วยเหลือที่คงที่ซึ่งได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วในตัวบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้พื้นฐานมาจากการวิเคราะห์

ความสามารถของผู้เรียน ที่บทเรียนได้ทำการวิเคราะห์ผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้ จะสอดแทรกอยู่ในตัวบทเรียนเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะเรียนรู้ประกอบไปด้วย

2.1 ตัวช่วยในเรื่องการให้ความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษและตัวช่วยแปลภาษา ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาคำผ่านทางคำใบ้ การบอกเป็นนัย หรือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหา เป็นการช่วยเสริมศักยภาพประเภทเนื้อหา

2.2 ตัวช่วยด้านความคิดรวบยอดเป็นการแนะแนวทางการพิจารณาอันนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาคำผ่านทางคำใบ้ การนำทาง หรือนำเสนอผู้เรียนโดยใช้การอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมอย่างชัดเจน (Hannafin & Oliver. 1999 : 64)

2.3 ตัวช่วยด้านการสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง (Direction Maintenance) เป็นการให้ดาวในบทเรียนเมื่อสามารถทำคะแนนได้ดี ถือเป็น การให้กำลังใจผู้เรียน, ทำทนายผู้เรียนให้สามารถเปลี่ยนระดับความสามารถของตนเป็นระดับที่สูงขึ้นและให้เกียรติบัตร ซึ่งเป็นการรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่อย่างสม่ำเสมอช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานในระดับที่เหนือจากระดับที่ผู้เรียนเพิ่งทำงานได้สำเร็จ (Wood, Bruner และ Ross. 1976 : 78) ซึ่งสแคฟโฟลด์ดิงแบบคงที่ ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยยึดหลักการออกแบบตามตัวแปรที่มีผลต่อระดับสแคฟโฟลด์ดิงของ Smith and Ragan (1999 : 72) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การออกแบบตัวช่วย
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ระดับ ความสามารถ ถวิชา คอมพิวเตอร์	ระดับ ความสามารถ วิชา ภาษาอังกฤษ	เกรด วิชา คอมพิวเตอร์	เกรด วิชา ภาษาอังกฤษ	ระดับ ผู้เรียน	ระบบเสริม ศักยภาพ (Scaffolding)
พื้นฐาน	พื้นฐาน	0-2	0-2	1	- แปลศัพท์ - แปลเนื้อหา - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
พื้นฐาน	กลาง	0-2	2.5-3	2	- แปลศัพท์ - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม

ระดับ ความสามารถ ถวิชา คอมพิวเตอร์	ระดับ ความสามารถ วิชา ภาษาอังกฤษ	เกรด วิชา คอมพิวเตอร์	เกรด วิชา ภาษาอังกฤษ	ระดับ ผู้เรียน	ระบบเสริม ศักยภาพ (Scaffolding)
พื้นฐาน	สูง	0-2	3.5-4	3	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	พื้นฐาน	2.5-3	0-2	4	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	กลาง	2.5-3	2.5-3	5	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	สูง	2.5-3	3.5-4	6	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
สูง	พื้นฐาน	3.5-4	0-2	7	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา
สูง	กลาง	3.5-4	2.5-3	8	- แพลตฟอร์ม
สูง	สูง	3.5-4	3.5-4	9	- แพลตฟอร์ม

ดังนั้น การเข้าศึกษาบทเรียนในเบื้องต้นของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ติงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาตามความสามารถของตนผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษ จากนั้นระบบจะทำการแบ่งระดับของผู้เรียนและเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ตรงตามความถนัดและผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตน หลังจากนั้นระบบจะทำการปรับระดับของผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียนในขณะนั้นเป็นการช่วยลดปัญหาความแตกต่างด้านทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนและแต่ละระดับจะมีสแคฟโฟลด์ติง ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมต่อผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาระหว่างเรียนช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 296) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfactory) ตามพจนานุกรมทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ หมายถึง สภาพความรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดใจ ความยินดี เมื่อความต้องการหรือแรงจูงใจของตนได้รับการตอบสนอง ส่วนความหมายทางด้านจิตวิทยา หมายถึง ความรู้สึกในขั้นแรกเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์และความรู้สึกในขั้นสุดท้ายเมื่อบรรลุถึงจุดหมายโดยมีแรงกระตุ้น สำหรับความหมายทั่วไป หมายถึง ความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับในสิ่งที่ได้เห็นหรือได้สัมผัส

Morse (1995 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความถึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความพึงพอใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้โดยนักการศึกษาได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

Scott (1962 : 15) ได้เสนอแนวคิดเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลการจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมึลักษณะ ดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์ในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด

Maslow (1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เราต้องมีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็เกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการหนึ่งอาจไม่หมดไปความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค อากาศ ความต้องการทางเพศ ความต้องการพักผ่อน
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐาน (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ
5. ต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้อย่างจากการศึกษาความพึงพอใจที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกนึกคิด เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ (ไชยยนต์ สกุลไทย. 2552 : 141-143 และ อนุชิต กลิ่นกำเนิด. 2553 : 111) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนเนื่องจากเป็นแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีความครอบคลุมในทุกด้าน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำมาเป็นตัวอย่างในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้วิจัยเอง

พฤติกรรมการเรียน

1. ความหมายของพฤติกรรมการเรียน

Cranston and Barclay (1985 : 136) ได้ให้ความเห็นว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ผู้สอนและสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน หมายถึง วิธีการเรียนของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าขณะนั่นเอง

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 33) ได้สรุปว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงตนเองให้มีความเจริญสูงสุด โดยผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก็คือ สิ่งที่คุณคนกระทำขณะที่เรียนนั่นเอง

โสภา ชูพิกุลชัย (2528 : 111) ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำ หรือกิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียน การตอบสนองหรือปฏิกิริยาที่นักเรียนมีต่อประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมในขณะที่เรียนด้วย ดังนั้น พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ

กิงกาญจน์ ปานทอง (2545 : 19) อธิบายความหมายของพฤติกรรมการเรียนไว้ว่า การปฏิบัติตัวของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนได้อย่างเหมาะสมกับวัน เวลา และสถานที่ ได้แก่ การแบ่งเวลาในการเรียน การเข้าเรียน การฟัง การอ่าน การจดโน้ตเพื่อช่วยจำ การส่งการบ้าน การทบทวนบทเรียน และการเตรียมตัวสอบ เป็นต้น

อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2550 : 12) พฤติกรรมการเรียนรู้อธิบายถึง การกระทำ กิจกรรม การตอบสนอง หรือวิธีการและเทคนิคในการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดในวิชาต่าง ๆ โดยมีการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอด้วยความพึงพอใจ และมานะพยายามที่จะพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้น โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษามาพบว่า ในความหมายของคำว่าพฤติกรรมการเรียน (Learning Behavior) ยังมีคำที่คล้ายคลึงกัน เช่น ทักษะการเรียน (Study Skill) เทคนิคการเรียน (Study Techniques) นิสัยในการเรียน (Study Habits) และยุทธวิธีในการเรียน (Learning Strategies) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น คำว่าพฤติกรรมการเรียนได้กินความหมายของหลายคำซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอทั้งหมดดังนี้

Wrenn and Larsen (1969 : 1-4) ได้เสนอว่าทักษะในการเรียนและเทคนิคในการเรียนเป็นลักษณะของพฤติกรรมแบบหนึ่งและเป็นส่วนหนึ่งของนิสัยในการเรียน ซึ่งนิสัยในการเรียน (Study Habits) เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่แสดงออก หรือกระทำ ในการ

เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของและบุคคล (Jearakul. 1976 : 15) ซึ่งลักษณะนิสัยในการเรียนนั้นจะรวมไปถึง เทคนิคในการเรียน และทักษะในการเรียนด้วย (วิชชดา เตียวกุล. 2529 : 6) เช่นเดียวกับ ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2538 : 1) ที่กล่าวว่านิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ แสดงถึงความพอใจและมุ่งมั่นที่จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวประกอบด้วยความตั้งใจและเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผนและการจัดระบบการเรียน มีความมุ่งมั่นที่จะแสวงหาความรู้ และพัฒนาการเรียนให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความคิดริเริ่ม ชยัน อดทน รับผิดชอบ ฟังตนเอง และมีความภาคภูมิใจในผลการเรียนของตนเอง ยุทธวิธีการเรียน (Learning Strategies) นั้น Weinstein and Mayer (1986 : 315-317) ได้นิยามความหมายไว้ว่า เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีกระบวนการศึกษาหาความรู้ได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ ๆ การสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่เรียน หรือการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้สิ่งที่เรียนกระจ่างขึ้น

จากการศึกษาความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การกระทำกิจกรรม การตอบสนองปฏิกิริยาซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดในการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นโดยมีการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอด้วยความพึงพอใจ

2. การสร้างและวิธีการแก้ไขปรับปรุงพฤติกรรมการเรียน

ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ (2541 : 15) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถประหยัดเวลาได้ 1 ใน 3 ถึง 1 ใน 4 ของเวลาที่เคยใช้ ถ้ารู้จักสร้างพฤติกรรมการเรียนที่ดีและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการจัดระบบวิธีการเรียนให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. กำหนดตารางเวลาเรียน โดยแน่ใจว่าได้ใช้เวลาแต่ละวิชาอย่างเพียงพอ และบังคับให้ตนเองปฏิบัติตามตารางนั้น
2. จัดสถานที่ให้เหมาะสมสำหรับตนเองในเวลาทำงานแต่ละวัน
3. ตั้งสมาธิแน่วแน่ ปราศจากสิ่งรบกวนจนกว่างานจะเสร็จ
4. ทำงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละวันให้เสร็จตามกำหนดในตารางเวลาที่กำหนดนอกจากนี้ Smith ยังได้ เสนอแนะวิธีปฏิบัติในการเรียนที่ดี โดยปรับปรุงด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การอ่านองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การอ่านมีประสิทธิภาพ คือ ความเร็วและความเข้าใจในเนื้อหาการอ่านที่รวดเร็วทำให้บุคคลสามารถอ่านเนื้อเรื่องได้มากกว่า หรือ ทบทวนเรื่องราวเดิมซ้ำ ๆ ได้หลายครั้ง ในช่วงเวลาที่จำกัด ส่วนความเข้าใจในเนื้อหาจะต้องพยายามจำจุดมุ่งหมายของเรื่องนั้นให้ได้

4.2 การขีดเส้นใต้ เพื่อเน้นจุดสำคัญที่อาจเป็นปัญหา ข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อจำไว้หรือทำให้เห็นได้ง่ายชัดเจนหรือแสดงจุดอ่อนที่เรายังไม่เข้าใจ

4.3 การจดโน้ต การจดโน้ตส่วนที่สำคัญที่ได้อ่านหรือรับฟังจะช่วยให้จำได้ดีขึ้น

4.4 การเขียน การเขียนรายงานหรือการทำกรบ้านที่ทำได้ไม่ดี อาจเนื่องมาจากการขาดความรู้ในเรื่องหลักการเขียนในลักษณะต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การเขียนเพื่อตอบคำถาม เป็นต้น

4.5 การใช้ห้องสมุด ห้องสมุดเป็นแหล่งทรัพยากรความรู้ ที่สำคัญ ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ การใช้ประโยชน์จากห้องสมุดได้อย่างดี

4.6 การใช้เครื่องมือช่วยในการเรียน เช่น แผนที่ ตารางจะทำให้เข้าใจบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น

3. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียน

ในการวัดพฤติกรรมการเรียน หรือนิสัยในการเรียน ได้มีนักจิตวิทยา ทำการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือขึ้นมาหลายชุดเพื่อศึกษาควบคุมไปกับตัวแปรอื่น เช่น The Study Attitudes and Methods Survey (SAMS), The California Study Methods Survey (SMS), The Scales of Motivation and Study Methods (SMSM) และ The Survey of Study Habits and Attitudes (SSHA) (Jearakul. 1976 a : 40) ซึ่งต่อมา ดร.แคร์ อี เวียนสไตน์ (Claire E. Weinstein) ดร.เดวิด อาร์พอลเมอร์ (David R. Palmer) และ ดร.แอน ซี สคราร์ท (Ann C. Schulte) ของมหาวิทยาลัยเท็กซัสแห่งออสติน (University of Texas at Austin) ได้สร้างแบบสำรวจพฤติกรรมการเรียน Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1987 เพื่อเก็บข้อมูลนักศึกษาในด้านต่าง ๆ (Weinstein and Palmer 2002 : 2, 9-13) เช่น การเรียนเพื่อประโยชน์ในการให้คำปรึกษา และช่วยเหลือ นักศึกษาที่มีปัญหาทางการเรียน ประกอบด้วยข้อคำถาม 77 ข้อ แบ่งออกเป็น 10 ด้าน ดังนี้

1. ทศนคติ (The Attitude Scale) หมายถึง ทศนคติของนักศึกษาที่มีต่อสถานศึกษา และความสำเร็จในการเรียน เช่น ความสามารถหรือวิธีการต่างๆ ที่นักศึกษาใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จหรือประสบความสำเร็จในการเรียน (ตัวอย่างข้อคำถาม: ฉันรู้สึกสับสนและไม่แน่ใจว่าอะไรคือจุดมุ่งหมายในการเรียนของฉัน) นักศึกษาที่มีคะแนนในระดับนี้ต่ำ อาจจะเป็นคนที่ไม่เชื่อมั่นในสถานศึกษาของตนว่ามีความสำคัญเพียงไร และต้องการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสถานศึกษาเพื่อนำไปสู่เป้าหมายชีวิตในอนาคต

2. แรงจูงใจ (The Motivation Scale) หมายถึง การที่นักศึกษามีความขยันเอาใจใส่ มีระเบียบวินัยในตนเอง และมีความพยายามซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การเรียนนั้นประสบความสำเร็จ (ตัวอย่างข้อคำถาม : เมื่อฉันได้รับงานที่ยาก ฉันไม่เคยยอมแพ้หรือเลือกที่จะศึกษาในเรื่องง่ายกว่า) นักศึกษาที่มีคะแนนในระดับนี้ต่ำ จะเป็นผู้ที่ต้องยอมรับ และรับผิดชอบกับผลงานที่ออกมา และเรียนรู้ที่จะกำหนดเป้าหมาย หรือวิธีการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ

3. การจัดการกับเวลาทางด้านการเรียน (The Management Scale) หมายถึงการที่นักศึกษาวางแผน และจัดการกำหนดเวลาของตนเองตามสถานการณ์ต่าง ๆ (ตัวอย่าง ข้อคำถาม :ฉันจะตั้งใจเรียนเฉพาะที่เป็นเวลาใกล้สอบ) นักศึกษาที่มีคะแนนต่ำ อาจจะต้องการ การพัฒนาการจัดการตารางเวลา หรือเทคนิคต่าง ๆ ในการช่วยจัดการเวลา และหลีกเลี่ยง กิจกรรมที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษา

4. ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน (The Anxiety Scale) หมายถึง ระดับความกังวลของนักศึกษาที่มีต่อสถานศึกษา นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำมักจะพบประสบการณ์หลายอย่างที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลสูงในสถานศึกษา ส่วนนักศึกษาที่มีระดับคะแนนสูงมักจะมี ความวิตกกังวลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งชัดเจน (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันรู้สึกเป็นกังวล เกี่ยวกับคำตอบของฉันในการทดสอบครั้งนี้) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจจะต้องการการพัฒนาเทคนิค ต่างๆ ที่ช่วยในการลดความวิตกกังวลในเรื่องรอบตัว และสามารถให้ความสนใจกับสิ่งใด สิ่งหนึ่ง หรือจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้

5. การมีสมาธิต่อการเรียน (The Concentration Scale) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาที่มุ่งความสนใจต่อเหตุการณ์ในขณะนั้น (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันพบว่าในขณะที่เรียน ฉันคิดถึงสิ่งอื่นและไม่ได้ฟังว่าอาจารย์ที่สอนพูดถึงเรื่องอะไร) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจจะต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความสนใจของตนเอง และพัฒนาเทคนิคที่ทำให้มีสมาธิในการเรียนมากยิ่งขึ้น

6. กระบวนการรวบรวมข้อมูล (The Information Processing Scale) หมายถึงวิธีการที่นักศึกษาสามารถใช้การจินตนาการ กลวิธีในการจัดการ และทักษะของเหตุผล หรือ วิธีการในการเรียนที่ช่วยให้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ เดิมเข้ากับสิ่งที่พวกเขา กำลังจะเรียนรู้ และจดจำ เช่น ความรู้ ที่มีคุณค่า และข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ ในอนาคต (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันตีความสิ่งที่ฉันกำลังเรียนให้เป็นภาษาของตัวเอง) นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำ อาจจะมี ความยากลำบากในการที่จะตีความหมายของข้อมูล หรือบทเรียน และไม่รู้ วิธีการจำที่ จะช่วยให้ตนเองนึกเรื่องราวหรือบทเรียน ต่าง ๆ ได้ในภายหลัง

7. การเลือกใจความสำคัญและจดจำเนื้อหาที่สำคัญของบทเรียน (The Selecting Main Ideas Scales) หมายถึง ทักษะของนักศึกษาที่สามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาว่าส่วนใดสำคัญมาก และส่วนใดที่ไม่ค่อยมีความสำคัญกับรายละเอียด (ตัวอย่างข้อคำถาม : บ่อยครั้งที่ฉันลืมเก็บรายละเอียด จนไม่สามารถมองภาพรวมของเรื่องนั้นได้) นักศึกษาที่มีระดับคะแนนต่ำอาจต้องการการพัฒนาทักษะในการแยกเนื้อหาออกเป็น ส่วน ต่าง ๆ และเน้นส่วนที่ควรสนใจ เช่น การอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ (Textbook) ซึ่งนักศึกษาจะสามารถเข้าใจความหมายถ้าหากจับใจความสำคัญได้

8. การใช้เทคนิคและเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยเหลือในการเรียน (The Study Aids Scale) หมายถึง การที่นักศึกษาสามารถใช้ข้อมูลหรือตัวอย่างที่มีอยู่ช่วยเหลือในการเรียน และค้นคว้าข้อมูล (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันมักจะช่วยเหลือตนเองโดยการเปิด textbook เพื่อหาสิ่งที่ฉันต้องการ) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการการพัฒนาความเข้าใจว่าข้อมูลหรือตัวอย่างบทเรียนที่มีอยู่มีความสำคัญ และวิธีการใช้ข้อมูลนั้นเพื่อช่วยเหลือตนเองให้เป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

9. การทดสอบตนเอง การทบทวน และการเตรียมตัวในการเรียน (The Self-Testing Scale) หมายถึง จินตนาการ หรือการสร้างภาพอันเป็นเทคนิคที่จะช่วยให้นักศึกษา เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น (ตัวอย่างข้อคำถาม : ฉันจะหยุดอ่านหนังสือเป็นช่วง ๆ เพื่อจินตนาการถึงสิ่งที่ผู้เขียนกล่าวถึง) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการพัฒนาความเข้าใจและรู้ ซึ่งเกี่ยวกับการทดสอบตนเอง และเรียนรู้ เทคนิคในการจินตนาการข้อมูล และระดับของความเข้าใจ หรือความสามารถในการเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่กำลังศึกษาอยู่

10. ยุทธวิธีในการสอบและการเตรียมตัวสอบ (The Test Strategies Scale) หมายถึง การเตรียมตัวในการสอบของนักศึกษา ซึ่งรวมถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการท่องจำ (ตัวอย่างข้อคำถาม : ในการสอบ หรือเขียนบทความ ฉันพบว่าฉันไม่เข้าใจว่าอะไรที่ผู้ถาม ต้องการ หรืออะไรที่ทำให้เสียคะแนนในการสอบ) ผู้ที่มีคะแนนต่ำอาจต้องการเรียนรู้ เทคนิค ต่าง ๆ เพื่อเตรียมตัวในการสอบซึ่งนักศึกษาสามารถที่จะหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้ความรู้ที่เรียนมาในการสอบได้สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศที่ผ่านมา นั้นเอ็คโฮลท์ (Eckholdt, 1999 : 3346) ได้นำแบบสำรวจพฤติกรรมกรเรียน LASSI นี้มาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสติปัญญา แบบทดสอบความวิตกกังวล และแบบประเมินกลยุทธ์ในการเรียน โดยทำการศึกษานักศึกษาสาขาจิตวิทยาในมหาวิทยาลัยในประเทศสหรัฐอเมริกาทางตะวันออกเฉียงเหนือ การดำเนินการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบทั้ง 3 อย่าง แล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับผลสอบในภาคการเรียนที่ผ่านมา ผลการวิจัยพบว่า ผลรวมของแบบทดสอบความวิตกกังวลจากแบบวัด Test Anxiety Inventory (TAI) มีความสัมพันธ์กับด้าน

ความวิตกกังวลจากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน Learning and Study Strategies Inventory (LASSI) และแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน LASSI ด้านกลยุทธ์ในการสอบมีความสัมพันธ์ทางลบกับด้าน W ของแบบทดสอบ TAI ผลการวัดความวิตกกังวลกลุ่มนักเรียนในระดับต่ำ ปานกลาง และสูง มีวิธีการเรียนรู้และกลยุทธ์แตกต่างกัน

Loomis (2000 : online) ได้ศึกษาสรุปแบบการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบกับลักษณะพฤติกรรมการเรียนของ LASSI โดยการศึกษาได้หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และวิธีการเรียนวิชาวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้แบบสำรวจ LASSI วัดรูปแบบการเรียนรู้ 10 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของแบบสำรวจ LASSI มีความสัมพันธ์กับคะแนนเก็บในชั้นเรียน และเกรดตอนสอบปลายภาค ซึ่งปัจจัยของพฤติกรรมการเรียนที่มีความสัมพันธ์กับวิธีการเรียนของนักเรียนมากที่สุดคือ การจัดการเวลาในการเรียน และ การใช้เทคนิคช่วยเหลือในการเรียน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเกรดตอนสอบปลายภาคมากที่สุด

Ray (1998 : 2491) ได้ศึกษาผลกระทบของตัวแปรการเลือกกลยุทธ์ในการเรียนที่สถาบันฝึกหัดนายทหารชั้นประทวน (NCO) โดยใช้แบบประเมิน The Strategic Assessment of Readiness for Training (START) และ Learning and Study Strategies Inventory-High School Version (LASSI-HS) ซึ่งทำการวัดก่อนและวัดหลังผู้เข้าฝึกอบรมจำนวน 257 คน ในหลักสูตร The first Primary Leadership Development Course (PLDC) แล้วใช้สหสัมพันธ์ถดถอยพหุคูณหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกลยุทธ์ในการเรียนรู้ และ ตัวแปรพื้นฐาน การวัด Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนและวัดหลังด้านการจัดการเวลาจากแบบทดสอบ START และด้านกลยุทธ์ในการสอบของ LASSI-HS ผลงานวิจัยพบว่ามีผลกระทบต่อการศึกษาปฏิบัติของผู้ฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ด้านการจัดการเวลาและทัศนคติของ LASSI-HS มีความสัมพันธ์ทางลบต่อการปฏิบัติของผู้ฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญในประเทศไทย ว่าที่ ร้อยตรีสิงห์ ไทยวงศ์ (2544 : 58) ได้ ศึกษาผลการให้คำปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มตามแนวคิดพิจารณาเหตุผล อารมณ์ พฤติกรรม ต่อยุทธวิธีการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีสภาพพรอพิณิจของมหาวิทยาลัยกรุงเทพ จำนวน 24 คน โดยใช้แบบสอบถามยุทธวิธีการเรียนที่ปรับมาจากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน LASSI และวัดคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งก่อนและหลังทดลอง ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่มีสถานภาพพินิจที่ได้รับการให้คำปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มตามแนวคิดพิจารณาเหตุผล อารมณ์ พฤติกรรมมีคะแนนยุทธวิธีการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการให้คำปรึกษาสูงกว่าก่อนได้รับคำปรึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีระพร จันทโนทก (2538 : 95) ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร โดยได้นำแบบสำรวจพฤติกรรมกรรมการเรียน LASSI มาปรับใช้ กับนักศึกษา ชั้นปี ที่2, 3 และ 4 จำนวน 1,774 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่านิสัยในการเรียนในภาพรวม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทุกชั้นปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ จาก อรพิน ศิริสัมพันธ์(2550 : 51-64)ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาเป็นเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเนื่องจากเป็นแบบประเมินที่มีการวัดพฤติกรรมหลายด้าน ผู้วิจัยสามารถเลือกด้านที่มีความสอดคล้องกับรูปแบบของบทเรียนและผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2550 : 25) ได้ทำการวิจัยการศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ 10 ด้าน จำแนกตามตัวแปร คุณลักษณะที่เกี่ยวข้อง 2) เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จำแนกตามสาขาวิชา เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายได้กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา ได้แก่ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2548 จำนวน 176 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเปรียบเทียบทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ t-test และ one-way ANOVA ทดสอบรายคู่ด้วยสถิติLSD (Least Significant Difference)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษาพฤติกรรมของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า โดยรวมนักศึกษามีพฤติกรรมกรรมการเรียนเหมาะสมค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า พฤติกรรมการเรียนมากที่สุดของนักศึกษาด้านการรวบรวมข้อมูล และกระตือรือร้นในการหาความรู้ และพฤติกรรมน้อยที่สุดด้านทัศนคติในการเรียน

2) เปรียบเทียบพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จำแนกตามสาขาวิชา เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายได้ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ไชยยันต์ สกลไทย (2552 : 28) ได้ทำการวิจัยเพื่อทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาตติยคณิตเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มหาสารคามให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน เพื่อศึกษาความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น วิธีวิจัยดำเนินการตามวิธีการเชิงระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์สภาพปัญหา หลักสูตรและเนื้อหา 2) การออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย 3) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย 4) การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายและ 5) การประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปลผล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาคุณภาพของแบบทดสอบ (KR-21) การหาประสิทธิภาพ E1/E2 และสถิติ t-test (Dependent Samples) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2552 จำนวน 119 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัลเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทดสอบก่อนเรียน ขั้นศึกษาวัตถุประสงค์บทเรียน ขั้นเรียนเนื้อหาขั้นทดสอบท้ายบท ขั้นทดสอบหลังเรียน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค วิธีการพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.07) และบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/88.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.0035) 4) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7741 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7741 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.41) ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ลดลง 7.904% และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ลดลง 19.690% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2552 : 49) ได้ทำการวิจัยเพื่อการพัฒนา รูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ประการแรกเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี

สารสนเทศเพื่อชีวิตตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามประการที่สองเพื่อพัฒนาบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ประการที่สามเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ และประการที่สี่เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน ใช้แผน การทดลองแบบControl - group pretest - posttest design เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนที่พัฒนา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจนักเรียน สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent sample) ผลการวิจัยพบว่า

1. การสังเคราะห์รูปแบบ ได้กรอบหน้าที่และข้อมูลแต่ละโมดูล เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานทั่วไปของหลักสูตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. การหาคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินพบว่าบทเรียนมีคุณภาพสูงโดยค่าเฉลี่ย4.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54
3. การหาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 (80/80) พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.51/85.84มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนปกติพบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. การประเมินความพึงพอใจผู้เรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นพบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับสูง เฉลี่ย 4.59 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59

สนธิ ตีเมืองชัย (2552 : 28) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือรูปแบบ CoPBL 2) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่

เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และ 5) ทหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการสังเคราะห์รูปแบบ CoPBL ด้วยเทคนิคเดลฟาย และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ด้วยขั้นตอนตามรูปแบบ ADDIE เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย รวม 44 คน และกลุ่มนักศึกษา แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 26 คน

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบ CoPBL ประกอบด้วย องค์ประกอบหลักและด้านกลไกการทำงาน ซึ่งด้านองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย 8 โมดูล ได้แก่ โมดูลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โมดูลการเรียนรู้ร่วมกัน โมดูลการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ โมดูลการประเมินผลโมดูลฐานความรู้ โมดูลผู้เรียน โมดูลผู้สอน และโมดูลการติดต่อสื่อสาร ส่วนด้านกลไกการทำงานของรูปแบบ CoPBL ประกอบด้วย กลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลไกการเรียนรู้ร่วมกัน กลไกการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน การประเมินผลการเรียน ชุดการเรียนการสอน เครื่องมือสนับสนุน และการติดตามพฤติกรรมผู้เรียน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียน CoPBL ที่สังเคราะห์ขึ้นอยู่ในระดับสูงมากที่สุด (\bar{X} = 4.72, S.D. = 0.50) ผลการการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (1.07) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.28, S.D. = 0.60) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.19, S.D. = 0.68)

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า รูปแบบ CoPBL ที่บูรณาการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและเทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนในสภาพแวดล้อมของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้

กนก สมะวรรณะ (2553 : 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์โดยใช้กลยุทธ์คู่คิดอัจฉริยะการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบคู่คิดอัจฉริยะโดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์
2. เพื่อประเมินรูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่สังเคราะห์ขึ้น
3. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ภายใต้รูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของการเรียนโดยใช้รูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่พัฒนาขึ้น และ
6. เพื่อศึกษาพัฒนาการของทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษาและการจัดการกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 28 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการตามรูปแบบแอดดี (ADDIE Model) ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบการพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลา (TimeSeries Design) ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านปรับเหมาะองค์ประกอบด้านแบบฝึกหัด องค์ประกอบด้านผู้เรียน และ องค์ประกอบด้านผู้บริหารระบบ 2) การประเมินรูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่สังเคราะห์ขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เห็นว่ารูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.16$) 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่พัฒนาภายใต้รูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นประกอบด้วยบทเรียนเกี่ยวกับชนิดของคำ 7 บท 4) คะแนนของการทดสอบหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ที่พัฒนาขึ้นของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าพบว่า การเรียนโดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 47.70 และ 6) จากการทดลองแบบอนุกรมเวลาครั้งที่ 1 ผู้เรียนสามารถเขียนได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 15.57 ครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างสามารถเขียนได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 28.60 และ ครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างสามารถเขียนได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 35.00 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นโดยลำดับ

ศศิวรรณ ชำนิยนต์ (2553 : 86) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพในภาพรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความเห็นต่อการใช้ห้องสนทนา ซึ่งเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน ซึ่งจัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนประโยชน์ของการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ให้บนเว็บ นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ เอกสารความรู้เพิ่มเติม และคำถามชวนคิดอยู่ในระดับมากทุกด้าน

อนุชิต กลิ่นกำเนิด (2553) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ พัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ผู้ใช้โปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียน ครูผู้สอน และผู้ดูแลระบบ สำหรับนักเรียนจะทำการเข้าเรียนเนื้อหาสื่อการเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยทำการวัดค่าความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ในการวัดค่าความสามารถของนักเรียนใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) และการประมาณค่าความสามารถโดยใช้กลวิธีของเบย์ส์ปรับใหม่ (Bayesian Updating)

ผลการวิจัยระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะพบว่า ค่าความสามารถทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยค่าความสามารถทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.95, S.D. = .073) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.68, S.D. = .47) ทั้งหมดเห็นว่ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2554 : 16) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ 4) เพื่อศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 30 คนเครื่องมือที่ใช้ได้แก่บทเรียนที่พัฒนาขึ้นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจสถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละและ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.51/85.84 สูงกว่าเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดคือ 80/80 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนในระดับมากที่สุด (\bar{X} 4.51 และ S.D. =0.67) และ 4) ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์หลังจากเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Beck et al. (1996 : 73) ได้ศึกษาการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการศึกษา โดยนำเสนอองค์ประกอบของระบบสอนเสริมอัจฉริยะ ซึ่งมีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ส่วนผู้เรียน ส่วนการสอน ส่วนการสื่อสาร ส่วนเนื้อหาและส่วนผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ได้นำเสนองานวิจัยในโอกาสต่อไป คือ การพัฒนาระบบที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดเวลาในการพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะ ได้แก่ การพัฒนาระบบนิพจน์บทเรียน เพื่อสามารถสร้างระบบสอนเสริมอัจฉริยะได้ง่ายขึ้น และการพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะแบบโมดูล เพื่อสามารถใช้งานโมดูลร่วมกันในขณะเวลาเดียวกันได้ และได้นำเสนองานวิจัยด้านระบบสอนเสริมอัจฉริยะ คือ การสร้างให้ระบบสอนเสริมอัจฉริยะสามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้

Petsangsri Sirirat (2002 : Website) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีช่วยเสริมศักยภาพที่มีต่อการเรียนรู้ในสภาพการเรียนแบบ Cognitive Flexibility Hypertext (CFH) ที่มีการจัดสภาพการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ CFH ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ และ CFH ที่ไม่มีการช่วยเสริมศักยภาพ ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการช่วยเสริม

Schwarz (2003 : Website) ศึกษาเกี่ยวกับผลของการช่วยเสริมศักยภาพ 2 รูปแบบ คือ การให้คำแนะนำแบบเลือกได้ (Optional Coaching) และข้อมูลพิเศษที่กำหนดมาให้ (Mandatory Extra Material) ในการฝึกหัดเทคนิคการปฏิบัติการวิจัยบนเครือข่าย

คอมพิวเตอร์และศึกษาการใช้วิธีและวิธีการ Cognitive Apprenticeship ซึ่งได้แก่ การเป็นตัวแบบ การสอนแนะ การลดการช่วยเหลือ การนำเสนอ การสะท้อน และการสำรวจ ในการเรียนการสอนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มมีผลการสอบหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าปัจจัยหลัก คือ ความรู้เดิมเกี่ยวกับเทคนิคการวิจัยที่มีอิทธิพลร่วมต่อผลการสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Arthur et al. (2005 : 72) ได้ศึกษาระบบ Auto tutor เป็นระบบ ITS แบบสนทนาที่สอนเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานคอมพิวเตอร์และฟิสิกส์แบบนิวโตเนียนซึ่งหมายความว่าระบบ Auto tutor นี้สามารถนำไปใช้กับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ได้อีก โดย Auto tutor จะเริ่มต้นการสอนโดยตั้งคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบเปิด และให้ผู้เรียนตอบในเชิงอธิบาย จากนั้น Auto tutor จะนำคำตอบมาประเมิน จากคำตอบในอุดมคติเพื่อตรวจสอบส่วนที่ยังขาดหายหรือเข้าใจผิดของผู้เรียน และใช้การสนทนาโต้ตอบหลายวิธีทาง (เช่น การ Feedback และ hint หรือถามนำสู่คำตอบที่ต้องการ เป็นต้น) เพื่อโน้มน้าวให้ผู้เรียนสร้างคำตอบที่สมบูรณ์ตามอุดมคติ ซึ่งกระบวนการนี้ถูกเรียกว่า EMT (Expectation Misconception Tutoring) ทั้งนี้ Auto tutor ต่างจากระบบอื่นในส่วนของ Interface เนื่องจากมีตัวการ์ตูนรูปมนุษย์เป็นตัวแทนของการแสดงท่าทีและเสียงพูด เพื่อโต้ตอบกับผู้เรียนโดยตรงด้วย และการประมวลผลเพื่อประเมินคำตอบของผู้เรียนใช้ LSA (Latent Semantic Analysis) ในการสรุปความรู้จากคำตอบของผู้เรียน โดยใช้การเปรียบเทียบกับบทความหรือหนังสือของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นเป็น Corpus ซึ่งกระบวนการ LSA จะให้คะแนนความใกล้เคียงของเนื้อหากลุ่มข้อความได้เป็นอย่างดี ดังนั้น LSA จึงเหมาะสมในการใช้กับการโต้ตอบสนทนาด้วยประโยคที่ยาว ซึ่งเหมาะกับเนื้อหาวิชาทั้งสองที่ Auto tutor ใช้สอน โดยที่ตัวคำตอบแต่ละครั้งจะถูกเก็บไว้ เพื่อรวบรวมมาเทียบเคียงตามกระบวนการ LSA ว่าผู้เรียนนั้นใช้คำที่ได้แสดงความรู้ครบตามคำตอบที่ต้องการหรือไม่ นับตั้งแต่เริ่มทำการสอน

Simons and Klelin (2007 : 58) ได้ศึกษาผลการให้ความช่วยเหลือ Scaffolding ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลที่ได้ คือ นักเรียนที่ได้รับ Scaffolding มีผลการเรียนและการแก้ปัญหาดีกว่าอีก 2 กลุ่มที่ไม่มีและให้เลือกรับความช่วยเหลือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ Scaffolding มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีและให้เลือกรับ Scaffolding Movafegh, Ghadirli and Rastgarpour (2012 : 79) ได้ทำการพัฒนารูปแบบสำหรับบทเรียนอัจฉริยะแบบปรับเหมาะบนเว็บ โดยใช้รูปแบบของ Jackson's Learning Styles Profiler และระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการพัฒนาบทเรียนอัจฉริยะแบบปรับ

เหมาะบนเว็บที่สามารถนำไปใช้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนำรูปแบบของ Jackson's Learning Styles Profiler และระบบผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางในการพัฒนา เมื่อก่อนระบบ E-Learning เป็นระบบมัลติมีเดียบนเว็บที่ไม่มีควมยืดหยุ่นและไม่สะดวกสำหรับผู้ใช้งานด้านการจัดการและการติดต่อสื่อสาร พื้นฐานบนรูปแบบหลักของซอฟต์แวร์ E-Learning คือ เครื่องมือบนเว็บที่สามารถแบ่งแยกรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน, ความรู้ ความสามารถ, ลักษณะเฉพาะ และพฤติกรรมของผู้เรียน การจัดเตรียมรายการเหล่านี้ จะเป็นการจัดเตรียมส่วนประกอบสำหรับการเรียนรู้ส่วนบุคคลได้อย่างเหมาะสม รูปแบบของ Jackson's Learning Styles Profiler เป็นตัวหลักที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงทำให้กระบวนการของการปรับเหมาะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น การพัฒนารูปแบบอัจฉริยะนี้ประกอบด้วย 3กระบวนการ คือ การทดสอบก่อนเรียน, กระบวนการเรียนและการทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะอยู่บนพื้นฐานตามลักษณะของผู้เรียน ระบบนี้จะเป็นระบบที่จำลองความรู้โดยใช้พื้นฐานจากผู้เชี่ยวชาญมันยังเป็นบทเรียนบนเว็บ ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายเพราะสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ฉะนั้นนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมกันและร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ยังครอบคลุมคุณสมบัติที่สำคัญทั้งหมด เช่น องค์ประกอบของไฮเปอร์เท็กซ์, การปรับเหมาะแบบเป็นลำดับ, รองรับการมีปัญหาเป็นฐาน, การวิเคราะห์ปัญหาอย่างอัจฉริยะและการปรับเหมาะการนำเสนอ ในขณะที่ระบบอื่นทำได้เพียงบางอย่างเท่านั้น ผลที่ได้ระบบนี้ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของระบบแบบเก่าและผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ ระบบสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นจากผลของการเรียนรู้ ระบบช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความถนัดได้มากที่สุด

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงทางการเรียนโดยนำระบบอัจฉริยะที่เป็นระบบที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นระบบมีความสามารถวิเคราะห์การตอบสนองของนักเรียนได้อย่างกว้างขวางมาเป็นโมเดลในการออกแบบบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นและนำจุดเด่นของระบบอัจฉริยะด้านการปรับเหมาะเนื้อหา มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนที่สามารถแบ่งระดับของผู้เรียนและปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนรวมทั้งสามารถประเมินผลผู้เรียนได้ (พินันทา ฉัตรวัฒนา. 2556 : 157) อีกทั้งยังนำแนวทางของบทเรียนบนเว็บมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเพื่อทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตและทุกเวลาที่นักเรียนต้องการส่วนด้านสแคฟโฟลด์ดิงได้นำรูปแบบของ

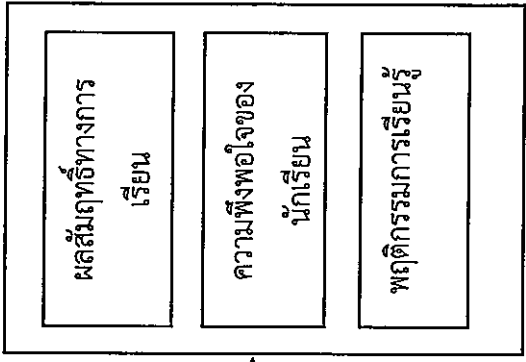
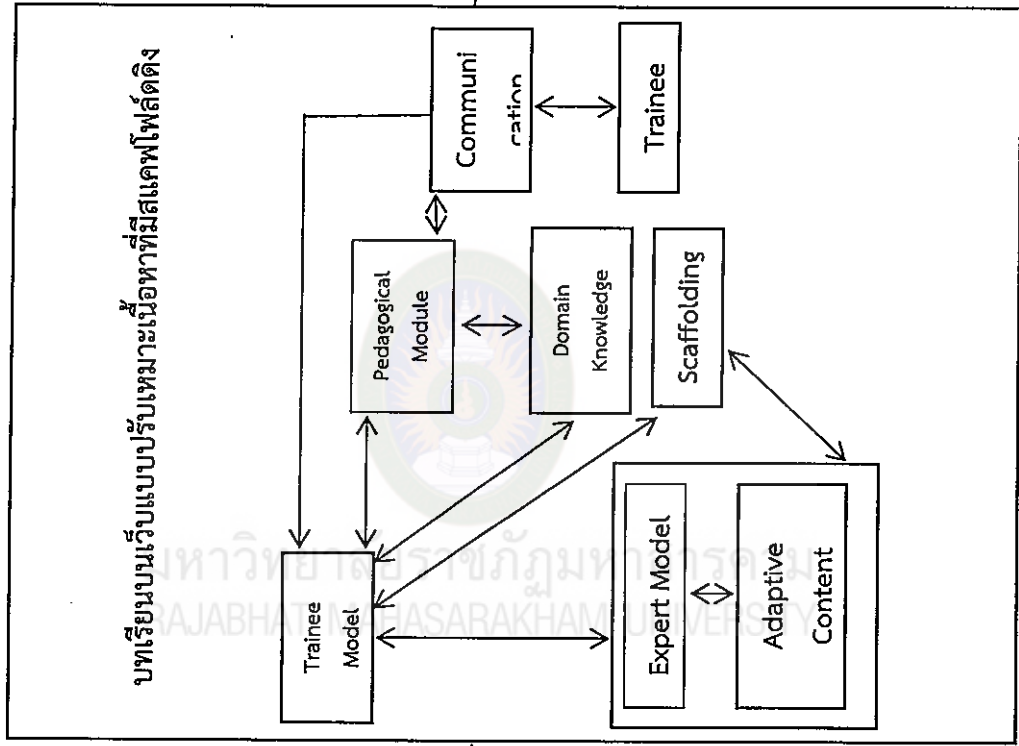
Saye & Brush (2002 : 92) มาเป็นแนวทางในการสร้างสแคฟโฟลด์ดิงซึ่งแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ สแคฟโฟลด์ดิงแบบปรับเปลี่ยนและสแคฟโฟลด์ดิงแบบคงที่ เพื่อช่วยเหลือส่งเสริมผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จใจการเรียนรู้มากขึ้นการวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนาตามแนวทางของการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 90-94) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและใช้ภาษา PHP และ Java script ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งแสดงเป็นกรอบแนวคิด ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรอบแนวคิดการวิจัย

ปรับเนื้อหาเนื้อหา
Adaptive content.
- แบ่งระดับเนื้อหาออกเป็น 3 ระดับ
สำหรับนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2551)
แนวช่วยเสริมศักยภาพ
Scaffolding.
- การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
ระบบอัจฉริยะ
Intelligent Tutoring System.
ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ
1) ส่วนของผู้เรียน (Trainee Model)
2) ส่วนของของข่ายเนื้อหา (Domain Knowledge)
3) ส่วนการสอน (Pedagogical Model)
4) ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert)
ออกแบบและพัฒนาบทเรียนแบบปรับเปลี่ยน
ตามรูปแบบของ ADDIE Model.



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งหมด 335 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้อง รวมทั้งหมด 53 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีจับสลากเลขประจำห้องเรียน แล้วดำเนินการแบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 จำนวน 26 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 จำนวน 27 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

5. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ติง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบรูปแบบการสอน ADDIE จาก มนต์ชัย เทียนทอง
(2554 : 123 - 129) ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนหนองหานวิทยา (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ก หน้า 140)

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนด
ขอบเขตเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยได้เนื้อหา
จากการวิเคราะห์ ดังนี้ (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ก หน้า 142)

หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)

หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)

หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)

1.1.3 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการ
เรียนรู้ ตัวชี้วัด ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (รายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ก หน้า 143) จากนั้น
นำเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและทำการแก้ไขปรับปรุง
และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่

1) นางอรุณ พลนามอินทร์ ศษ.ม (หลักสูตรและการสอน) เป็นครูสอน
วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวหน้าฝ่ายงานด้านการวัดและประเมินผล, หัวหน้าแผนงาน
และงาน ICT

2) นายพนพล แก้ววิเศษ ศษ.ม (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) เป็น
ครูสอนวิชาคอมพิวเตอร์, หัวหน้างานด้าน ICT โครงการโรงเรียนในฝัน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสังกัดเป็นกรรมการฝ่ายงานด้านแผนงานและงาน ICT โรงเรียน
หนองหานวิทยา

3) นายสินาด นิลพัฒน์ ศศ.ม. (ภาษาอังกฤษ) เป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้ภาษาต่างประเทศ, ครูสอนวิชาภาษาอังกฤษและสังกัดเป็นกรรมการฝ่ายงานด้านแผนงาน
และงาน ICT โรงเรียนหนองหานวิทยา

1.1.4 ศึกษาหลักการออกแบบและสร้างบทเรียน โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล
ต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความ การค้นคว้าอิสระ งานวิจัย เอกสารต่างๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ศึกษาหลักการสร้างบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ บทความ การค้นคว้าอิสระ งานวิจัย เอกสารต่าง ๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ซึ่งสามารถนำเสนอได้ดังนี้

1.2.1 ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยน (Adaptive content) ให้กับผู้เรียน เป็น 3 แบบ โดยสื่อที่นำเสนอเนื้อหาจะปรับเปลี่ยนไปตามระดับความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ได้แก่

ผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบสรุป และเนื้อหาอยู่ในระดับลึกลับ
ผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาแบบบรรยายที่มีภาพ เสียง วิดีโอ ตัวอักษร พร้อมทั้งมีตัวอย่างประกอบ

ผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็น แบบบรรยายชนิดมีวิดีโอ ตัวอักษร และภาพประกอบ การนำเสนอเนื้อหาเริ่มจากความรู้พื้นฐานก่อนแล้วค่อย ๆ ลงรายละเอียดมากขึ้น โดยจะเน้นการยกตัวอย่างมากกว่าระดับปานกลาง

1.2.2 การสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหา ความคิดรวบยอดหรือบทเรียนใหม่

1.2.3 ออกแบบสแคฟโฟลด์ดิงให้กับผู้เรียน โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษ แบ่งออกเป็น 9 ระดับ ซึ่งฐานความช่วยเหลือทางการเรียนจะปรับเปลี่ยนไปตามระดับความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 7

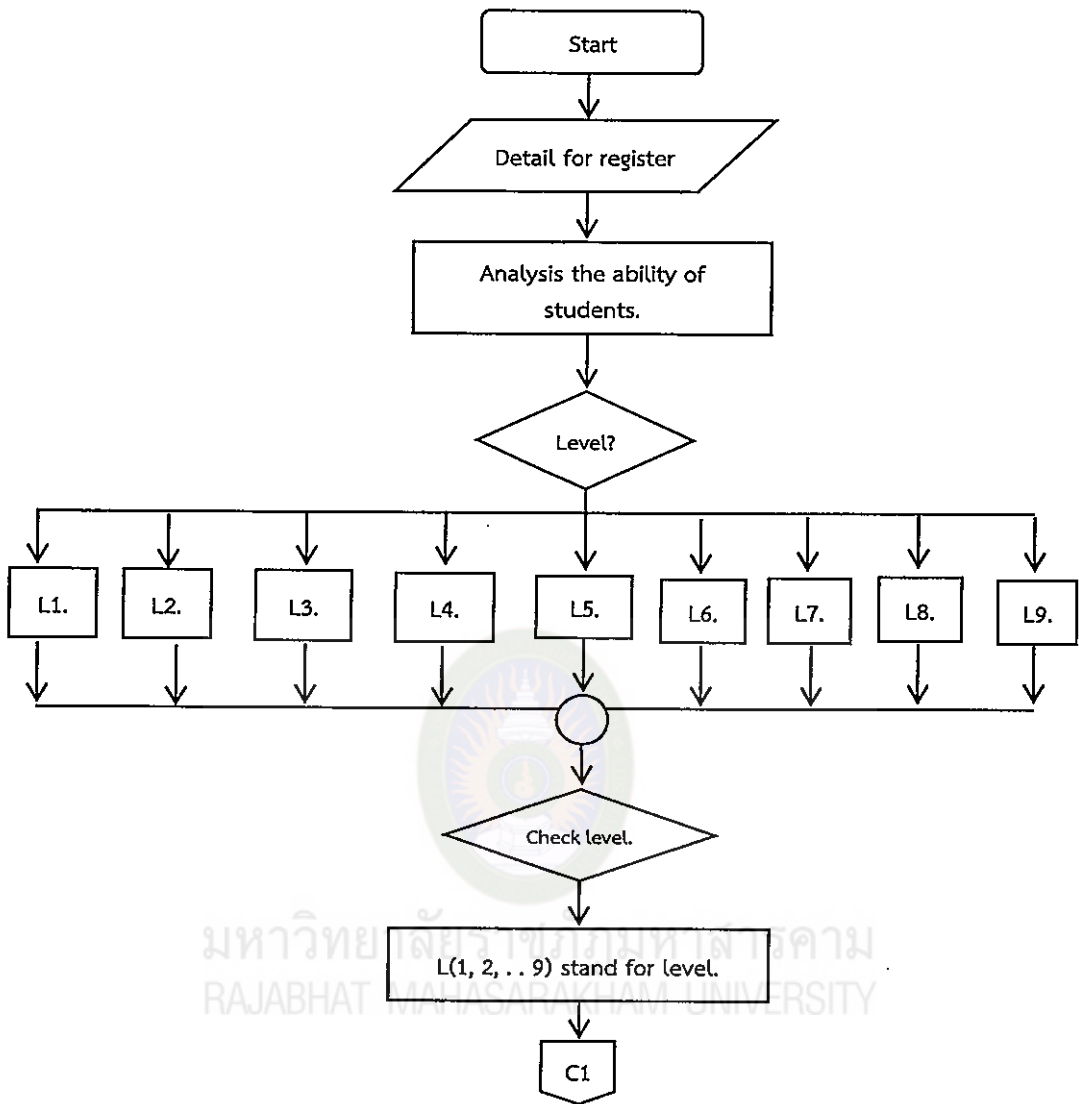
ตารางที่ 7 การแบ่งระดับของผู้เรียนโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 9 ระดับ

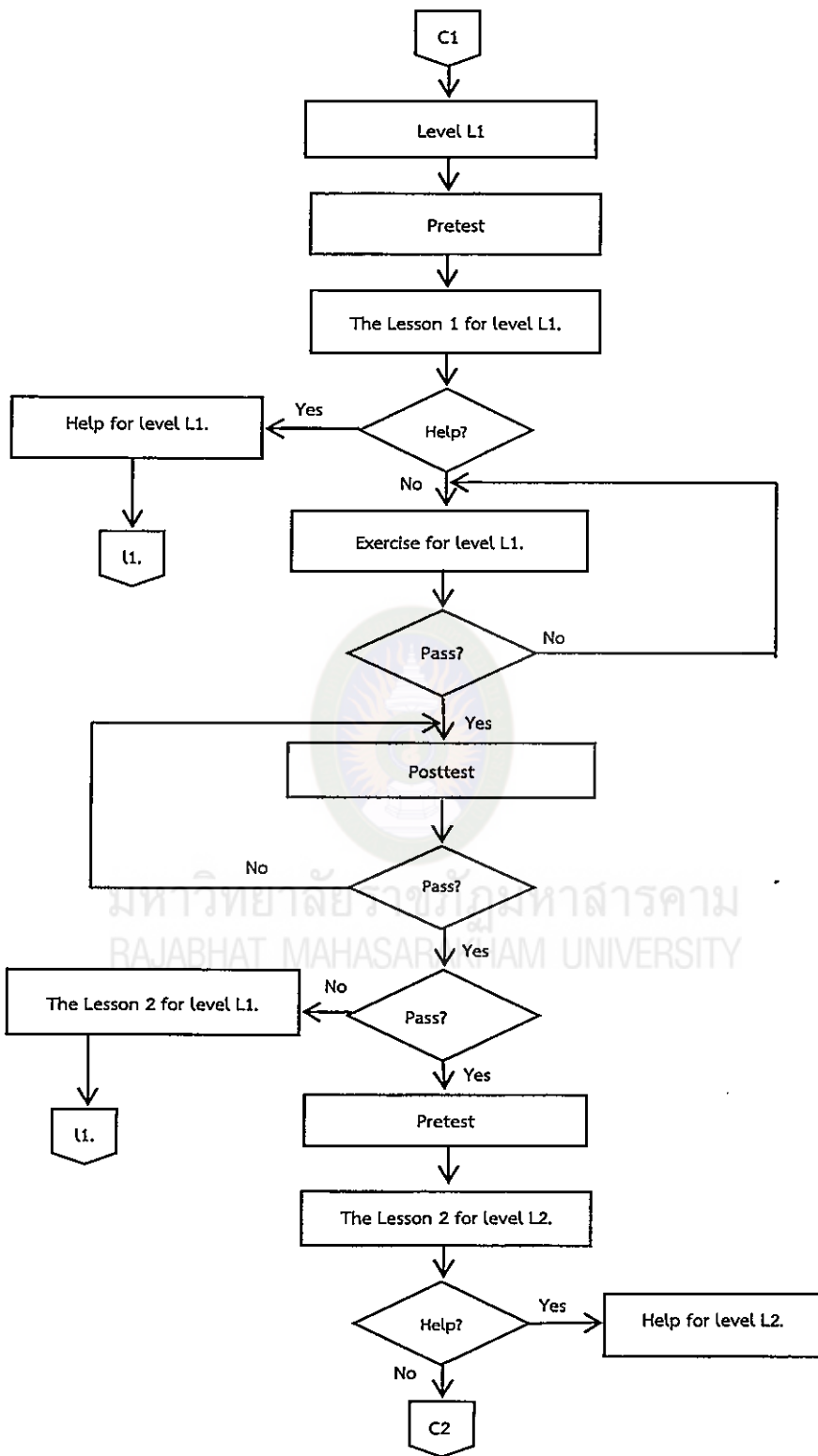
ระดับ ความสามารถ วิชา คอมพิวเตอร์	ระดับ ความสามารถ วิชา ภาษาอังกฤษ	เกรด วิชา คอมพิวเตอร์	เกรด วิชา ภาษาอังกฤษ	ระดับ ผู้เรียน	ระบบเสริม ศักยภาพ (Scaffolding)
พื้นฐาน	พื้นฐาน	0-2	0-2	1	- แพลตฟอร์ม - แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
พื้นฐาน	กลาง	0-2	2.5-3	2	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม

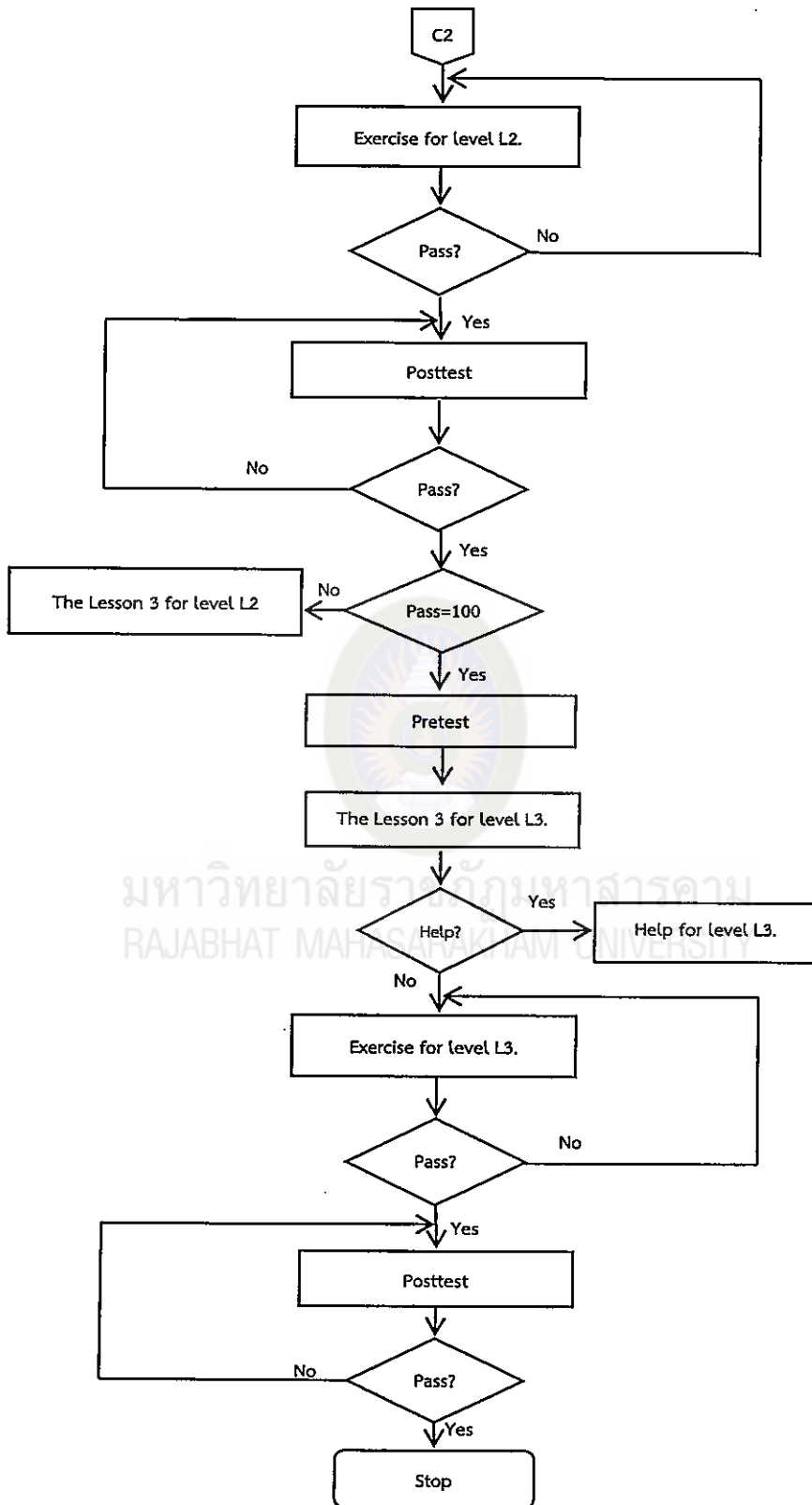
ระดับ ความสามารถ วิชา คอมพิวเตอร์	ระดับ ความสามารถ วิชา ภาษาอังกฤษ	เกรด วิชา คอมพิวเตอร์	เกรด วิชา ภาษาอังกฤษ	ระดับ ผู้เรียน	ระบบเสริม ศักยภาพ (Scaffolding)
พื้นฐาน	สูง	0-2	3.5-4	3	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	พื้นฐาน	2.5-3	0-2	4	- แพลตฟอร์ม - แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	กลาง	2.5-3	2.5-3	5	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
กลาง	สูง	2.5-3	3.5-4	6	- แพลตฟอร์ม - อธิบายเนื้อหา เพิ่มเติม
สูง	พื้นฐาน	3.5-4	0-2	7	- แพลตฟอร์ม - แพลตฟอร์ม
สูง	กลาง	3.5-4	2.5-3	8	- แพลตฟอร์ม
สูง	สูง	3.5-4	3.5-4	9	- แพลตฟอร์ม

1.2.4 ออกแบบผังงานบทเรียน (Lesson Flowchart) ตามตัวอย่าง

ดังภาพที่ 6







ภาพที่ 6 ตัวอย่างผังงานบทเรียนทั้งระบบ

1.2.5 ออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) รายละเอียดเพิ่มเติม อยู่ในภาคผนวก ก หน้า 147

1.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้

1.3.1 นำโครงสร้างที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและทำการแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินบทเรียนและตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม ได้แก่

- 1) ผศ.ดร.กริช สมกันธา วศ.ด. (วิศวกรรมศาสตร์) เป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- 2) ดร.ไพศาล ดาแร่ ปร.ด. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) เป็นเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- 3) นายนพดล แก้ววิเศษ ศษ.ม (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) เป็นครูสอนวิชาคอมพิวเตอร์, หัวหน้างานด้าน ICT โครงการโรงเรียนในฝัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสังกัดเป็นกรรมการฝ่ายงานด้านแผนงานและงาน ICT โรงเรียนหนองหานวิทยา

1.3.2 นำโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปพัฒนาเป็นบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ตามที่ออกแบบไว้

1.3.3 นำบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง แก้ไข ผลจากการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า บทเรียนยังไม่สามารถสุ่มข้อสอบได้ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุง แก้ไข เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนขนาดเล็ก เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 นำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหนองหานวิทยา จำนวน 6 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ให้ได้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวนระดับละ 2 คน โดยใช้ผลการเรียน GPA ของผู้เรียนที่จบหลักสูตรการศึกษาภาคบังคับในปีการศึกษา 2556 ซึ่งผู้วิจัยสังเกตการใช้บทเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่อง จากนั้นสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียน ผลที่ได้จากการสังเกตและสอบถามนักเรียน คือ ต้องทำการปรับปรุงเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง แก้ไข เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.4.2 ทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนขนาดเล็ก (Small group testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหนองหานวิทยา จำนวน 12 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจงให้ได้ผู้เรียนที่มีความสามารถ

ทางการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวนระดับละ 4 คน โดยใช้ผลการเรียน GPA ของผู้เรียนที่จบหลักสูตรการศึกษาภาคบังคับในปีการศึกษา 2556 เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ผลจากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนพบว่า ต้องปรับปรุงในเรื่องของภาพเคลื่อนไหวและให้เพิ่มการนำเสนอด้วยวิดีโอ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง แก้ไข เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ผลจากการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.79) จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

2. แผนการจัดการเรียนรู้

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญของทางโรงเรียนหนองหานวิทยา และอนุมัติให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนได้ มาเป็นแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 14 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 14 ชั่วโมง

ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.3 สร้างแผนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการสอนหน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการสอนหน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการสอนหน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล จำนวน 6 ชั่วโมง

รวม 14 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

แผนการสอนหน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการสอนหน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการสอนหน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล จำนวน 6 ชั่วโมง

รวม 14 ชั่วโมง

2.4 นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น

2.5 ปรับปรุงแผนการสอนให้ถูกต้องเหมาะสมตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 เสนอแผนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการใช้ภาษาตามความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2.7 ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.8 นำแผนการสอนไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (รายละเอียดเพิ่มเติมแผนการจัดการเรียนรู้ ภาคผนวก ข)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.1 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2 ขั้นการออกแบบ

3.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์ออกแบบจำนวนข้อสอบ ซึ่งปกติมักจะออกแบบแบบทดสอบจำนวน 2 - 4 ข้อ ต่อหนึ่งวัตถุประสงค์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 213) ดังตารางที่ 8

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
ตารางที่ 8 วิเคราะห์ออกแบบจำนวนข้อสอบ

หน่วยที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ	จำนวนที่ใช้จริง
หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)	1. อธิบายความหมายของระบบสารสนเทศได้	4	3
	2. อธิบายลักษณะของระบบสารสนเทศได้	4	3
	3. อธิบายกระบวนการทำงานและบอกร่องค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้	6	3

หน่วยที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ	จำนวนที่ใช้จริง	
หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)	4. แยกประเภทของระบบสารสนเทศได้	4	3	
	5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้	3	2	
	6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศได้	3	2	
	7. อธิบายระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้	3	2	
	8. อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ได้	7	6	
	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	11	10	
	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานได้	4	3	
	11. อธิบายคุณลักษณะของผู้ใช้ข้อมูล และกระบวนการในระบบคอมพิวเตอร์ได้	4	3	
	หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)	12. อธิบายความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลได้	3	2
		13. อธิบายองค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลได้	4	3
		14. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้	3	2
15. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้		3	2	
16. อธิบายชนิดของสัญญาณได้		3	2	
17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมีสายได้		7	6	
18. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มีสายได้		4	3	
	รวมจำนวนข้อสอบ	80	60	

3.3 ขั้นการพัฒนา

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 80 ข้อ ต้องการใช้จริง 60 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อนำไปจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังเรียน และนำไปจัดทำเป็นแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

3.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 193-199)

- +1 หมายถึง แนใจว่าแบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าแบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา
- 1 หมายถึง แนใจว่าแบบทดสอบไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ตรงตามเนื้อหา

3.3.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ซึ่งผลการประเมินพบว่าความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบทดสอบฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา สามารถคงไว้และนำไปใช้ได้

3.4 ขั้นการหาคุณภาพแบบทดสอบ

3.4.1 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหนองหานวิทยา ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 26 คน

3.4.2 นำกระดาษคำตอบตรวจให้คะแนน เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย, หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.46 ถึง 0.77 เป็นค่าความยากง่ายที่ยอมรับได้ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.31 ถึง 0.62 เป็นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

3.5 ขั้นคัดเลือกแบบทดสอบ

คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ เพื่อบรรจุลงคลังข้อสอบในฐานข้อมูล จำนวน 60 ข้อ ดังนี้

3.5.1 แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ

3.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ และศึกษาการประเมินความพึงพอใจ

4.2 ขั้นตอนการออกแบบ ได้ออกแบบประเด็นที่จะสอบถาม 3 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ความพึงพอใจด้านเนื้อหา

4.2.2 ความพึงพอใจด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและระบบเสริมศักยภาพ

4.2.3 ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียน

4.3 ขั้นตอนการพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วน

ประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert Scale คือ

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (IC) โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ (Index of Consistency : IC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.6 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้ ถ้ามีค่า IC ต่ำกว่า 0.6 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ดังนั้นข้อคำถามของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจฉบับนี้ จึงมีความสอดคล้องกับของรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้ (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค หน้า 229)

4.5 ขั้นสรุปผล ผู้วิจัยจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของ อรพิม ศิริสัมพันธ์ (2550 : 75) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาแล้ว โดยมีคุณภาพของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ มีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 - 0.68 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 125 -126) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.94 ซึ่งทั้งหมดเป็นค่าที่อยู่ในช่วงที่ยอมรับและสามารถนำมาใช้เป็นแบบประเมินได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สำหรับให้นักเรียนประเมินตนเอง โดยลักษณะคำตอบเป็นมาตราส่วนแบบประเมินค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert Scale คือ

เป็นจริงที่สุด	ระดับค่าคะแนน	5 คะแนน
จริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	4 คะแนน
จริงพอ ๆ กับไม่จริง	ระดับค่าคะแนน	3 คะแนน
ไม่เป็นจริงเป็นส่วนมาก	ระดับค่าคะแนน	2 คะแนน
ไม่เป็นจริงเลย	ระดับค่าคะแนน	1 คะแนน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยกำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบ Pretest-Posttest Control Group Design (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 279) ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest Control Group Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ER	O ₁	X	O ₂
CR	O ₁	-	O ₂

ER หมายถึง กลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

CR หมายถึง กลุ่มควบคุมซึ่ง เป็น ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

O₁ หมายถึง การวัดหรือการสังเกตก่อนการทดลอง ในที่นี้คือการทดสอบก่อนเรียน

O₂ หมายถึง การวัดหรือการสังเกตหลังการทดลอง ในที่นี้คือการทดสอบหลังเรียน

X หมายถึง การทดลองด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 จำนวน 26 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ความพึงพอใจของนักเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง วิชานโยบายสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น

2.3 ทำการทดลอง โดยนักเรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น ให้ครบทุกหน่วยเนื้อหา

2.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดิม

2.5 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2.6 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจและแบบประเมินพฤติกรรมในการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.7 เก็บรวบรวมแบบประเมินความพึงพอใจที่นักเรียนประเมินเสร็จแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูลภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2557 ถึง 31 พฤศจิกายน 2557 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงระยะเวลาการทดลองและเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ค.			
	สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ปฐมนิเทศนักเรียน	◊															
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	◊															
3. ทำการทดลอง โดยให้นักเรียนเรียนรู้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น ให้ครบทุกหน่วย																
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน																◊

กิจกรรม	ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ค.				
	สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
5. นักเรียนทำแบบวัด ความพึงพอใจและแบบ ประเมินพฤติกรรมการ เรียนรู้																	◇
6. นำข้อมูลที่ได้จากการ ทดลองไปวิเคราะห์ผล																	◇

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์ความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้เทคนิคการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดิง กับข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) การพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ มีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

+1 = แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

0 = ไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

-1 = แน่ใจว่า แบบทดสอบไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ตรงตามเนื้อหา

แบบทดสอบรายชื่อที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถ

นำไปใช้วัดผลได้ จะต้องมี ค่า IOC เกินกว่า 0.6 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายชื่อ โดยใช้ดัชนีความยากง่าย (P)

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความง่ายเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่เช่นเดียวกัน

1.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายชื่อ โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนก (D)

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +1 ถึง -1 ถ้าคำถามข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี การแจกแจงระดับของของค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

$D > .40$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

$D .30 - .39$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

$D .20 - .29$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้ แต่ควรนำไป
ปรับปรุงใหม่อีกครั้งหนึ่ง

$D < .19$ หมายถึง มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป
ค่าอำนาจจำแนกรายข้อควรมีค่าสูงเกิน 0.4 ขึ้นไป

1.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลที่ได้จากการทดลอง

2.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ (Meguigans) มีประสิทธิภาพสูงกว่า 1.00

2.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่นักเรียนทำจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ independent ซึ่งเป็นการพิสูจน์สมมติฐานการวิจัย เขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติได้ ดังนี้

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ μ_1 เป็นค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

เมื่อ μ_2 เป็นค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากวิธีการสอนปกติ

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean หรือ \bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D.) เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน พิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.4 วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean หรือ \bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation

หรือ S.D.) เกณฑ์ในการแปลความหมายพฤติกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการเรียน แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

คะแนนระหว่าง 4.01-5.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมกรเรียน เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนระหว่าง 3.01-4.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมกรเรียน เหมาะสมมาก

คะแนนระหว่าง 2.01-3.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมกรเรียน เหมาะสมปานกลาง

คะแนนระหว่าง 1.00-2.00 แสดงว่ามีพฤติกรรมกรเรียน เหมาะสมน้อย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แยกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 หาคความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่ผู้สอน

ออกแบบแบบทดสอบได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถ

ดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหานั้นๆ พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่าง

วัตถุประสงค์ ระดับการวัด เนื้อหาสาระกับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณา

แบบนี้จะเรียกว่า การหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence

: IOC) โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 193-198)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3 ความยากง่าย (Difficulty) ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยปกติ

แบบทดสอบที่ควรหาจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของ

ผู้เรียน โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 207-208)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.4 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตรสัดส่วน หมายถึง

ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างซึ่งอาจหมายถึงผู้เรียนหรือผู้ตอบ

แบบทดสอบออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่

เห็นด้วย โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 208-210)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	R_U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.5 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 202)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_t^2} \right]$$

$$\sigma_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

	r_t	=	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	=	จำนวนข้อในแบบทดสอบฉบับนั้น
จำนวนทั้งหมด)	p	=	อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ถูก (หาได้จากผู้ที่ตอบถูกหารด้วย
	q	=	อัตราส่วนของผู้ที่ตอบข้อนี้ผิด (เท่ากับ 1 - p)
	σ_t^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ
	N	=	คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้ โดยแบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียง 0.00 ไปจนถึงค่า -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้นเชื่อถือไม่ได้

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง

2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ใช้สูตรต่อไปนี้ (ไพศาล วรคำ. 2556 : 323)

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน
f	แทน	จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม
X	แทน	คะแนนที่กำหนด
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ไพศาล วรคำ. 2556 : 325)

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

S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum(x-\bar{x})^2$	แทน	ผลรวม ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง
$n-1$	แทน	จำนวนประชากร

2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้วิธีหาประสิทธิภาพของเมกุยแกนส์ (สนิท ตีเมืองซ้าย. 2552 : 87-88)

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

เมื่อ

M_1	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
M_2	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
P	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้อยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่ามีประสิทธิภาพ

2.4 สถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยทดสอบค่าที (F-test Statistic) จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2556 : 352)

$$F_{\max} = \frac{S_{\text{largest}}^2}{S_{\text{smallest}}^2}$$

S_{largest}^2	=	เป็นความแปรปรวนที่มีค่ามากที่สุด
S_{smallest}^2	=	เป็นความแปรปรวนที่มีค่าน้อยที่สุด
$df_1 = k$	k	= จำนวนกลุ่มประชากร
$df_2 = n - 1$	n	= ขนาดกลุ่มตัวอย่างของแต่ละกลุ่ม

2.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยทดสอบค่าที (t-test independent samples) จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2556 : 352)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{โดย } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{และ } df = n_1 + n_2 - 2$$

- เมื่อ \bar{x}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 \bar{x}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 S_p^2 แทน ความแปรปรวนร่วม
 n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยจะแสดงผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน
6. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. คำจำกัดความของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้เรียน โดยมีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นบทเรียนที่สามารถวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาเป็นไปตามระดับความรู้ของผู้เรียน และมีระบบให้การช่วยเหลือส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาจากการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา

2. หลักสูตรที่ใช้ประกอบการจัดทำบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้

การงานอาชีพและเทคโนโลยี เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รหัสวิชา ง31101 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน่วยกิต 0.5 หน่วย กลุ่มวิชาพื้นฐานบังคับเรียน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย มี 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ระบบสารสนเทศ (Information System)

1. Definition of information
2. Procedures of information system
3. Characteristics of a good information.
4. Types of information system.
5. The components of information system.

หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)

1. A computer system.
2. Component of computer system.

หน่วยที่ 3 การสื่อสารข้อมูล (Data communication)

1. Definition of data communication.
2. Basic elements of a communication system.
3. Data transmission modes.
4. Types of data transmission Modes.
5. Digital and Analog transmission
6. Communication Media.

3. เป้าหมายของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง

3.1 ด้านผู้เรียน ประกอบด้วย

3.1.1 ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการจัดการ

เรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.1.2 จุดมุ่งหมายของบทเรียน

บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตนเอง ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่เนื้อหายากเกินกว่าที่จะเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน กระตุ้นผู้เรียนไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อบทเรียน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความกระตือรือร้น พยายามศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

3.2 ด้านการจัดการบทเรียน โดยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง จะนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งในบทเรียนจะมีระบบการจัดการบทเรียน ประกอบด้วย

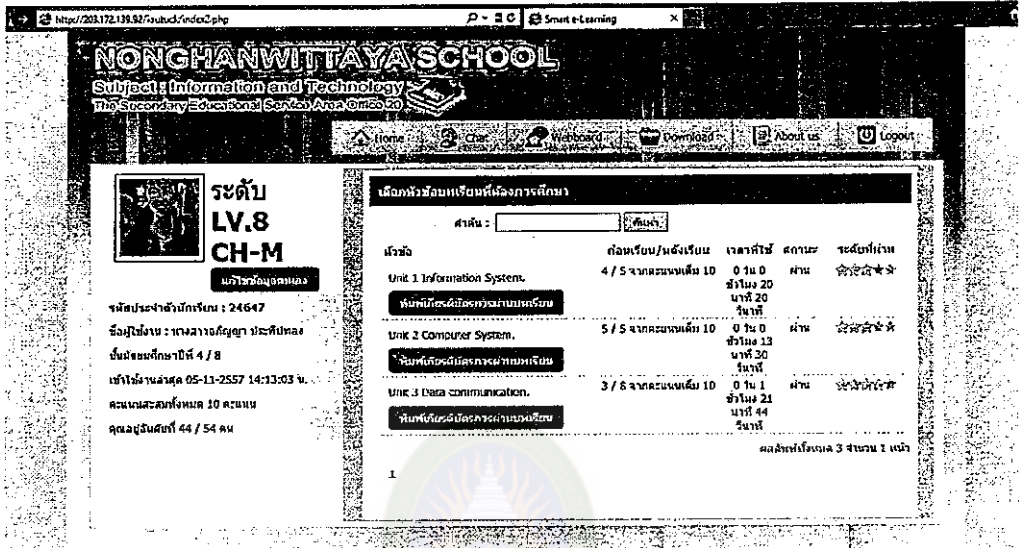
3.2.1 ด้านผู้เรียน ผู้เรียนสามารถจัดการกับบทเรียนได้ ดังนี้

- 1) ศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง ดาวน์โหลดข้อมูลภายในบทเรียนทำ

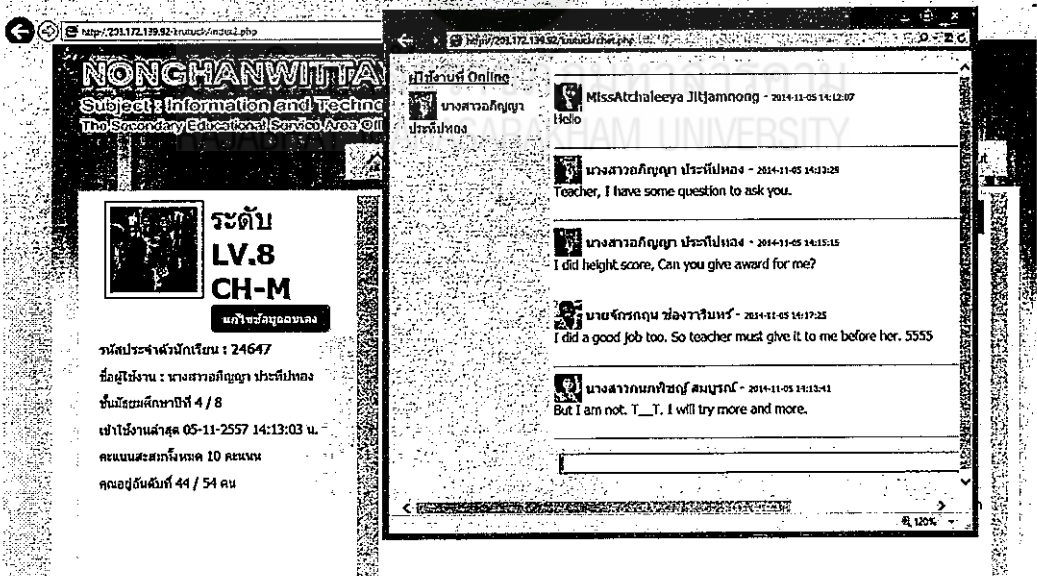
แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

2) พูดคุย หรือซักถามปัญหา กับเพื่อน ๆ และผู้สอนโดยผ่านกระดานถามตอบและห้องสนทนาออนไลน์

3) ทราบพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง โดยดูผลการประเมินจากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ซึ่งแสดงผลได้ดังภาพที่ 7, 8 และ 9



ภาพที่ 7 แสดงผลพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน



ภาพที่ 8 แสดงผลการสนทนา ถาม-ตอบปัญหา

The screenshot shows the Nonghan Wittaya School Smart e-Learning interface. The header includes the school name and subject: Information and Technology. The main content area features a 'Download/โหลดเอกสารต่างๆ' section with a search bar and a list of documents:

ไฟล์	คำอธิบาย
1. J Unit 1 Information System.docx	Content for Unit 1
2. J Unit 2 Computer System.docx	Content for Unit 2
3. J Unit 3 Data communication.docx	Content for Unit 3

Below the list, it indicates 'ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า' and a page number '1'. The footer contains the copyright notice: © 2013 Smart e-Learning | Design by Cosdisoft.

ภาพที่ 9 แสดงผลของแหล่งดาวน์โหลดเนื้อหาเพิ่มเติม

The screenshot shows the Nonghan Wittaya School Smart e-Learning interface displaying a user profile page. The header includes the school name and subject: Information and Technology. The main content area features a 'Webboard/กระดานสนทนา' section with a search bar and a table of posts:

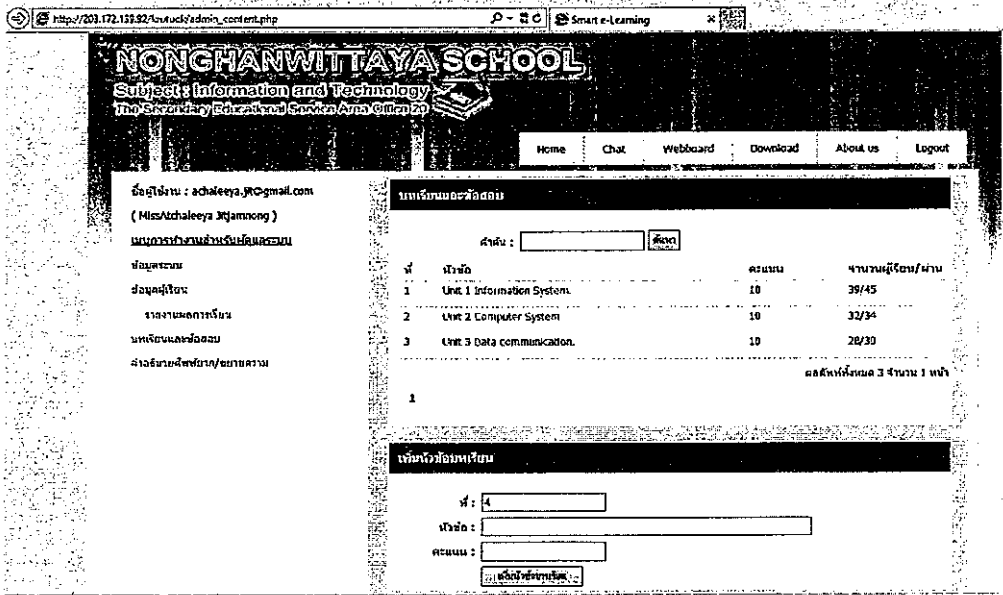
เรื่อง	อ่าน	ตอบ	สร้าง/แก้ไข
แสดงชื่อผู้ที่ไม่ได้	4	0	Mastering Morning 05-11-2557 12:06:35 (154-109-270-215)
มีใครบ้างที่เรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเน็ตบ้าง	0	0	คุณชัชวาลย์ งาม 05-11-2557 14:05:19 (154-109-270-215)

Below the table, it indicates 'ผลลัพธ์ทั้งหมด 2 จำนวน 1 หน้า' and a page number '1'. The footer contains the copyright notice: © 2013 Smart e-Learning | Design by Cosdisoft.

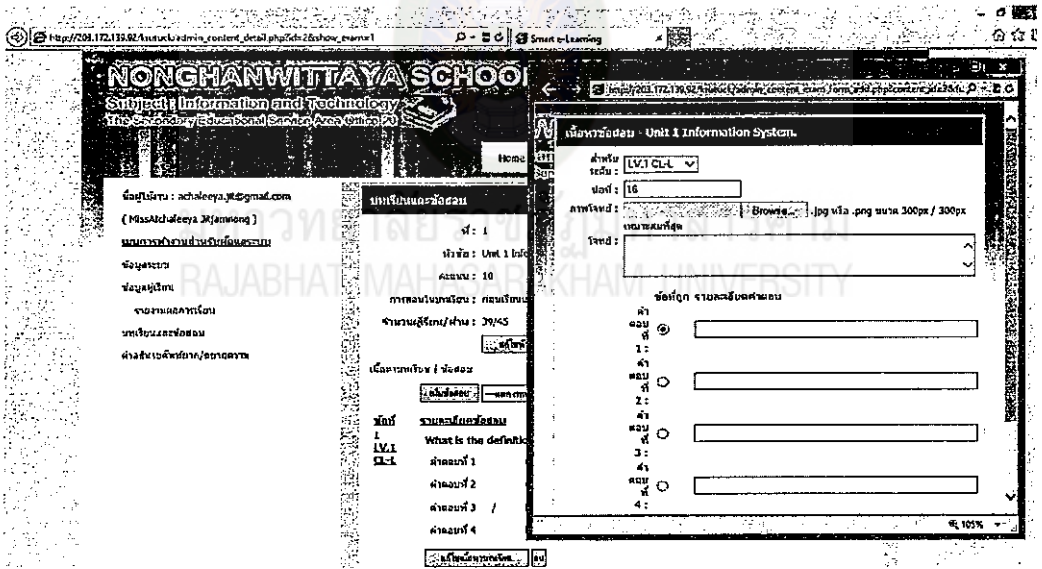
ภาพที่ 10 แสดงผลกระดานสนทนา

3.2.2 ด้านผู้สอน ผู้สอนสามารถจัดการกับบทเรียนได้ ดังนี้

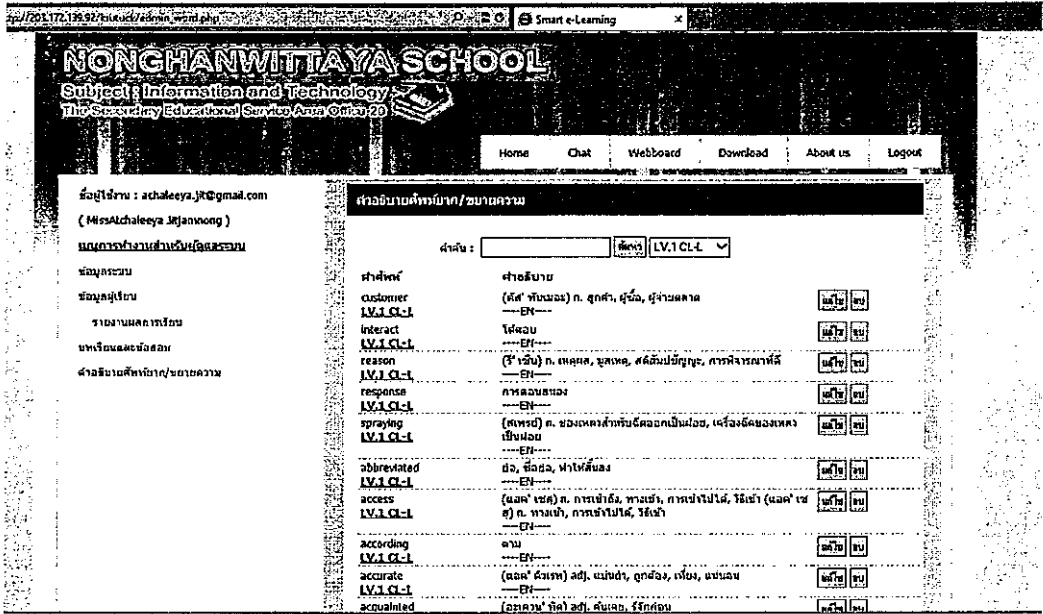
- 1) สามารถจัดการ แก้ไขข้อมูลบทเรียน
 - 2) สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยผ่านบทเรียนบนเว็บ
 - 3) สามารถสนทนา ตอบปัญหา กับผู้เรียนโดยผ่านบทเรียนบนเว็บ
- ซึ่งแสดงผลได้ดังภาพที่ 11, 12, 13 และ 14



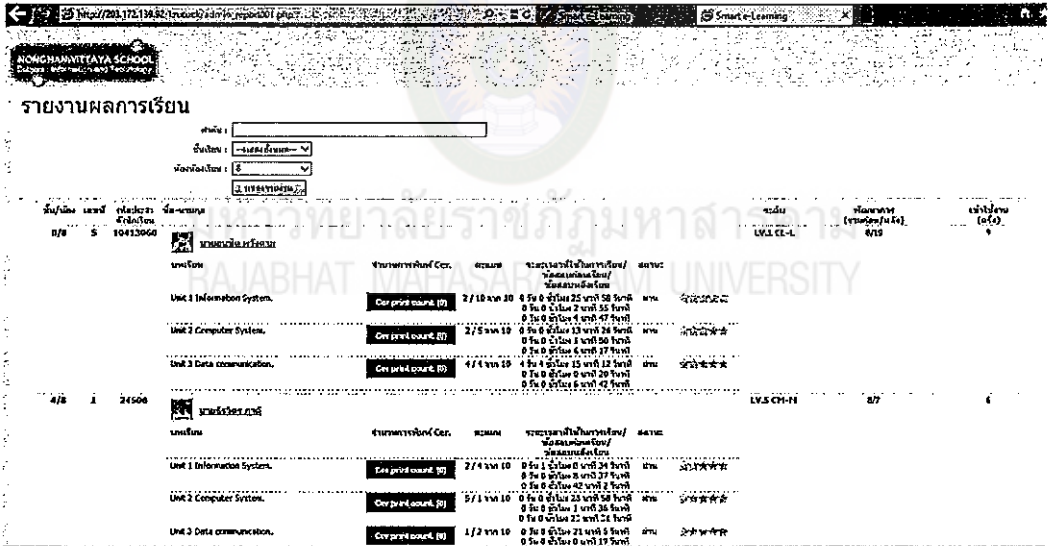
ภาพที่ 11 การเพิ่มบทเรียน เนื้อหาและส่วนอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม



ภาพที่ 12 การจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อสอบ



ภาพที่ 13 การเพิ่มคำศัพท์และอธิบายคำศัพท์



ภาพที่ 14 การดูผลการเรียนของผู้เรียน

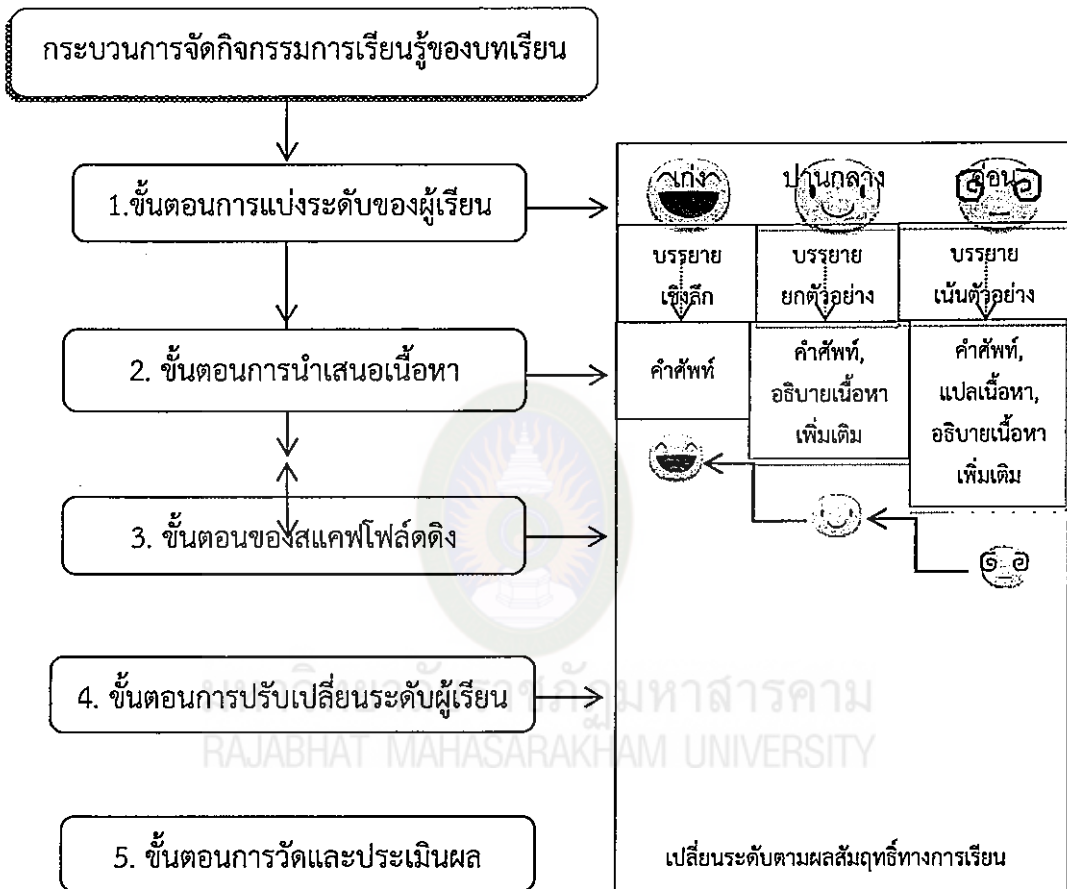
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ติง ประกอบด้วย

- 4.1 ขั้นตอนการแบ่งระดับตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 4.2 ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาตามระดับความรู้ของผู้เรียน

- 4.3 ขั้นตอนการสแกนไฟล์คดิง
- 4.4 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียนและ
- 4.5 ขั้นตอนการวัดและประเมินผล

แสดงขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แสดงการจัดกิจกรรมของบทเรียน

ซึ่งแต่ละขั้นตอนสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนการแบ่งระดับ โดยบทเรียนจะทำการแบ่งระดับผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเกรดเฉลี่ยวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดเนื้อหาและสแกนไฟล์คดิงที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง ดังภาพที่ 16

172.139.92/lanatic/admin_user.php Smart e-Learning

NONGHANWITTAYA SCHOOL

Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Service Area Office 20

Home Chat Webboard Download About us Logout

ชื่อผู้ใช้งาน : achaleeya.jit@gmail.com
(MissAchalaeeya Jitjamong)
แบบการทำงานแบบชั้นเรียนและรายบุคคล

ข้อมูลระบบ

ข้อมูลผู้เรียน

รายงานผลการเรียน

บทเรียนและสื่อการสอน

คลังข้อสอบศัพท์/ขยายความ

User/ข้อมูลผู้เรียน				
ชื่อ-นามสกุล	ชั้น/ห้อง	ระดับ	ผลสัมฤทธิ์ (รวมก่อน/หลัง)	เข้าใช้งาน (ครั้ง)
นายจักรเดช ภาค	4/8	LV.5 CM-M	8/7	6
นางสาวกษมพันธ์ นงนภก	4/8	LV.4 CM-L	9/30	10
นายแสงสุริยา แฉิงตรง	4/8	LV.4 CM-L	10/10	4
นายณิศร โทธีวง	4/8	LV.5 CM-M	11/18	11
นายอาทิตย์ ญาลักษณ์กรงาม	4/8	LV.1 CL-L	10/19	7
นายจักรกฤษ ช่อวงวรินทร์	4/8	LV.3 CL-H	16/25	6
นายศุภผล นินอ่อน	4/8	LV.3 CL-H	7/12	8
นางสาวณิธิ พิ	4/8	LV.2 CL-M	7/17	100
นายปริญญา นีระรอด	4/8	LV.1 CL-L	9/8	8
นายทองพร ชาติไชยภูมิ	4/8	LV.6 CM-H	11/13	6
นาย...	4/8	LV.6 CM-H	7/7	6

ภาพที่ 16 การแบ่งระดับผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียน บทเรียนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเก่ง ระดับปานกลางและระดับอ่อน แสดงตัวอย่างได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับอ่อน การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็นแบบบรรยายชนิดมีวีดีโอ ตัวอักษร และภาพประกอบ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน กระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน การนำเสนอเนื้อหาเริ่มจากความรู้พื้นฐานก่อนแล้วค่อย ๆ ลงรายละเอียดมากขึ้น โดยจะเน้นการยกตัวอย่าง จึงทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนเพราะเนื้อหาไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน ดังภาพที่ 17

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Center, Nong Han Olay, 20

Unit 3: Data communication: (3/19)

Message

Sender

Network

Receiver

Media

Message
In a data communication system, the message is the information sent out through the system. The message may include numbers, words, photos, other graphics, sounds, video or a combination of any of these.

Sender
The sender in a data communication sequence is the device that generates the messages. Sometimes these devices are called sources or transmitters. Instead of senders: Some sending devices are desktop and laptop computers, netbooks, smartphones, video cameras, workstations, telephones, fax machines and tablets. Television stations and radio stations are also considered senders, or transmitters, in a data communication system.

ภาพที่ 17 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับอ่อน

เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับปานกลาง การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็นแบบบรรยายที่มีภาพ เสียง วิดีโอ ตัวอักษร พร้อมทั้งมีตัวอย่างเป็นองค์ประกอบ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน กระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ดังภาพที่ 18

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Center, Nong Han Olay, 20

Unit 3 Data communication: (3/19)

Basic Elements of a Communication System

1. Sender
The sender (source) who creates the message to be transmitted

2. Receiver
The receiver (sink) who receives the message

ภาพที่ 18 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับปานกลาง

เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับเก่ง การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนเป็นแบบสรุป และเนื้อหาอยู่ในระดับเชิงลึก เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ภาพที่ 19

Unit 3: Data communication. (3/19)

Unit 3: Data communication. (3/19) | รวมแบบทดสอบทั้งหมด 0 ข้อ | รวมแบบทดสอบทั้งหมด 0 ข้อ | รวมแบบทดสอบทั้งหมด 0 ข้อ | รวมแบบทดสอบทั้งหมด 4 ข้อ

TOPOLOGY

- Two or more devices connect to a link and two or more links form a topology
- The types of topologies are:

Diagram illustrating four types of network topologies:

- BUS TOPOLOGY**: A central horizontal line with five nodes connected to it.
- STAR TOPOLOGY**: A central node connected to five peripheral nodes.
- RING TOPOLOGY**: Five nodes connected in a closed circular loop.
- MESH TOPOLOGY**: Five nodes connected in a grid pattern.

Basic Elements of a Communication System

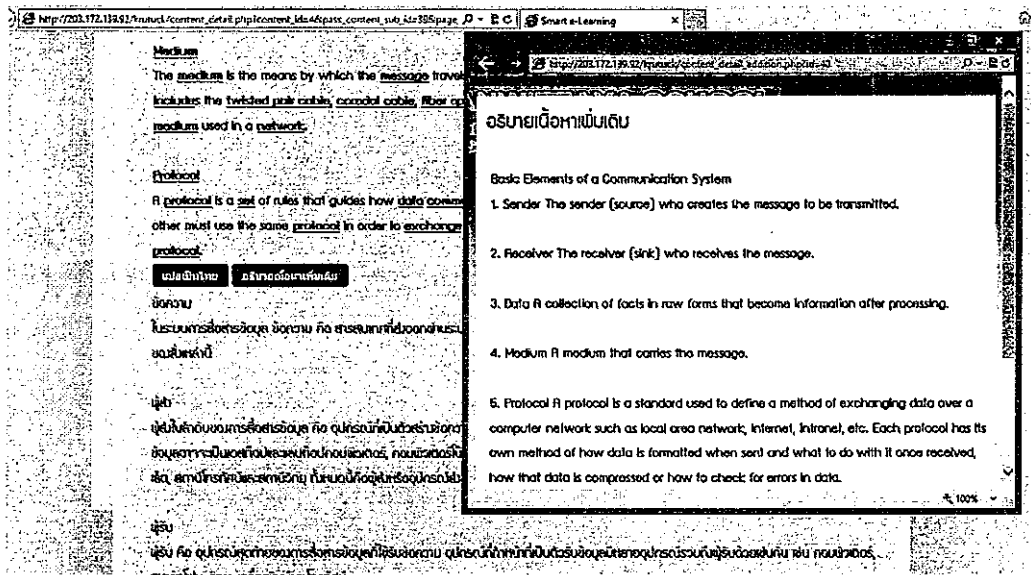
1. Sender
The sender (source) who creates the message to be transmitted
2. Receiver

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 19 เนื้อหาสำหรับผู้เรียนระดับเก่ง

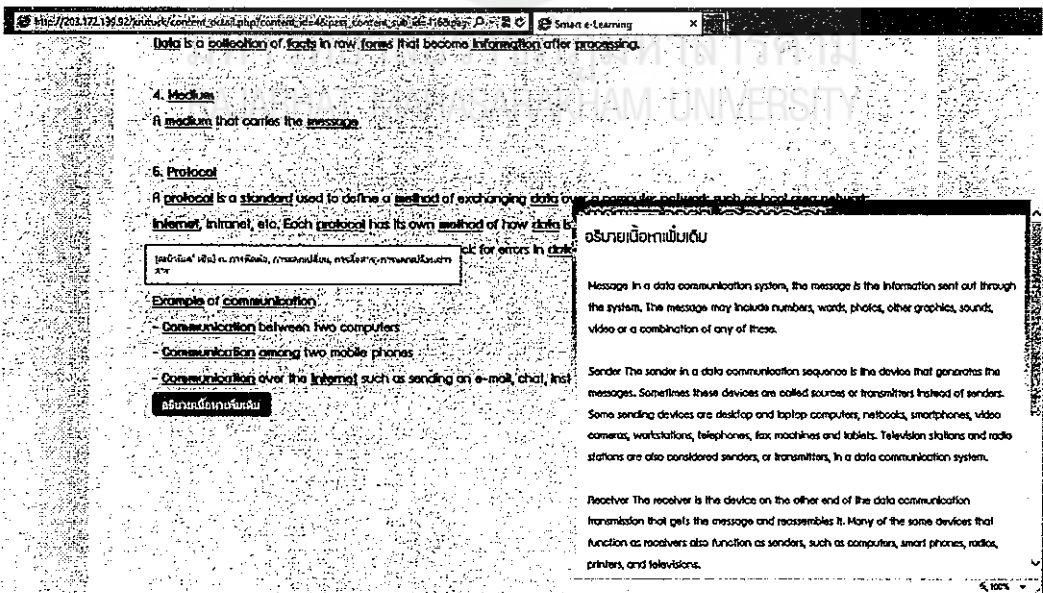
4.3 ขั้นตอนของสแคฟโฟลด์ดิง เป็นขั้นตอนของการให้ความช่วยเหลือทางการเรียน ซึ่งจะมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับ แสดงผลได้ดังนี้

สแคฟโฟลด์ดิงสำหรับผู้เรียนระดับอ่อน จะเป็นการช่วยเรื่องของคำศัพท์ การแปลเนื้อหา และการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น ดังภาพที่ 20



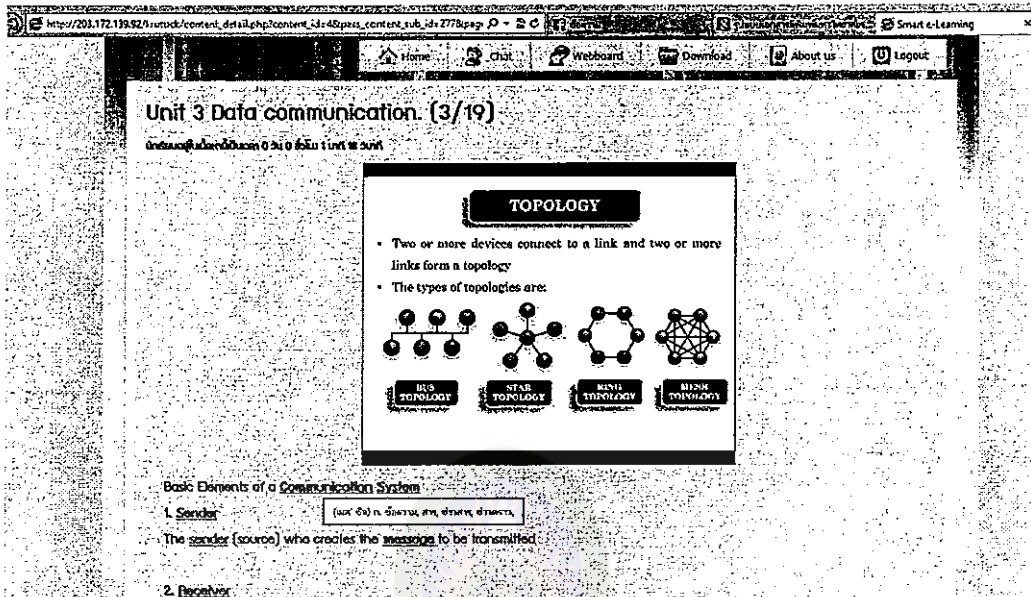
ภาพที่ 20 สแคฟโฟลด์ดิ้งระดับอ่อนช่วยแปลคำศัพท์ การแปลเนื้อหาและอธิบายเพิ่มเติม

สแคฟโฟลด์ดิ้งสำหรับผู้เรียนระดับปานกลาง จะเป็นการช่วยเรื่องของคำศัพท์ และการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 สแคฟโฟลด์ดิ้งระดับปานกลาง ช่วยแปลคำศัพท์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

สแคฟโฟลด์สำหรับผู้เรียนระดับเก่ง จะเป็นการช่วยเรื่องของคำศัพท์เท่านั้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนมากขึ้น ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 สแคฟโฟลด์ระดับเก่งช่วยเรื่องคำศัพท์เท่านั้น

4.4 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน

4.1.1 การปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน โดยบทเรียนจะประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ทำหาย ไม่เบื่อหน่าย มุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น แสดงผลได้ดังภาพที่ 23, 24 และ 25

NONGHANWITTAYA SCHOOL
 Subject : Information and Technology
 The Secondary Educational Service Area Office 20

Home Chat Webboard Download About Us Logout

ระดับ LV.1 CL-L
 นักโทษข้อมูตแดง

รหัสประจำตัวนักเรียน : 23452
 ชื่อผู้ใช้งาน : นางสาวชัชชภัท ทองมาก
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 / 8
 เข้าใช้งานล่าสุด น.
 คะแนนสะสมทั้งหมด 1 คะแนน
 คุดอยู่ชั้นนี้ที่ 3 / 8 คน

เลือกหัวข้อเรียนที่ต้องการศึกษา

ลำดับ :

หัวข้อ	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับที่ผ่าน
Unit 1 Information System.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	☆☆☆☆☆
Unit 2 Computer System.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	☆☆☆☆☆
Unit 3 Data communication.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	☆☆☆☆☆

ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า

ภาพที่ 23 แสดงระดับเริ่มต้นของผู้เรียน

NONGHANWITTAYA SCHOOL
 Subject : Information and Technology
 The Secondary Educational Service Area Office 20

Home Chat Webboard Download About Us Logout

ระดับ LV.2 CL-M
 นักโทษข้อมูตแดง

รหัสประจำตัวนักเรียน : 23452
 ชื่อผู้ใช้งาน : นางสาวชัชชภัท ทองมาก
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 / 8
 เข้าใช้งานล่าสุด 30-07-2557 15:57:31 น.
 คะแนนสะสมทั้งหมด 3 คะแนน
 คุดอยู่ชั้นนี้ที่ 8 / 12 คน

เลือกหัวข้อเรียนที่ต้องการศึกษา

ลำดับ :

หัวข้อ	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับที่ผ่าน
Unit 1 Information System.	4 / 10 จากคะแนนเต็ม 10	0 วัน 0 ชั่วโมง 4 นาที 5 วินาที	ผ่าน	☆☆☆☆☆
Unit 2 Computer System.	3 / - จากคะแนนเต็ม 10	11 วัน 21 ชั่วโมง 25 นาที 39 วินาที	อยู่ระหว่างเรียน	☆☆☆☆☆
Unit 3 Data communication.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	☆☆☆☆☆

ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า

1

ภาพที่ 24 แสดงการเปลี่ยนระดับของผู้เรียน

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Service Area © iSchool 20

Home Chat Webboard Downloaded About us Logout

ระดับ LV.4 CM-L
บทเรียนก่อนเรียน

รหัสประจำตัวนักเรียน : 23452
ชื่อผู้ใช้งาน : นางสาวอนันต์ นอมภัก
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 / 8
เข้าใช้งานล่าสุด 20-11-2557 14:47:23 น.
ฉบับสะสมทั้งหมด 11 ฉบับ
คุณอยู่ที่บทที่ 46 / 54 คน

เลือกวิชาเรียนที่ต้องการเรียน
คำสั่ง :

วิชา	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับโพ้น
Unit 1 Information System.	4 / 10 จากคะแนนเต็ม 10	0 ชม 0 นาที 5 วินาที	ผ่าน	☆☆☆☆
Unit 2 Computer System.	3 / 10 จากคะแนนเต็ม 10	11 ชม 21 นาที 35 วินาที	ผ่าน	☆☆☆☆
Unit 3 Data Communication.	2 / 10 จากคะแนนเต็ม 10	0 ชม 0 นาที 5 วินาที 29 วินาที	ผ่าน	☆☆☆☆

ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า
1

ภาพที่ 25 แสดงการเปลี่ยนระดับของผู้เรียนเมื่อเรียนครบทุกหน่วย

4.5 ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผล

4.5.1 วิธีการวัดและประเมินผลบทเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย

- 1) การประเมินผลแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- 2) การประเมินผลแบบทดสอบท้ายบทเรียน

4.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลบทเรียน ประกอบด้วย

- 1) แบบฝึกหัด
- 2) แบบทดสอบท้ายบทเรียน

ซึ่งขั้นตอนการวัดผลและประเมินผล แสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

4.5.1 วิธีการวัดและประเมินผลบทเรียนบนเว็บ

การประเมินผลของบทเรียน แสดงผลตามลำดับดังนี้

1) การประเมินผลแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยประเมินผลความรู้ของผู้เรียนจากคะแนนแบบฝึกหัดที่ทำในหัวข้อย่อยต่าง ๆ ภายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น คะแนนเต็ม 10 ต้อง ผ่าน 7 หรือ คะแนนเต็ม 5 ต้องผ่าน 3 เป็นต้น หากผู้เรียนทำไม่ผ่านเกณฑ์บทเรียนจะไม่อนุญาตให้ไปเรียนหัวข้อถัดไป ดังนั้นผู้เรียนต้องกลับไปทบทวนความรู้และทำแบบฝึกหัดใหม่จนผ่านเกณฑ์ บทเรียนจึงจะอนุญาตให้ไปเรียนหัวข้อถัดไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น แสดงผลการประเมินแบบฝึกหัดดังภาพที่ 26, 27, 28 และ 29

http://127.0.0.1/room_exam_result.php

รูปแบบฝึกหัดกำหนด - Unit 1 Information System. หน้าที่ 13 (ครั้งที่ 1)


ที่	คำถาม	ตอบ
1.	The information system that uses hardware, software and networks to enhance work flow and facilitate communications among employees.	OIS <input checked="" type="checkbox"/>
2.	The information that generates reports on a regular basis for make decisions, solve problems.	ES <input checked="" type="checkbox"/>
3.	The information system designed to help directors reach a decision when a decision-making situation arises. A variety of DSSs exist to help with a range of decisions.	MIS <input checked="" type="checkbox"/>
4.	The information system that captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.	DSS <input checked="" type="checkbox"/>
5.	The information system that captures and stores the knowledge of human experts.	TPS <input checked="" type="checkbox"/>

นักเรียนทำได้ 1 ข้อ จาก 5 ข้อ
ยังไม่ผ่านเกณฑ์ 50% นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้อีก 4 ครั้ง


[ปุ่มแบบทดสอบอีกครั้ง](#)

ภาพที่ 26 แสดงผลแบบฝึกหัดคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์

nt_detail.php?content_id=26 Smart e-Learning






PROSPECTOR:
Used by geologists to identify sites for drilling or mining



PUFF:
Medical system for diagnosis of respiratory conditions

5. Expert Systems

An expert system is an information system that captures and stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making processes for those who have less expertise. Expert systems successfully have resolved such diverse problems as diagnosing illnesses, searching for oil and making soup.

ภาพที่ 27 แสดงการไม่อนุญาตให้ไปยังหัวข้ออื่นเมื่อยังไม่ผ่านเกณฑ์

http://127.0.0.1/frm_cce_result.php

ห้ามลอกเลียนแบบ - Unit 1 Information System, หน้าที่ 13 (ครั้งที่ 2)

ที่	คำถาม	ตอบ
1.	The information system that captures and stores the knowledge of human experts.	ES
2.	The information system that captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.	TPS
3.	The information system designed to help directors reach a decision when a decision-making situation arises. A variety of DSSs exist to help with a range of decisions.	DSS
4.	The information system that uses hardware, software and networks to enhance work flow and facilitate communications among employees.	OS
5.	The information that generates reports on a regular basis for make decisions, solve problems.	MIS

ติกรอบกักไว้ 5 ข้อ จาก 5 ข้อ
จบด้วยติกรอบกักเรียนผ่านแบบทดสอบท้ายบทนี้แล้ว

ภาพที่ 28 แสดงการทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์

il.php?content_id=28 Smart e-Learning

Applications of Expert Systems

PUFF:
Medical system for diagnosis of respiratory conditions

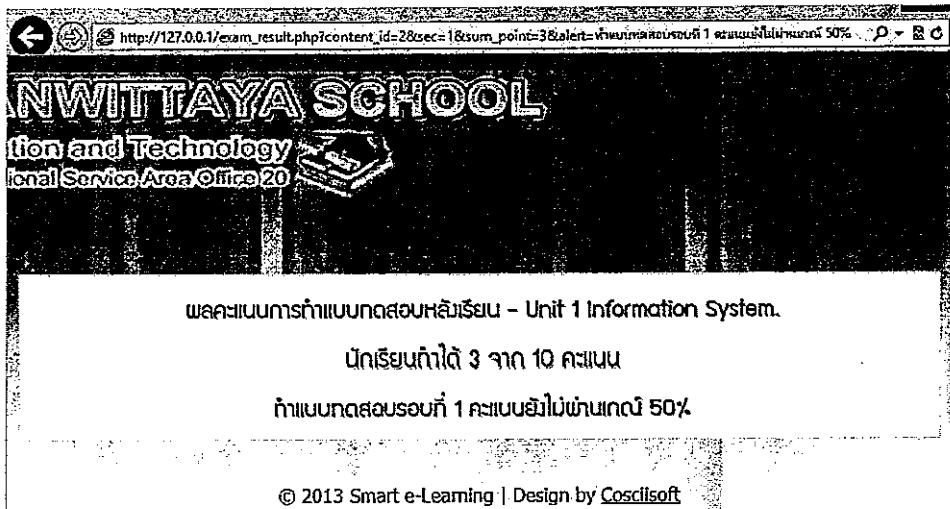
PROSPECTOR:
Used by geologists to identify sites for drilling or mining

5. Expert Systems

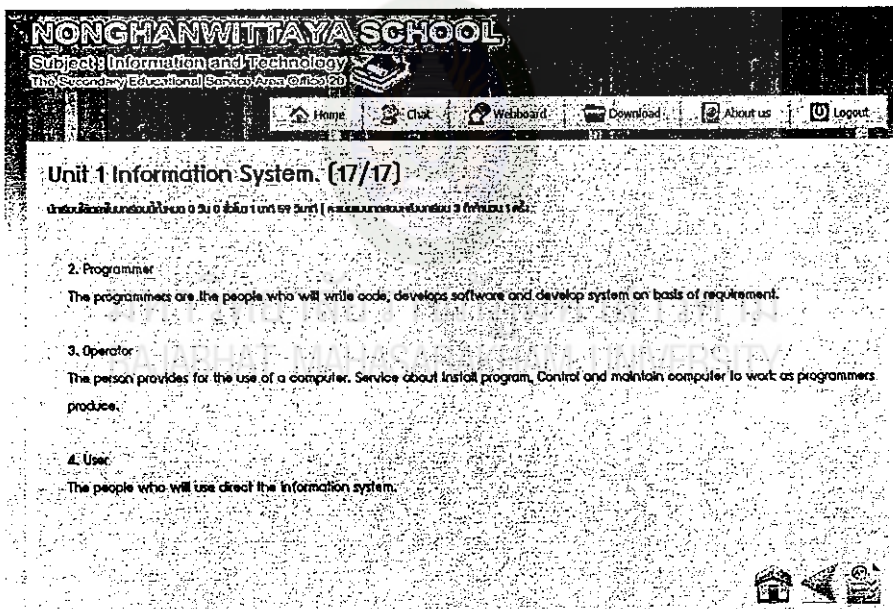
An expert system is an information system that captures and stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making processes for those who have less expertise. Expert systems successfully have resolved such diverse problems as diagnosing illnesses, searching for oil and making soup.

ภาพที่ 29 การแสดงสัญลักษณ์อนุญาตให้คลิกไปยังหัวข้อถัดไป

2) การประเมินผลแบบทดสอบท้ายบทเรียน โดยบทเรียนจะประเมินผลผู้เรียนหลังจากการเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยหากผู้เรียนทำไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ คือ คะแนนเต็ม 10 ต้องทำได้ 7 บทเรียนจะให้โอกาสทำใหม่อีกครั้ง เพื่อสร้างกำลังใจให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจทำข้อสอบมากขึ้น หากครั้งที่สองไม่ผ่านบทเรียนจะรายงานผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้ครั้งล่าสุด แสดงได้ดังภาพที่ 30, 31, 32 และ 33



ภาพที่ 30 การแสดงผลการทดสอบหลังเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์



ภาพที่ 31 สัญลักษณ์แสดงให้ทำแบบทดสอบอีกครั้ง



แผนการเรียนการสอนแบบทดสอบหน่วยเรียน - Unit 1 Information System.

นักเรียนทำได้ 7 จาก 10 คะแนน

ยินดีด้วยค่ะ

นักเรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบในหน่วยเรียน

© 2013 Smart e-Learning | Design by Cool2School

ภาพที่ 32 แสดงผลการทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์



ภาพที่ 33 เกียรติบัตรแสดงผลการประเมินบทเรียน

5. ระบบสนับสนุนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้และด้านเทคโนโลยี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ด้านการติดต่อสื่อสาร ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอน โดยใช้เครื่องมือสื่อสาร ดังนี้ กระดานสนทนา การสนทนาออนไลน์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และสังคมออนไลน์

5.2 ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน, การให้ตัวช่วยโดยสแคฟโฟลด์ดิง, แหล่งดาวน์โหลดข้อมูลเพิ่มเติมและกระดานสนทนา

5.3 ด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วย ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และระบบเครือข่ายไร้สาย

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เป็นการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ จำนวน 3 ท่าน เป็นการประเมินด้านเนื้อหา ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดึง และด้านสื่อบนเว็บ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินแสดงได้ดังตารางที่ 11 (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

ตารางที่ 11 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา	4.32	0.75	มาก
2. ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดึง	4.22	0.81	มาก
3. ด้านสื่อบนเว็บ	4.41	0.79	มาก
รวม	4.31	0.79	มาก

จากตารางที่ 11 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.79) แยกเป็นรายด้านพบว่า ความคิดเห็นการประเมินด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.75) ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดึง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.81) และด้านสื่อบนเว็บ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.79)

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 26 คน โดยเริ่มจากทำการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจึงทดลองใช้บทเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้วิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนแสดงได้ดังตารางที่ 12 (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

ตารางที่ 12 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดสอบกลุ่มทดลอง	\bar{x}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	9.38	2.40	1.05
คะแนนทดสอบหลังเรียน	22.81	3.93	

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ทดสอบกลุ่มผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม หลังจากได้เรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี ไปแล้ว แสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 13 (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	S.D.	df	t
กลุ่มทดลอง	26	22.23	4.14	51	3.39**
กลุ่มควบคุม	27	18.78	3.23		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.23 (S.D = 4.14) สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.78 (S.D = 3.23) และมีค่า t เท่ากับ 3.39 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาคำพึงพอใจของนักเรียน

การสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น หลังจากเรียนด้วยบทเรียนนี้ไปแล้ว ผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจแสดงได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D	ความหมาย
1. ระบบการลงทะเบียนมีความสะดวกและรวดเร็ว	4.35	0.62	มาก
2. การเข้าเรียนในบทเรียนและการออกจากบทเรียนมีความสะดวกรวดเร็ว	4.31	0.73	มาก
3. ขนาดของตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.31	0.78	มาก
4. ภาพกราฟิกของบทเรียน รวมทั้ง ภาพนิ่ง, วิดีโอ มีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.31	0.83	มาก
5. สัญลักษณ์นำทางช่วยให้นักเรียนสามารถใช้งานบทเรียนได้สะดวกและรวดเร็ว	4.38	0.63	มาก
6. การสนทนาผ่านบทเรียนมีความรวดเร็วและใช้งานง่าย	4.19	0.69	มาก
7. เนื้อหาถูกต้อง ชัดเจน เรียงเป็นลำดับง่ายต่อการเรียนรู้	4.27	0.72	มาก
8. การเปลี่ยนระดับในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน	4.19	0.69	มาก
9. เนื้อหาแต่ละระดับมีความเหมาะสม ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป	3.96	0.72	มาก
10. เนื้อหาที่มีความทันสมัย สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวัน	4.38	0.80	มาก
11. แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.35	0.74	มาก
12. แบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.46	0.70	มาก
13. ระบบมีการให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้	4.08	0.93	มาก
14. ระบบฐานความช่วยเหลือช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	4.50	0.81	มากที่สุด
15. การเข้าเรียนมีความสะดวกสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกสถานที่ ทุกเวลา	4.54	0.65	มากที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D	ความหมาย
16. ระบบมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น	4.54	0.70	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยภาพรวม	4.32	0.74	มาก

จากตารางที่ 14 ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.74) และด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านที่ 3 คือ ด้านระบบฐานความช่วยเหลือ ช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองทุกสถานที่ ทุกเวลา ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.81) ด้านการเข้าเรียนมีความสะดวก สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกสถานที่ ทุกเวลา ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.64) และด้านระบบมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ($\bar{x} = 4.54$, S.D. = 0.70) แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

การสำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ไปแล้ว ผู้วิจัยได้สำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้มาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ แสดงได้ดังตารางที่ 15 (ข้อมูลเพิ่มเติม ภาคผนวก ค)

ตารางที่ 15 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านแรงจูงใจในการเรียน	4.38	0.70	มาก
2. ด้านการจัดการเวลาในการเรียน	4.19	0.69	มาก
3. ด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน	4.35	0.79	มาก
รวม	4.30	0.73	มาก

จากตารางที่ 15 ผลการสำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$, S.D. = 0.73) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พฤติกรรมของนักเรียนด้านแรงจูงใจในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.70) ด้านการจัดการเวลาในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.19$, S.D. = 0.69) และด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.73) แสดงว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยจะสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พัฒนาตามรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งประกอบด้วยขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นทดลองใช้ และขั้นประเมินผล โดยภายในบทเรียนจะประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ขั้นตอนการแบ่งระดับของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตน 2) ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ประกอบด้วยสื่อวีดีโอ รูปภาพ ตัวอย่างประกอบ 3) ขั้นตอนของสแคฟโฟลด์ดิง เพื่อเป็นฐานความช่วยเหลือทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย ตัวช่วยคำศัพท์ ตัวช่วยแปลเนื้อหา ตัวช่วยอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม กระดานสนทนา การสนทนาออนไลน์และแหล่งความรู้เพิ่มเติม
- 4) ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการเรียน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ประกอบด้วยแบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายบทเรียน 5) ขั้นตอนการวัดและประเมินผล โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.79)

2. สรุปผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ จากกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.05 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

3. สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิงกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. สรุปผลความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.74)

5. สรุปผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการสำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.73)

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่น่าสนใจ นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแควฟโฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.79) ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอย่างมีระบบโดยยึดหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียน ตามรูปแบบการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นวิเคราะห์ ขั้นออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นทดลองใช้และขั้นประเมินผล สอดคล้องกับมนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 91-94) กล่าวว่ารูปแบบการสอน ADDIE สามารถนำไปใช้ออกแบบและ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากครอบคลุมกระบวนการทั้งหมด ซึ่งแต่ละ ขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ บทเรียนที่พัฒนาขึ้นจึงมีการนำเสนอที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีรูปแบบที่น่าสนใจ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับผังงานและตรงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ 3 หน่วย การเรียน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยันต์ สกุลไทย (2553 : 70) ที่ได้ศึกษาผลการประเมินคุณภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัล เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.07) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2552 : 123) ที่ได้ศึกษาผลการ ประเมินคุณภาพของการพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต พบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ใน ระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.54)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟ โฟลด์ดิง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.05 แสดงว่าบทเรียนที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ คือ มีค่ามากกว่า 1.00 ซึ่ง สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ การดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้ ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน การออกแบบบทเรียนบนเว็บ ซึ่งได้รับการออกแบบอย่างมีขั้นตอนตามหลักทฤษฎี และพัฒนาจนมีประสิทธิภาพ ซึ่งบทเรียนบนเว็บที่มีลักษณะแบบ IWBI (Interactive Web – Based Instruction) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 74-75) คือ บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดย เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นำเสนอด้วยข้อความ กราฟิกและภาพเคลื่อนไหว โดยมี ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ตรวจสอบทุกขั้นตอนและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ นอกจากนั้น แล้วผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามกระบวนการ คือ การทดลองแบบรายบุคคล และการทดลองกลุ่มเล็ก โดยได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ จากการสังเกต และสัมภาษณ์ผู้เรียน ก่อนที่จะนำมาหาประสิทธิภาพในการทดลองภาคสนาม

ดังนั้นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนิท ดีเมืองชัย (2552 : 116) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มี การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลที่ได้พบว่าบทเรียนมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.06, สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิสุพธา อารีราษฎร์ (2554 : 96) ที่ทำการ วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลที่ได้พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.51/85.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยันต์ สุกุลไทย (2553 : 70) ที่ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยน เนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตวิทยาเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลที่ได้พบว่า บทเรียนมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/88.55

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่ม ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

บทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดำเนินการตามเทคนิคการปรับเหมาะ เนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนร่วมกับเทคนิคสแคฟโฟลด์ดิง เพื่อให้การ ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีลักษณะการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุก เวลา ไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน จึงทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน เพลิดเพลินกับการเรียนรู้ ซึ่ง ประกอบด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยการปรับเหมาะเนื้อหาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเก่ง ระดับปานกลางและระดับอ่อนและกระบวนการของสแคฟโฟลด์ดิง 9 ระดับ โดยบทเรียนจะเริ่ม นำเสนอเนื้อหาตามระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและเต็มตามศักยภาพของตนเอง บทเรียนเน้นหลักการมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยมีขั้นตอนของสแคฟโฟลด์ดิง เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาระหว่างการเรียนรู้ สแคฟโฟลด์ดิงสามารถให้ความช่วยเหลือแนะนำได้อย่างเหมาะสมและสแคฟโฟลด์ดิงจะค่อย ๆ ลดลง เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งตรงกับแนวคิดของ สนิท ดีเมืองชัย (2552 : 9) กล่าวไว้ว่า สแคฟโฟลด์ดิง เป็นกระบวนการของการช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่าง เป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา ดำเนินงาน หรือบรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือความ พยายามของผู้เรียนที่จะทำได้ด้วยตนเองแต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุน และเมื่อ

ผู้เรียนเริ่มทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง กระบวนการทำงานของบทเรียนจะมีการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงมีลักษณะเร้าความสนใจ กระตุ้นและสร้างความท้าทายให้กับผู้เรียนด้วยการยกระดับของตนเองให้สูงขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และตัวบทเรียนจะใช้เทคนิคการปรับเหมาะเนื้อหาตามข้อมูลของผู้เรียนที่มีอยู่ขณะนั้น เพื่อทำการปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้อยู่ในระดับที่ลึกลง บทเรียนจึงมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ซึ่งตรงกับแนวคิดของ ฟินันทา ฉัตรวัฒนา (2556 : 157) กล่าวว่า บทเรียนแบบปรับเหมาะเป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้ใช้ บทเรียนต้องสามารถสะท้อนลักษณะบางอย่างของผู้ใช้ที่ถูกเก็บไว้ในแบบจำลองของผู้ใช้และใช้แบบจำลองนี้เพื่อปรับทิศทางของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน้าให้ตรงกับเป้าหมายความรู้และพื้นฐานของผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยันต์ สุกุลไทย (2553 : 71) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนวิธีการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2554 : 98) ที่ทำศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลที่ได้พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ถึง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.74) เนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ด้วยการเรียนรู้อย่างอิสระ ทุกสถานที่ ทุกเวลา ศึกษาเรียนรู้ตามความถนัดและตามศักยภาพของตนเอง มีระบบคอยช่วยเหลือสนับสนุนทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น มีความท้าทายด้วยการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียน ทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ผู้เรียนจึงมีความพึงพอใจต่อบทเรียน

อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนิท ตีเมืองชัย (2552 : 122) ที่พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบ CoPBL ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไชยยันต์ สกุลไทย (2553 : 71) ที่พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

5. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.73) เนื่องจากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงที่พัฒนาขึ้น จะจัดสื่อให้สอดคล้องกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีเนื้อหาในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาระหว่างการเรียนรู้อบรมสามารถทำหน้าที่เป็นตัวช่วยให้กับผู้เรียนได้ ผู้เรียนจึงสนใจในการเรียนมากขึ้น อีกทั้งการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบทำให้เนื้อหาน่าสนใจ น่าจดจำยิ่งขึ้น และจากการจัดการเรียนการสอนเป็นลำดับขั้นตอนและมีการเปลี่ยนระดับตามความสามารถของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย เกิดความพยายามที่จะพัฒนาตนเองให้ได้ระดับผลการเรียนที่ดีขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาก ซึ่งตรงกับแนวคิดของสุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526 : 33) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงตนเองให้มีความเจริญสูงสุด โดยผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพิน ศิริสัมพันธ์ (2550 : 12) ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า โดยรวมนักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนเหมาะสมมาก

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิงสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้ เพราะเป็นบทเรียนที่ช่วยลดปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีทักษะทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

1.2 การเตรียมความพร้อมของรายวิชา ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและมีการแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เพราะจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

1.3 ควรมีการติดตามผลในระยะยาวของกลุ่มทดลอง ที่ใช้บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอย่างไรบ้าง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ระดับชั้นอื่นและในรายวิชาอื่น ๆ

2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยการเสริมเทคนิคอื่นๆ เช่น มีระบบพี่เลี้ยง โดยการนำครูผู้สอนภาษาอังกฤษมาเป็นครูพี่เลี้ยง เพื่อช่วยเสริมเข้ากับเทคนิคสแคฟโฟลด์ดิง เป็นต้น

2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยการเพิ่มตัวแปรอื่น ที่นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ศึกษาด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.4 ควรมีการพัฒนาวิธีการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เข้าถึงผลของพฤติกรรมที่ได้อย่างแท้จริง



บรรณานุกรม

- กนก สมะววรรณ. การพัฒนารูปแบบการเพิ่มพูนทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเชิงไวยากรณ์ โดยใช้กลยุทธ์คูคิดอัจฉริยะ. วิทยานิพนธ์ ป.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.
- กมล โพธิเย็น. รูปแบบการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถ ด้านทักษะการเขียนภาษาไทยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้แนวคิดทฤษฎี ไตรอาร์ชิกและวิธีการแบบสแกฟโฟลด์. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2547.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. E – Learning & Web – Based Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิต ตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
- กำพล ดำรงวงศ์. การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เพื่อการสอนการ สร้างผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- กิ่งกาญจน์ ปานทอง. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาตามโครงการ จัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำ (กศ.บ.ป.) คณะวิทยาการจัดการ โปรแกรม วิชานิเทศศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวน พิมพ์, 2540.
- เชมปริตร ชุนราชเสนา. การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต โดยใช้ตัวนำทางแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มี ลักษณะต่างกัน. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554.
- ชอุณหงส์ ไทยอุปลัมภ์. นิยามและความหมาย e-learning หรือ Electronic Learning. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2551.
- ไชยยันต์ สกลไทย. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่าน เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, 2552.
- ณัฐภณ สุเมธอิจม. การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการ จัดแสงเพื่องานออกอากาศ ระดับปริญญาตรี. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยี สื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2554.
- ถนอมพร เลาหลรัสแสง. ศึกษาศาสตร์สาร. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544.
- ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยม ดันสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.

- ทศนา แชมมณี. ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- บุปผชาติ ทฬัทภิกรณ์. เวิลด์ไวด์เว็บ เครื่องมือในการสร้างความรู้. การประชุมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย, 2541.
- ปทีป เมธาคณวุฒิ. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบสท์ เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียน การสอนทางการอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. Learning Activity Management System : Moodle. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. “การสร้างมาตรฐานประเมินและปกติวิสัยของความฉลาดทางอารมณ์. สำหรับวัยรุ่นไทย,” วัตถุประสงค์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วารสาร. 2538.
- พงษ์ศักดิ์ มั่นหมาย. การพัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะ เพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.
- พินันทา ฉัตรวัฒนา. “ระบบการสอนอัจฉริยะกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ,” วารสารวิชาการและวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 56(7) : 151- 158 ; มีนาคม, 2556.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2552.
- _____. การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเรียนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. มหาสารคาม : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2554
- ไพศาล วรคำ. การวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์, 2556.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.

- รัชพงศ์ ตันติภักดิ์. การสร้างระบบเปลี่ยนแบบผู้สอนในการเรียนการสอนแบบสนทนาจาก
บันทึกการสอน. วิทยานิพนธ์วิทยา ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,
2553.
- โรงเรียนหนองหานวิทยา. เอกสารประกอบการอบรมครูในโครงการโรงเรียนสู่มาตรฐานสากล.
อุดรธานี : เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20, 2556.
- ร่วมชาติ ไชยนา. การพัฒนามัลติมีเดียตามแนวคอนสแตคตวิสต์บนเครือข่าย เรื่องการสื่อสาร
ข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : วิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2553.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ.
กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- วรัท พฤษภากุลนันท์. สื่อหลายมิติแบบปรับตัว (Adaptive Hypermedia). ชลบุรี :
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2551.
- วัฒนา นัทธี. “ปัญญาประดิษฐ์ทางการศึกษา,” วารสารคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นสูง.
7 ; ตุลาคม, 2547.
- วิษุตา เตียวกุล. ผลการใช้กิจกรรมการแนะแนวกลุ่มต่อนิสัยในการเรียนและทัศนคติทางการ
เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2529.
- วิษุตา รัตนเพียร. การเรียนการสอนผ่านเว็บทางเลือกใหม่ของของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
เอกสารประกอบการประชุมสอศเทคโนโลยีสัมพันธ์แห่งประเทศไทย 2542. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาสอศศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ศิระพร จันทโนทก. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะ
บริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ. ปรินญาณินพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2538.
- ศศิวรรณ ชำนิยนต์. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ
ที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- สิงห์ ไทยวงศ์. ผลการให้คำปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มตามแนวทางทฤษฎีพิจารณาเหตุผล
ต่อยุทธวิธีการเรียนและระดับผลสัมฤทธิ์อารมณ์ พฤติกรรมทางการเรียนของ
นักศึกษาที่มีสถานภาพพรอพินิจ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2544.
- สนิท ตีเมืองซ้าย. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริม
ศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.

- สมชาย สุริยะไกร. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้บนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- สุมาลี ชัยเจริญ. ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. กลวิธีสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2526.
- สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. ระบบสอนเสริมอัจฉริยะสำหรับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2552.
- เสกสรรค์ แยมพินิจ. 2556. เอกสารประกอบโครงการฝึกอบรมการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สืบค้นเมื่อ 28 พฤษภาคม 2557. จาก http://202.44.14.12/ectmoodle/file.php/1/download/bangkok_2556/training1/Design%20and%20develop%20learning%20network.pdf%22%22
- โสภา ชูพิกุลชัย. ความรู้เบื้องต้นทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุตรไพศาล, 2528.
- อรพิน ศิริสัมพันธ์. การศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- อัจฉรา สุขารมณ์ และอรพินทร์ ชูชม. การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- อชลิญา จิตรจำนงค์. รายงานผลการปฏิบัติงานและผลการประเมินตนเองเป็นรายบุคคล. มหาสารคาม : โรงเรียนหนองหานวิทยา, 2555.
- _____. รายงานผลการปฏิบัติงานและผลการประเมินตนเองเป็นรายบุคคล. มหาสารคาม : โรงเรียนหนองหานวิทยา, 2556.
- อนุชิต กลิ่นกำเนิด. ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.
- อำนวยการ เดชชัยศรีและคณะ. เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2556.
- Arthur C. "Graesser, Fellow, IEEE, Patrick Chipman, Brain C. Haynes, and Andrew Olney," AutoTutor : An Intelligent Tutoring System With Mixed-Initiative dialogue, IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION. 48(4) :612-618 ; NOVEMBER, 2005.

- Badrul H. Khan (Ed.). *Web-based instruction* Englewood Cliffs. NJ : Educational Technologies Publications, 1997.
- Jones, M.G. and Farquhar, J. D. User Interface Design for Web-Based Instruction. In *Technologies Publications*, 1997.
- Beck, Joseph., Stern, Mia. and Haugsjaa, Erik. *Applications of AI in Education*. ACM Crossroads, 1996.
- Brush and Saye. "An instructional model to support problem-based historical Inquiry : The Persistent Issues in History Network," *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. 8 (1), 2002.
- Brusilovsky P. *Efficient Techniques for Adaptive Hypermedia*. *Intelligent Hypertext: Advanced Tehniques for the World Wide Web*. Nicholas C. & Mayeld J. (Eds.), Springer Verlag, 12-30, 1997.
- Carrier, C., and Jonassen, D.H. *Adapting courseware to accommodate Individual difference*. In D. Jonassen (Ed), *Instructional designs for microcomputer courseware*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- Corno, L and Snow, R.E. *Adapting teaching to individual differences among learners*. In M. Wittrock (ed.), *Handbook of research on teaching*. New York : Macmillan, 1986.
- Cranston, Charles M. and Mccort Barclay. "A Learner Analysis Experiment : Cognitive Style Versus Learning Style in Undergraduate Nursing Education," *Journal of Nursing Education*. 24(40) : 136-138, 1985.
- Dillon, A.,and Zhu,E. *Designing web-based instruction: a human-computer interaction perspective*. In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-based instruction*. Englewood Cliffs. NJ : Educational Technologies Publications, 221- 224, 1997.
- Doherty. *Indirect effects may be represented in TAL using*. York : Macmillan, 1998.
- Driscoll, M. "Defining Internet – Based and Web – Based Training," *Performance Improvement*. 36(4) : 5-9, 1997.
- Eckholdt. "Christopher ScottThe Relationship Among Test Wiseness," *Test Anxiety and study strategies*. 9(59) : 3346, 1999.
- Ghadirli and Rastgarpour. "J Shanbehzadeh," *International Journal of Computer Theory and Engineering*. (IJCTE) 5 (1), 1-4 2012
- Gibbons, P. *Scaffolding Language, Scaffolding Learning*. Porthsmouth, NH : Heinmann, 2002.

- Glaser, R. **Adaptive education: Individual, diversity and learning**. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1977.
- Hannafin, M., Land, S., and Oliver, K. **Open learning environments: Foundations, methods, and models**. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructioal-design theories and models2*, 1999.
- Jearakul. **A Study of Some Factors Associated with Academic Performance of Tenth-Graders in Provincial high School of Northern Thailand**. The University of Colorado. 1976a.
- _____. "Review of the book *Comparing Media Systems: Three Models of Media and Politics*, by D. C. Hallin & P. Mancini],” *Comparative Political Studies*. 41(1) : 128-131, 1976b.
- Jones and Farquar. **Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications**. Englewood Cliffs. NJ : Educational Technologies Publications, 1997.
- Khan, Badrul H. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : EducationalTechnology Publications, 1997.
- Larkin, M.J. "Providing Support for Student Independence through Scaffolded Instruction.” *Council for Exceptional Children*. 34 : 30-34, 2001.
- Loomis, Kenneth D. **Learning Styles and Asynchronous/Learning : comparing The LASSI Model to Class Performance**. (Online). Department of Communications and Journalism University of Wisconsin Retrieved October 12, 2003.
- Lynch, P.J. and Horton, S. **Web style guide : basic design principles for creating websites**. New Haven : Yale University Press, 1999.
- Maslow, Abraham Harold. **Motivation and Personality**. New York : Harper & Row, 1970.
- Patterno and Mancini. **Review of the book Comparing Media Systems: Three Models of Media and Politics**. by D. C. Hallin & P. Mancini. *Political Communication*, 24, 329-331, 2001.
- McLoughlin, C. "Learner support in distance and networked learning environment: Ten dimensions for successful design,” *Distance Education*. 23(2): 149-162, 2002.
- Morse, N.C. **Satisfaction in White Collar Job**. Michigan : University of Michigan Press, 1995.

- Movafegh and Rastgarpour. **A Model for an Intelligent and Adaptive Tutor Base on Web by Jackson's Learning Styles Profiler and Expert Systems.** Young Researchers Club, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran. 2012 : 4. Retrieved 2014, June 8 from : http://www.iaeng.org/publication/IMECS2012/IMECS2012_pp63-67.pdf
- Movafegh Ghadirli.H and Rastgarpour.M. "A Model for an Intelligent and Adaptive Tutor based on Web by Jackson's Learning Styles Profiler and Expert Systems," *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2012*. 1 : 14-16 ; March, 2012.
- Petsangsri Sirirat. **The effects of embedded scaffolding strategy on knowledge acquisition in a cognitive flexibility-based computer training environment.** Doctoral dissertation. University of Pittsburgh. Retrieved 2014, June 8 from : <http://www.lib.umi.com/dissertations>, 2002.
- Quinlan, L.A. "Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web," *Educational Technology*. 37(3) : 15-22, 1997.
- Ray, Eary Connie. "An Examination of the Effects of Selected Strategic Learning Variables on Trainees," *performance in an Army NCO Academy*. 58(04) : 2491 ; January, 1998.
- Relan, A.and Gillani , B.B. **Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee.** In khan, B.H., (Ed). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology Publications, 1997.
- Saye, J.W. and Brush, T. "Scaffolding critical reasoning about history and social issues in multimedia-supported learning environments," *Educaitonal Technology Research and Development*. 50(3) : 77-96, 2002.
- Schwarz, M.S. **The effect of different scaffolding strategies, prior knowledge, computer attitudes and expertise reversal effect on learning outcomes in a cognitive apprenticeship learning environment.** Doctoral dissertation. New York University. Retrieved 2014, January 2 from :<http://www.lib.umi.com/disseertations>, 2003.
- Smith and Ragan. *Instructional Design*. New York : Wiley, 1999.
- Simons and Klelin. "Instructional strategies utilized during the implementation of a hypermedia, problem-based learning environment : A case study," *Journal of Interactive Learning Research*. 15(3) : 213-233, 2007.

- Scott, William a. *Introduction to Psychological Research*. New York: John Wiley and Sons, 1962.
- Sherman, G. "Desperately seeking scaffolds," *Virginia Society for technology in Education*. 19(1) : 2-5, 2005.
- Soward, S.W. "Save the Time of the Surface Evaluating Web Site for Users," *Library Hi Teah*. 15(3-4) : 155-158, 1997.
- Steven Oxman and William Wong. *Adaptive Learning Systems/February 2014*
A white paper from DV X/DeVry Education Group and Integrated Education Solutions, 2014.
- Vygotsky, L.S. *Mind in Society : The Development of Higher Psychological Process*. Cambridge : Cambridge University, 1978.
- Weinstein and Mayer. *The Teaching of Learning Strategies*. In M.C. Wittrock (ed.). *Handbook of Research on Teaching*. 3rd ed. New York : Macmillan, 1986.
- Wood, D., Bruner, J., and Ross, G. "The Role of Tutoring in Problem Solving." *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 17 : 89-100, 1976.
- Wrenn, C. Gilbert and Robert P. Larsen. *Studying Effectively*. Stanford : Stanford University Press, 1969.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

ข้อมูลจำเพาะรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางการรายงานผลการเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2554
(รายงานผลการปฏิบัติงาน, 2554 : 11)

จำนวน นักเรียน	ระดับผลการเรียน								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	ร
396	75	61	59	49	33	20	18	-	81
คิดเป็นร้อยละ	18.94	15.40	14.90	12.37	9.34	6.31	4.58	-	18.18

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2555
(รายงานผลการปฏิบัติงาน, 2555: 11)

จำนวน นักเรียน	ระดับผลการเรียน								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	ร
396	75	61	59	49	37	27	16	-	72
คิดเป็นร้อยละ	18.94	15.40	14.90	12.37	9.34	6.31	4.58	-	18.18

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2556
(รายงานผลการปฏิบัติงาน, 2556 : 11)

จำนวน นักเรียน	ระดับผลการเรียน								
	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0	ร
406	105	90	81	48	27	16	10	-	29
คิดเป็นร้อยละ	26	22	20	12	7	4	2	-	7

ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนนักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป

80 – 100	ระดับผลการเรียน	4
75 – 79	ระดับผลการเรียน	3.5
70 – 74	ระดับผลการเรียน	3
65 – 69	ระดับผลการเรียน	2.5

60 – 64	ระดับผลการเรียน	2
55 – 59	ระดับผลการเรียน	1.5
50 – 54	ระดับผลการเรียน	1
0 – 49	ระดับผลการเรียน	0
ต่ำกว่า 49	ไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องทำการเรียนซ่อมเสริมจนกว่าจะผ่านเกณฑ์	
ร	คือ รอดตัดสินผลการเรียน	

สรุปได้ว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2554 ถึง 2556 มีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดผล ร้อยละ 48 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การวัดผลที่ทางโรงเรียนตั้งไว้คือร้อยละ 50

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติณรงค์ สุวรรณฤกษ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหานวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

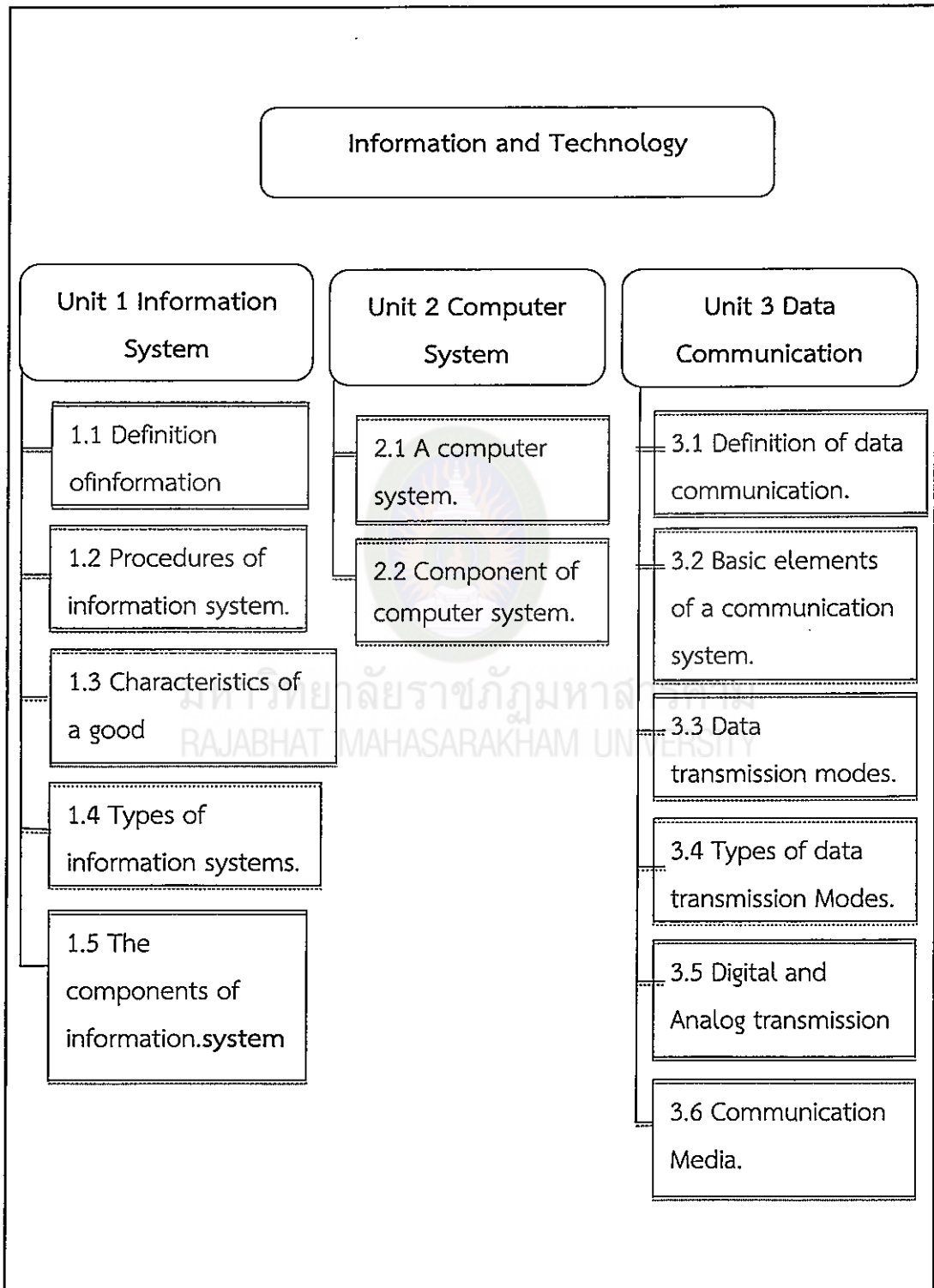
การวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม</p>	<p>1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ</p>	<p>- องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน</p>
	<p>2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์</p>	<p>- การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 5 หน่วยได้แก่ หน่วยรับเข้า หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำหลัก หน่วยความจำรอง และหน่วยส่งออก * หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วย หน่วยควบคุมและหน่วยคำนวณและตรรกะการรับส่งข้อมูลระหว่างหน่วยต่างๆ จะผ่านระบบทางขนส่งข้อมูลหรือบัส</p>
	<p>3. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p>	<p>- ระบบสื่อสารข้อมูลประกอบด้วยข่าวสาร ผู้ส่ง ผู้รับ สื่อกลาง โพรโทคอล - เครือข่ายคอมพิวเตอร์จะสื่อสารและรับส่งข้อมูลกันได้ต้องใช้โพรโทคอลชนิดเดียวกัน - วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนานและแบบอนุกรม</p>

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม</p>	<p>4. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต</p>	<p>- ปฏิบัติการติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต - คุณธรรมและจรรยาบรรณในการใช้อินเทอร์เน็ต</p>
	<p>5. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ</p>	<p>- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจของบุคคล กลุ่มองค์กรในงานต่างๆ</p>
	<p>6. บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ต</p>	<p>- ข้อปฏิบัติสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ต เช่น สื่อสารและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างสุภาพ ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของระบบที่ใช้ งาน ไม่ทำผิดกฎหมายและศีลธรรม แบ่งปันความสุขให้กับผู้อื่น</p>

แผนภูมิการวิเคราะห์เนื้อหา
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information and Technology) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



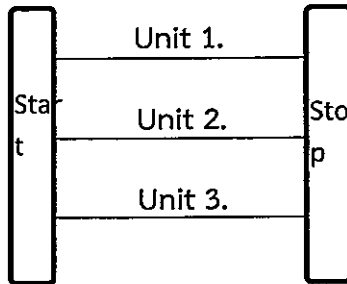
การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

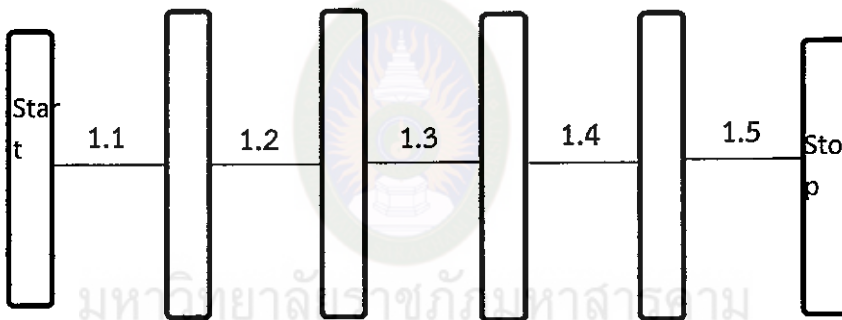
หน่วยที่	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับการวัด		
			ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
หน่วยที่ 1 ระบบ สารสนเทศ (Information System)	1.1 ความหมาย และลักษณะ ของระบบ สารสนเทศ	1. อธิบายความหมาย ของระบบสารสนเทศ ได้	✓		
		2. อธิบายลักษณะของ ระบบสารสนเทศได้	✓		
	1.2 องค์ประกอบ ของระบบ สารสนเทศ	3. อธิบาย กระบวนการทำงาน และบอกองค์ประกอบ ของระบบสารสนเทศ ได้		✓	
	1.3 ประเภท ของระบบ สารสนเทศ	4. แยกประเภทของ ระบบสารสนเทศได้		✓	
		5. ยกตัวอย่างระบบ สารสนเทศได้		✓	
	1.4 ประโยชน์ ของสารสนเทศ	6. บอกประโยชน์ของ เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้		✓	
หน่วยที่ 2 ระบบ คอมพิวเตอร์ (Computer System)	2.1 ระบบการ ทำงานของ คอมพิวเตอร์	7. อธิบายระบบการ ทำงานของ คอมพิวเตอร์ได้	✓		
		8. อธิบาย ส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	✓		
	2.2 องค์ประกอบ ของระบบ	9. อธิบายคุณลักษณะ ของฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ได้	✓		

หน่วยที่	หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ระดับการวัด		
			ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
หน่วยที่ 2 ระบบ คอมพิวเตอร์ (Computer System)	2.2 องค์ประกอบ ของระบบ คอมพิวเตอร์	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ได้ เหมาะสมกับงาน			✓
		11. อธิบาย คุณลักษณะของผู้ใช้ ข้อมูล และ กระบวนการในระบบ คอมพิวเตอร์ได้	✓		
หน่วยที่ 3 การ สื่อสารข้อมูล (Data communication)	3.1 ความหมาย ของการสื่อสาร ข้อมูล	12. อธิบาย ความหมายของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	✓		
	3.2 องค์ประกอบ ของ ระบบสื่อสาร ข้อมูล	13. อธิบาย องค์ประกอบของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	✓		
	3.3 รูปแบบ การถ่ายโอน ข้อมูล	14. อธิบายหลักการ ถ่ายโอนข้อมูลในแต่ ละรูปแบบได้	✓		
	3.4 ทิศทางการ สื่อสารข้อมูล	15. อธิบายทิศ ทางการสื่อสารได้	✓		
	3.5 ชนิดของ สัญญาณ	16. อธิบายชนิดของ สัญญาณได้	✓		
	3.6 สื่อกลางการ สื่อสารข้อมูล	17. อธิบายลักษณะ สำคัญ ข้อดี และ ข้อเสียของตัวกลาง แบบมีสายได้			✓
		18. อธิบายลักษณะ สำคัญ ข้อดี และ ข้อเสียของตัวกลาง แบบไม่มีสายได้			✓

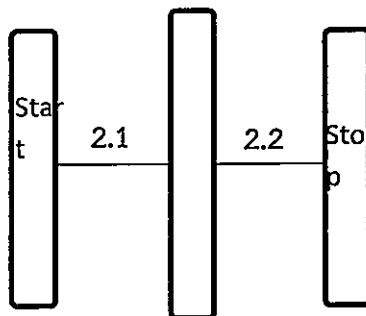
การจัดลำดับความสัมพันธ์เนื้อหาด้วย Network Diagram.
 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



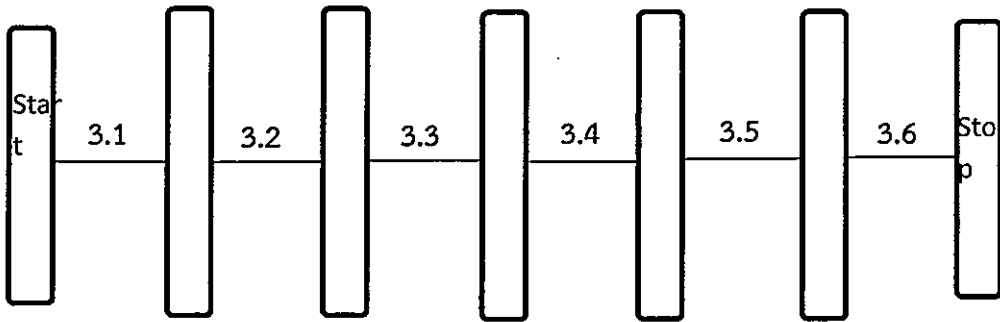
ภาพภาคผนวกที่ 2 ลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้



ภาพภาคผนวกที่ 3 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 4 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 2

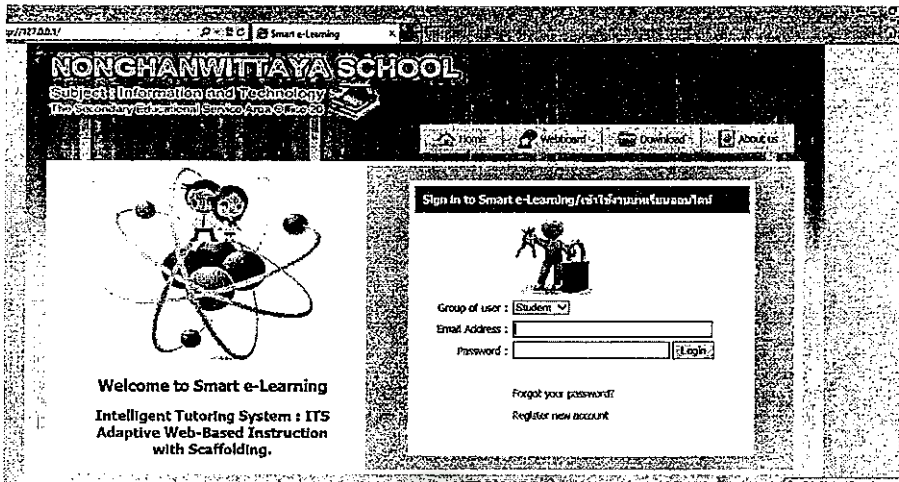


ภาพภาคผนวกที่ 5 ลำดับเนื้อหาในหน่วยที่ 3

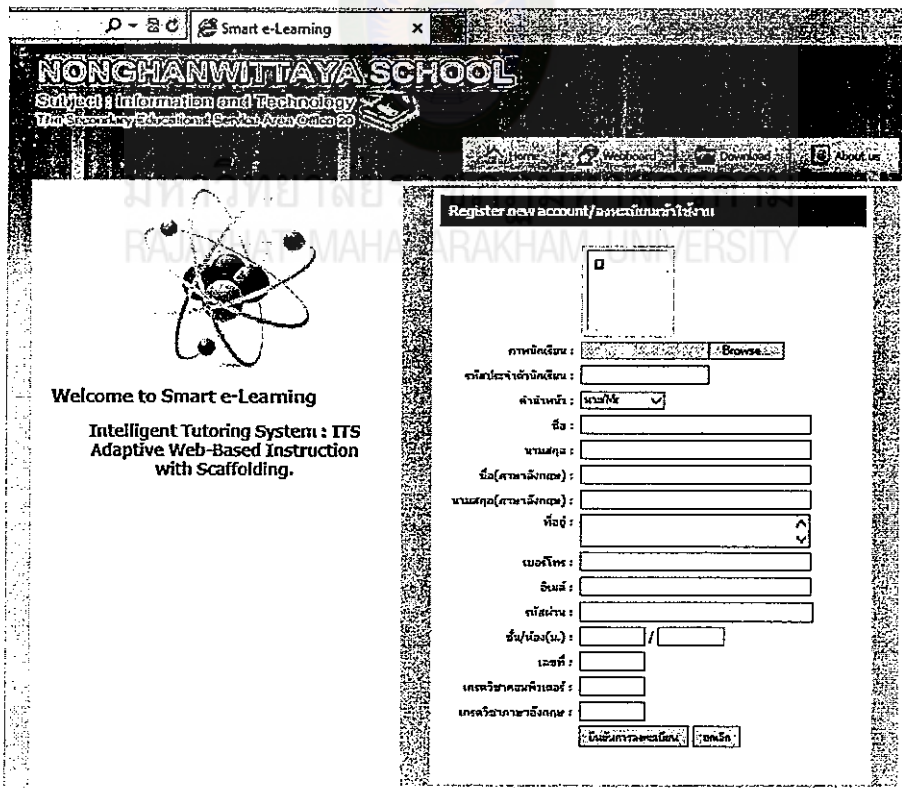
หัวข้อ	หัวข้อย่อย
Unit 1 Information System	1.1 Definition of information
	1.2 Procedures of information system.
	1.3 Characteristics of a good information.
	1.4 Types of information systems.
	1.5 The components of information.
Unit 2 Computer System	2.1 A computer system.
	2.2 Components of computer system.
Unit 3 Data Communication	3.1 Definition of data communication.
	3.2 Basic elements of a communication system.
	3.3 Data transmission modes.
	3.4 Types of data transmission Modes.
	3.5 Digital and Analog transmission
	3.6 Communication Media.

การออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

1. การออกแบบหน้าลงทะเบียนเรียน ดังภาพภาคผนวกที่ 6 และ 7

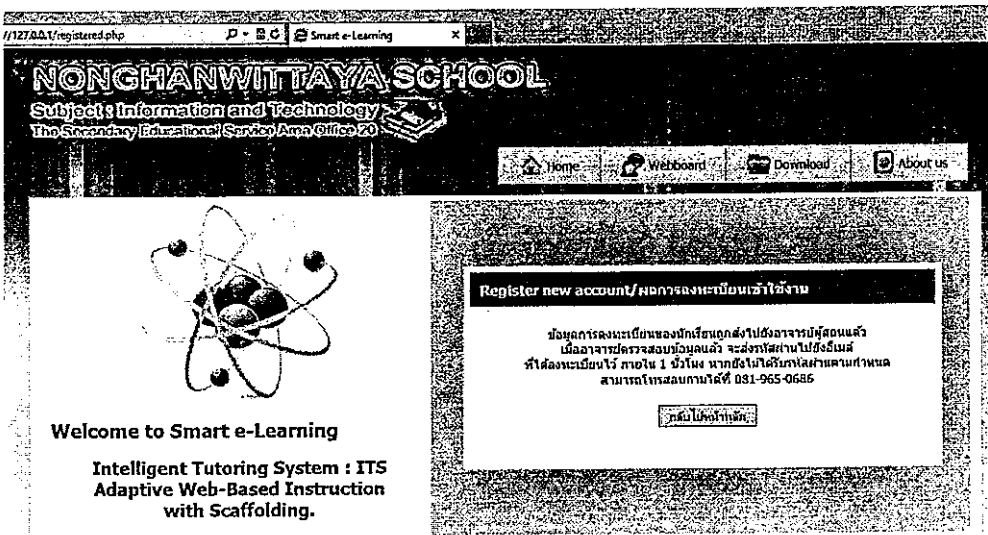


ภาพภาคผนวกที่ 6 หน้าจอหลักของการลงทะเบียนเรียน



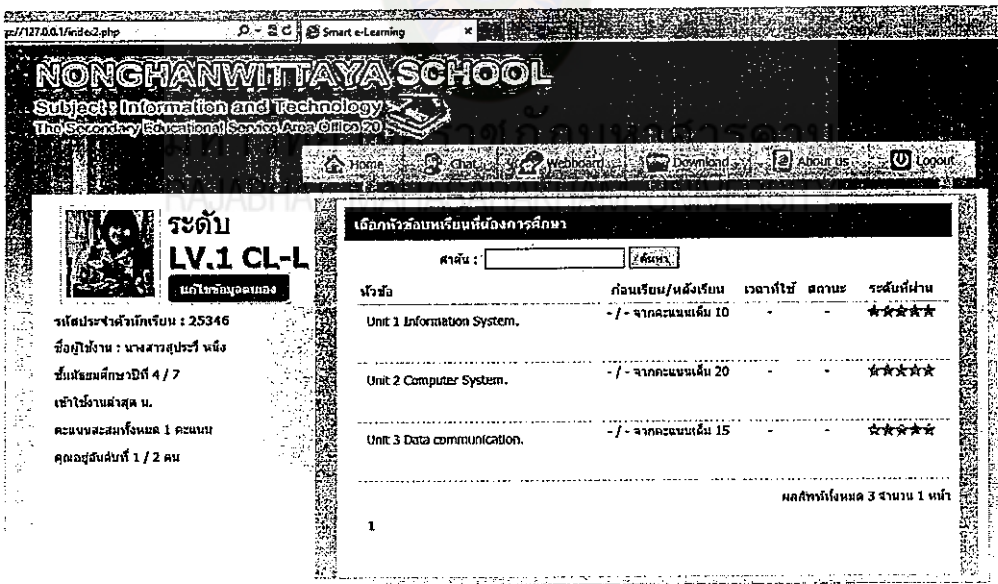
ภาพภาคผนวกที่ 7 หน้าจอแสดงรายละเอียดของข้อมูลการลงทะเบียน

2. หน้าจอแสดงรายละเอียดหลังการลงทะเบียนเสร็จสิ้นแล้ว ดังภาพภาคผนวกที่ 8



ภาพภาคผนวกที่ 8 การลงทะเบียนเสร็จสิ้น

3. หน้าหลักของการเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนระดับที่ 1 ดังภาพภาคผนวกที่ 9



ภาพภาคผนวกที่ 9 หน้าหลักบทเรียน

4. หน้าแสดงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ดังภาพภาคผนวกที่ 10

The screenshot shows the Nonghanwittaya School e-learning platform. The header includes the school name and subject: Information and Technology. The user is logged in as 'ระดับ LV.1 CL-L'. The main content area displays a pre-test for 'Unit 1 Information System' with a score of 0/10. A modal window titled 'Smart e-Learning/NAME' is open, showing a 'ก่อนสอบก่อนเรียน' (Pre-test) section for 'Unit 1 Information System' with 'Yes/No' and 'Cancel/Join' buttons. The interface also shows a progress bar and a 'Logout' button.

ภาพภาคผนวกที่ 10 หน้าเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน

5. หน้าตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน ดังภาพภาคผนวกที่ 11

The screenshot shows the Nonghanwittaya School e-learning platform. The header includes the school name and subject: Information and Technology. The main content area displays a pre-test for 'Unit 1 Information System'. The text reads: 'นักเรียนใช้เวลาในการทำข้อสอบ (ก่อนเรียน) 0 วัน 0 ชั่วโมง 0 นาที 23 วินาที' and 'คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว'. Below this, there is a 'NOTICE : Choose the most correct answer.' section. The question is: 'ข้อที่ 1. คำถาม-คำตอบ: What is definition of data?' with four options: a. Collection of processing, b. Collection of information, c. Collection of facts, and d. Collection of product.

ภาพภาคผนวกที่ 11 แบบทดสอบก่อนเรียน

2

What is Transaction Processing Systems: TPS?

- ก. Supports business or organizational decision-making activities.
- ข. Captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.
- ค. Office automation for enhance work flow and facilitate communications among employees.
- ง. Stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making processes.

3

What is Expert system?

- ก. Stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making
- ข. Captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.
- ค. Office automation for enhance work flow and facilitate communications among employees.
- ง. Supports business or organizational decision-making activities.

4

Which technology that influencing students in the most current?

- ก. Technology of CAI.
- ข. Technology of e-commerce.
- ค. Technology of Network.

5

Which is Information system?

- ก. Cost of Game.
- ข. Internet working.
- ค. Electronic commerce: e - commerce.
- ง. How student register.

6

Which is Information system?

- ก. Automatic Teller Machine.
- ข. How student register.
- ค. Song of Tata.
- ง. Cost of Game.

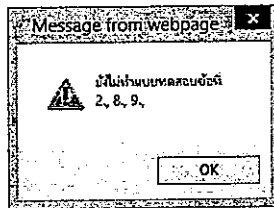
ภาพภาคผนวกที่ 11 แบบทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)

8 Which procedure is calculate or convert data?

- ก. Output
- ข. Process
- ค. Storage.
- ง. Input

9 What is the definition of the information?

- ก. Collection of data.
- ข. Product that have been processed.
- ค. Data that have been processed.
- ง. Collection of facts.



10 What is benefit of information technology?

- ก. Every choice correct.
- ข. Education.
- ค. Commercial.
- ง. Medical and Health.

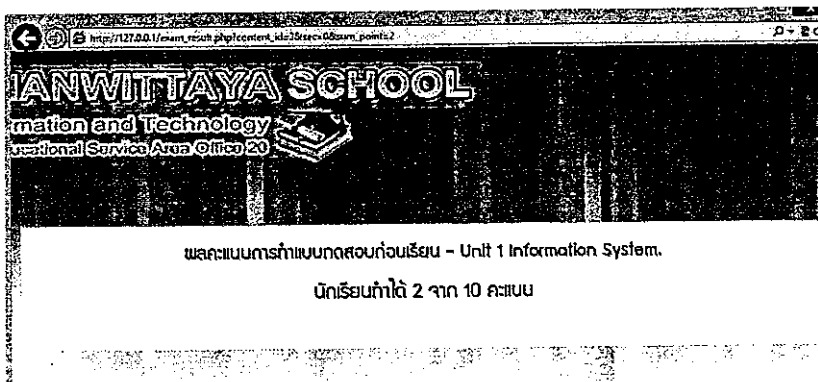
ส่งกระดาษคำตอบ

ยกเลิกการทำแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพภาคผนวกที่ 11 แบบทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)

6. หน้าแสดงผลคะแนนการสอบก่อนเรียน ดังภาพภาคผนวกที่ 12



ภาพภาคผนวกที่ 12 การแสดงผลคะแนนสอบก่อนเรียน


7. แสดงหน้าเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 1 ดังภาพภาคผนวกที่ 13

it_detail.php?content_id=2 Smart e-Learning

NONGHANWITTAYA SCHOOL
 Subject: Information and Technology
 The Secondary Educational Service Area Office 20

Home Chat Webboard Download About us U L

Unit 1 Information System. (1/17)
 จำนวนผู้เรียนที่เรียน 0 คน 0 ชั่วโมง 0 นาที 35 วินาที



Learning objective:

- Explain the definition of information system.
- Explain the procedures of Information System.
- Explain the components of information system.
- Explain the characteristics of a good information system.
- Explain the types of information systems.


Information System

Information system is operational on many documents. Working in the form of handmade, it will take longer to process and lack of reliability. Later the development of information systems with the computer in Computer Information form. So as a result, work faster and accurate.

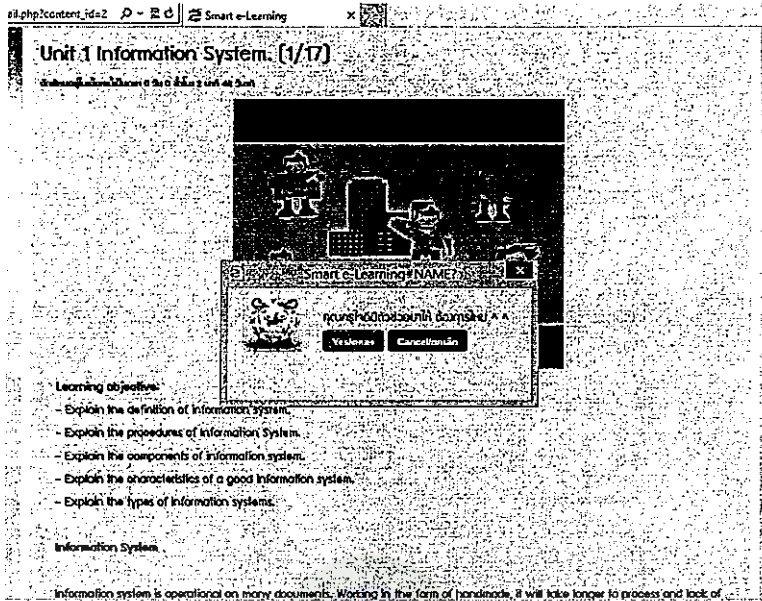
Definition of Information System:

Data is a collection of facts, such as values or measurements. It can be numbers, words, measurements, observations or even just descriptions of things.

Information is data that have been processed for use in decision such as GPA, Monthly sales. Information System is process of gathering data and processing data into information for use in decision, control work and planning.

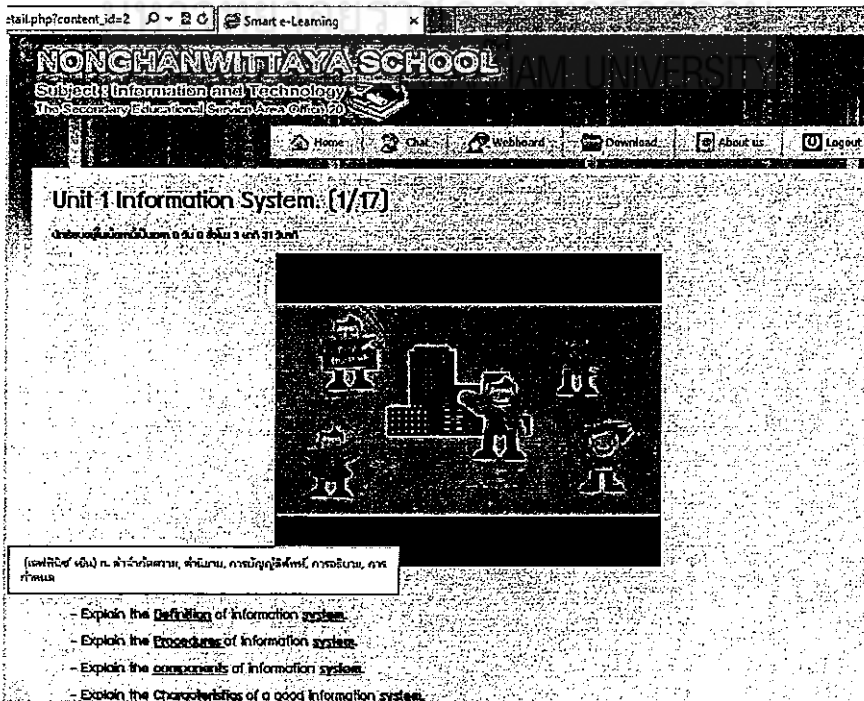


8. หน้านำเสนอตัวช่วยเมื่อผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองดังภาพภาคผนวกที่ 14



ภาพภาคผนวกที่ 14 การนำเสนอตัวช่วย

9. หน้าแสดงตัวช่วยเมื่อผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัวช่วยระดับที่ 1 จะมีตัวช่วยด้านคำศัพท์, ตัวช่วยแปลเนื้อหาและอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมดังภาพภาคผนวกที่ 15, 16 และ 17



ภาพภาคผนวกที่ 15 ตัวช่วยคำศัพท์

Data [unclear] measurements. It can be numbers, words, measurements, observations or even just descriptions.

Information [unclear] for use in decision such as GPR, Monthly sales. Information system is process of collecting and processing data into information for use in decision, control work and planning.

คลิกเพื่อแปลเนื้อหา

แปลเนื้อหาใหม่ **อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม**


จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของระบบสารสนเทศได้
- อธิบายกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศได้
- อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้
- อธิบายคุณลักษณะของระบบสารสนเทศได้
- อธิบายประเภทของระบบสารสนเทศได้

ระบบสารสนเทศเป็นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเอกสารจำนวนมาก ที่ทำงานในรูปแบบกราฟิกหรือเป็น ารต่อใช้เทคโนโลยีประมวลผลและควบคุมงานสิ่งก่อสร้างได้ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการทำงานในรูปของระบบสารสนเทศมักพบในชีวิตประจำวันได้มากมายได้รวดเร็ว ทุกด้านมากขึ้น

ข้อมูล คือ ชุดของสิ่งต่างๆ เช่น คุณค่าเชิงการวัด มีลักษณะเป็นได้กับ ด้วย สัญญาณ การสังเกตหรือเป็นการประมวลผลของรายละเอียดของสิ่งต่างๆ

ทรัพยากร คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลที่สามารถนำไปใช้ในกรณีศึกษา เช่น เครื่องมือ, ข้อความหรือเดือน เป็นต้น ระบบสารสนเทศเป็นกระบวนการของการที่รวบรวมข้อมูล และนำมาประมวลผลจนได้กลายเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ควบคุมการทำงานและสนับสนุนการทำงาน



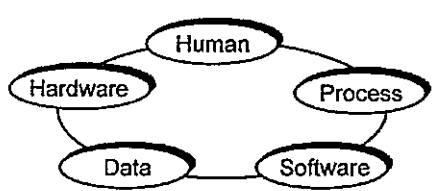
ภาพภาคผนวกที่ 16 ตัวช่วยแปลเนื้อหา

Content_id=2 Smart e-Learning

Learning objective:

- Explain the Definition of information systems.
- Explain the Procedures of information systems.
- Explain the components of information systems.
- Explain the Characteristics of a good information system.
- Explain the types of information systems.

อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม



```

graph TD
    Human --- Process
    Process --- Software
    Software --- Data
    Data --- Hardware
    Hardware --- Human
  
```

Information system is operational on many documents. Later the development of information systems and products.

(IS) is the study of complementary networks of hardware and software that people and organizations use to gather and distribute data.

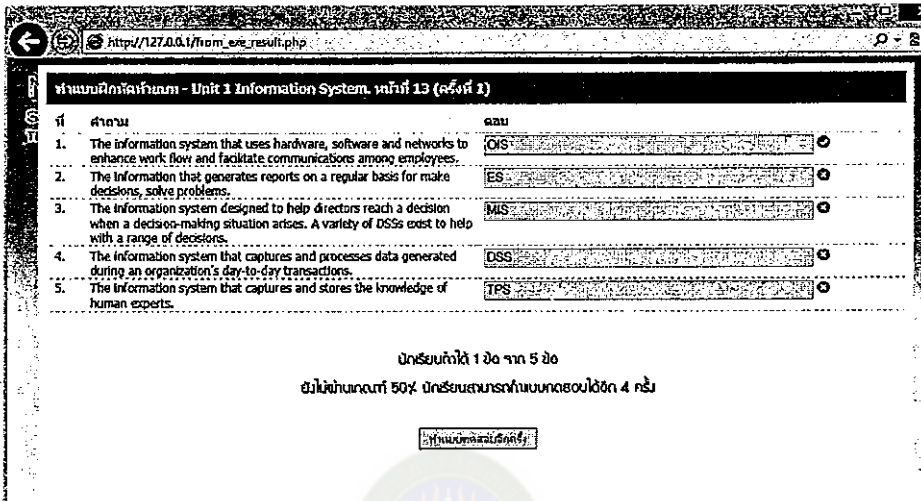
คลิกเพื่ออธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

© 2013 Smart e-Learning | Design by CoscoSoft

85%

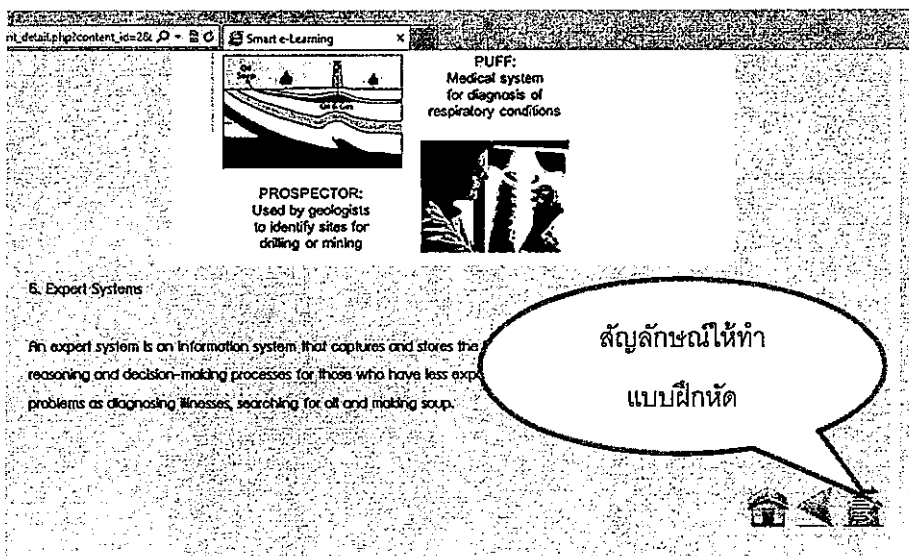
ภาพภาคผนวกที่ 17 ตัวช่วยอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

10. หน้าแสดงตัวอย่างแบบฝึกหัด โดยแบบฝึกหัดจะมีทั้งแบบ ตอบคำถาม, จับคู่และ ถูก-ผิด ซึ่งการทำแบบฝึกหัดถ้าคะแนนไม่ผ่านจะทำให้ทำใหม่ 5 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนทบทวนความรู้ ก่อนที่จะไปยังเนื้อหาต่อไป ดังภาพภาคผนวกที่ 18, 19, 20, 21, 22 และ 23

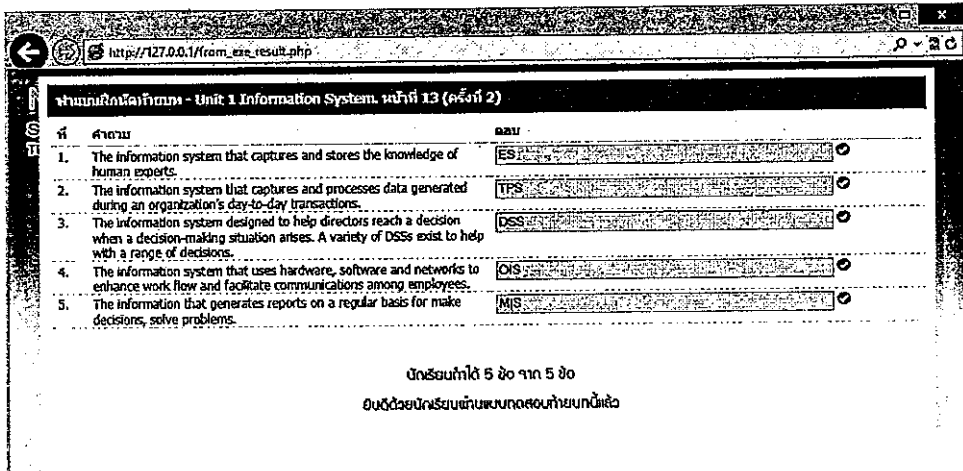


ภาพภาคผนวกที่ 18 แสดงการทำแบบฝึกหัดแบบถาม-ตอบ ไม่ผ่านเกณฑ์

11. กรณีทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ระบบของบทเรียนจะยังไม่ให้ผ่านไปเรียนหัวข้อต่อไป นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดให้ผ่านเกณฑ์ก่อนหรือถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ต้องทำแบบฝึกหัดให้ครบ 5 ครั้งเพื่อทบทวนความรู้และฝึกความชำนาญ ดังภาพภาคผนวกที่ 19 จะไม่มีสัญลักษณ์ให้คลิกไปยังหัวข้อต่อไป จนกว่านักเรียนจะทำตามเงื่อนไข



ภาพภาคผนวกที่ 19 แสดงการไม่อนุญาตให้ไปยังหัวข้ออื่นเมื่อยังไม่ผ่านเกณฑ์

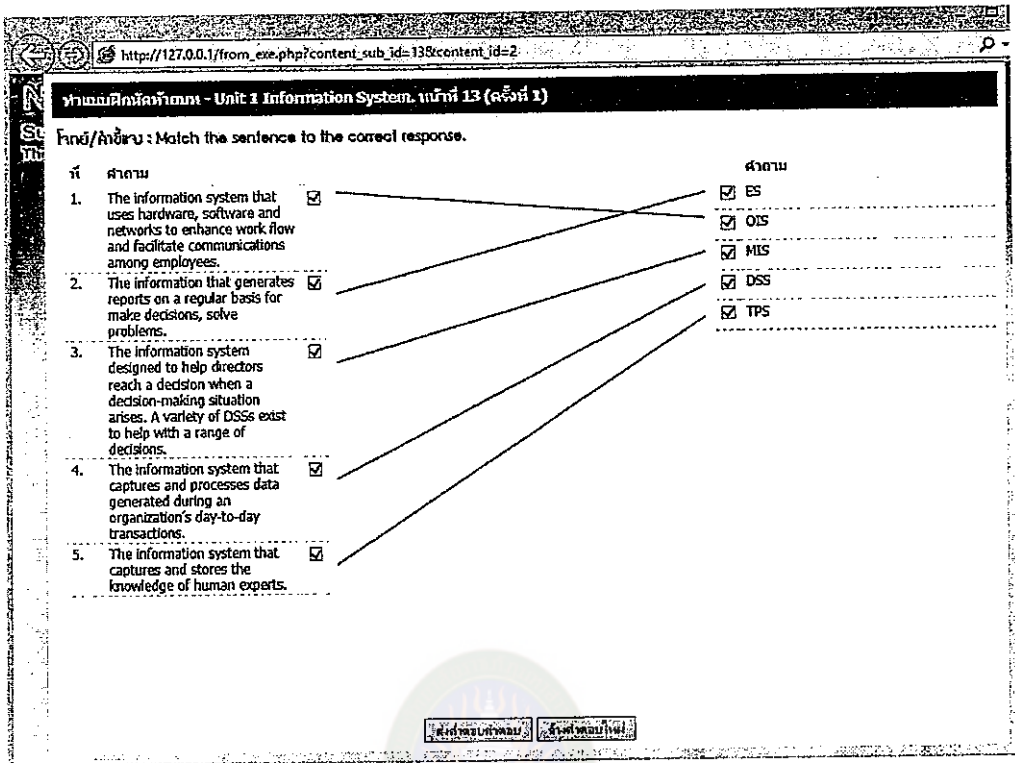


ภาพภาคผนวกที่ 20 แสดงการทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์

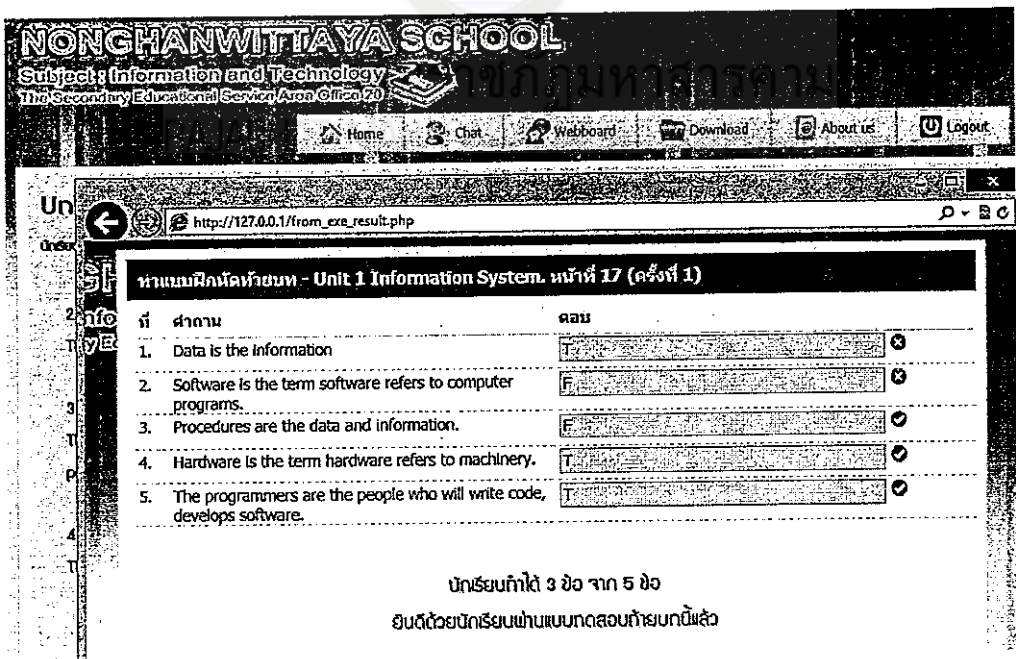
12. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์หรือครบห้าครั้งแล้วระบบจะมีสัญลักษณ์ให้สามารถคลิก เพื่อไปยังหัวข้อต่อไป ดังภาพภาคผนวกที่ 21



ภาพภาคผนวกที่ 21 การแสดงสัญลักษณ์ให้คลิกไปยังหัวข้อถัดไป



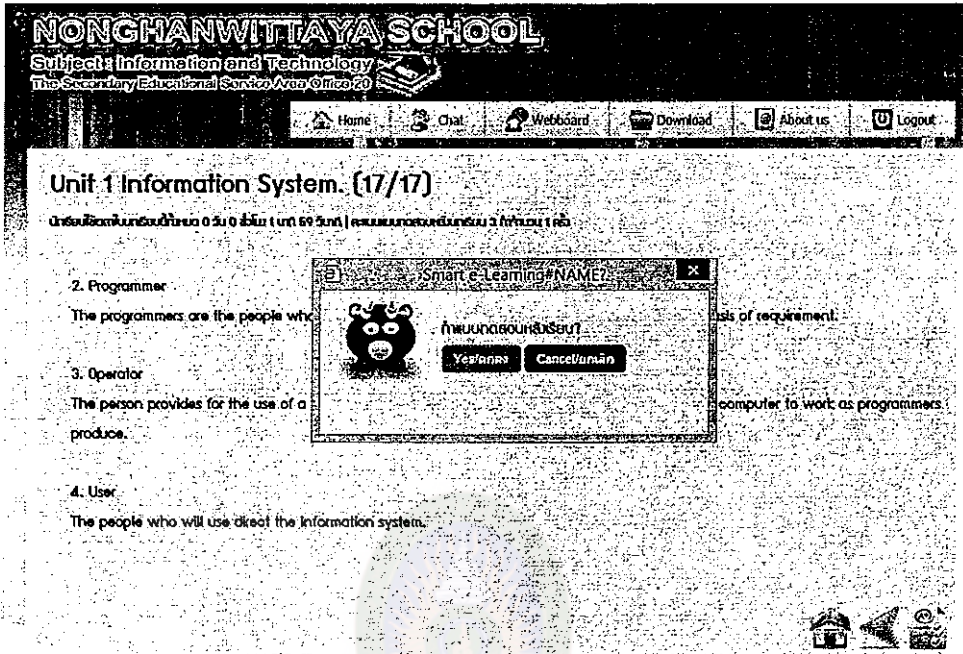
ภาพภาคผนวกที่ 22 ตัวอย่างแบบฝึกหัดจับคู่



ภาพภาคผนวกที่ 23 ตัวอย่างแบบฝึกหัด ถูก - ผิด

13. เมื่อนักเรียนเรียนสิ้นสุดบทเรียนแล้วต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน

ดังภาพภาคผนวกที่ 24 และ 25



ภาพภาคผนวกที่ 24 ตัวอย่างการแจ้งการทำแบบทดสอบหลังเรียน

http://127.0.0.1/exam_form.php?set=1&content_id=26&pass_content_sub_id=17

นักเรียนใช้เวลาในการทำข้อสอบ (หลังเรียน) 0 วัน 0 ชั่วโมง 3 นาที 35 วินาที

คำชี้แจง : ขมเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

NOTICE : Choose the most correct answer.

ข้อที่

คำถาม-คำตอบ

1. What is benefit of information technology?
 - ก. Every choice correct.
 - ข. Commercial.
 - ค. Medical and Health.
 - ง. Education.

2. Which is Information system?
 - ก. Automatic Teller Machine.
 - ข. How student register.
 - ค. Song of Tata.
 - ง. Cost of Game.

ภาพภาคผนวกที่ 25 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

3 Which is not procedure of Information System?

- n. Download
- u. Output
- a. Process
- j. Input

4 What is the definition of the information?

- n. Data that have been processed.
- u. Collection of facts.
- a. Product that have been processed.
- j. Collection of data.

5 Which technology that influencing students in the most current?

- n. Technology of Network.
- u. Technology of CAI.
- a. Technology of e-commerce.
- j. Technology of company.

6 What is Expert system?

- n. Supports business or organizational decision-making activities.
- u. Stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making
- a. Office automation for enhance work flow and facilitate communications among employees.
- j. Captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.

7 Which is information system?

- n. Cost of Game.
- u. Electronic commerce: e - commerce.
- a. Internet working.
- j. How student register.

8 Which is not characteristic of a good information system?

- n. Understandable
- u. Cost-effective
- a. worthless
- j. Available

ภาพภาคผนวกที่ 25 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน (ต่อ)

9

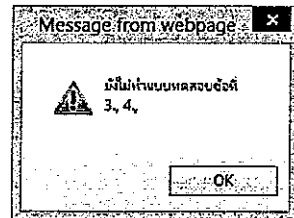
What is Transaction Processing Systems: TPS?

- ก. Office automation for enhance work flow and facilitate communications among employees.
- ข. Supports business or organizational decision-making activities.
- ค. Captures and processes data generated during an organization's day-to-day transactions.
- ง. Stores the knowledge of human experts and then imitates human reasoning and decision-making processes.

10

What is definition of data?

- ก. Collection of processing.
- ข. Collection of facts.
- ค. Collection of information.
- ง. Collection of product.



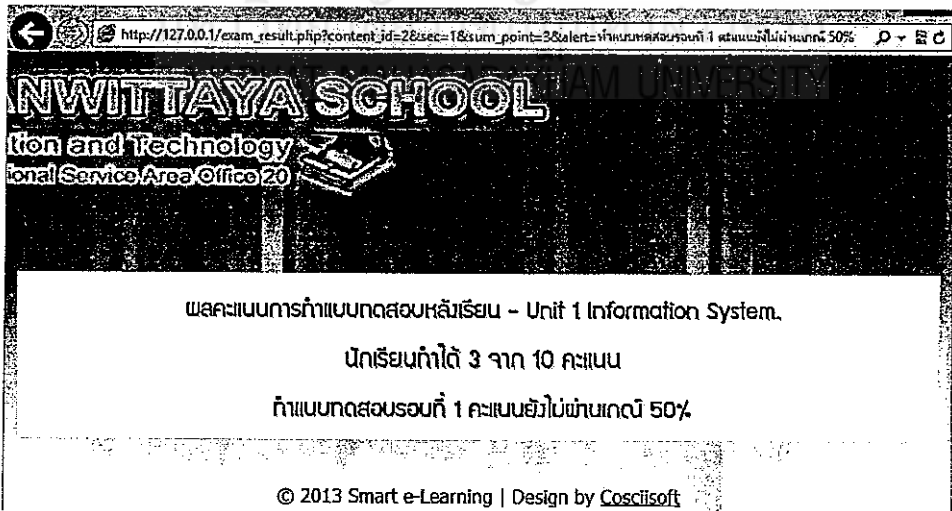
ส่งกระดาษคำตอบ

ยกเลิกการทำแบบทดสอบ

ภาพภาคผนวกที่ 26 ตัวอย่างแจ้งเตือนเมื่อทำแบบทดสอบไม่ครบ

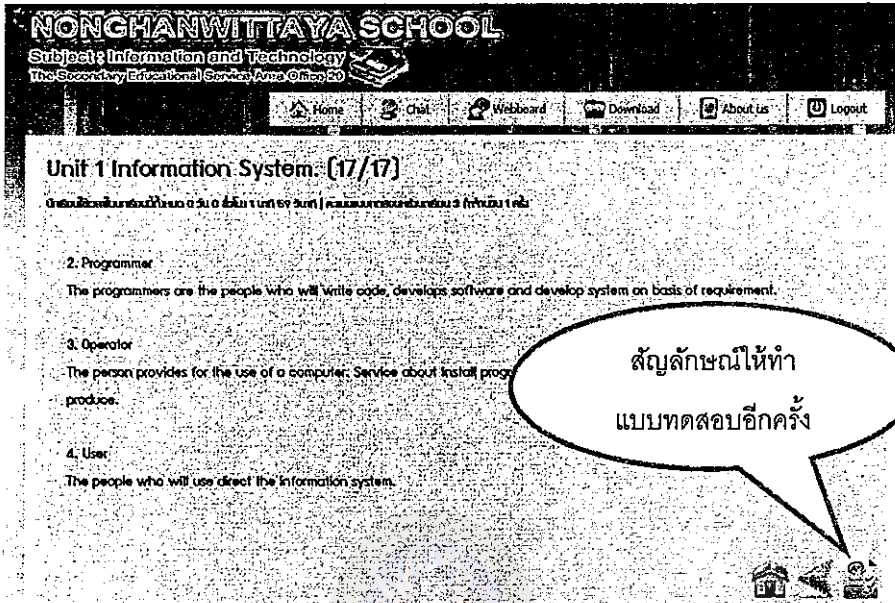
14. เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วระบบจะแสดงผลการสอบ ดังภาพภาคผนวก

ที่ 27

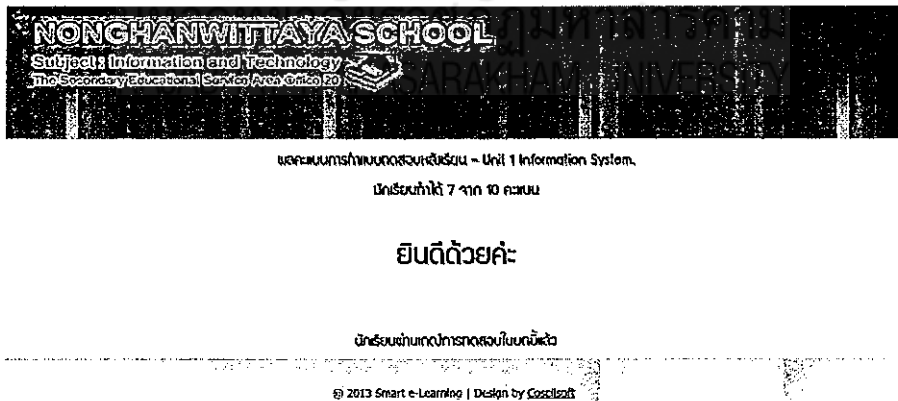


ภาพภาคผนวกที่ 27 การแสดงผลการทดสอบหลังเรียน

15. กรณีทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ผ่าน ระบบจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการคิด วิเคราะห์มากขึ้น ดังภาพภาคผนวกที่ 28 และ 29



ภาพภาคผนวกที่ 28 สัญลักษณ์แสดงให้ทำแบบทดสอบอีกครั้ง



ภาพภาคผนวกที่ 29 แสดงผลการทดสอบหลังเรียน

16. หน้าหลักรายงานผลการเรียน คะแนนต่าง ๆ ระดับความรู้ความสามารถที่แสดงด้วยดาวและการมอบเกียรติบัตร ดังภาพภาคผนวกที่ 30 และ 31

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://127.0.0.1/index2.php>. The page title is "Subject: Information and Technology" and the subtitle is "The Secondary Educational Service Area @Ilicon 20". The user is logged in as "Smart e-Learning".

On the left, there is a student profile for "ระดับ LV.1 CL-L" (Level LV.1 CL-L) with a profile picture of a student. The profile includes the following information:

- รหัสประจำตัวนักเรียน : 24515
- ชื่อผู้ใช้งาน : นางสาวณัฐณี ชี
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 / 8
- เข้าใช้งานล่าสุด 26-07-2557 11:13:51 น.
- คะแนนสะสมทั้งหมด 85 คะแนน
- คุณวุฒิระดับที่ 12 / 12 คน

On the right, there is a table titled "เลือกหัวข้อบทเรียนที่ต้องการศึกษา" (Select the topic of the lesson you want to study). The table has columns for "หัวข้อ" (Topic), "ก่อนเรียน/หลังเรียน" (Before/After Learning), "เวลาที่ใช้" (Time Used), "สถานะ" (Status), and "ระดับที่ผ่าน" (Level Passed). The table shows the following data:

หัวข้อ	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับที่ผ่าน
Unit 1 Information System.	1 / 7 จากคะแนนเต็ม 10	39 วัน 21 ชั่วโมง 50 นาที 25 วินาที	ผ่าน	★★★★★
Unit 2 Computer System.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★
Unit 3 Data communication.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★

At the bottom right of the table, it says "ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า" (Total results 3, 1 page). There is a "1" at the bottom left of the table area.

ภาพภาคผนวกที่ 30 การรายงานผลการเรียน

The screenshot shows a "Certificate of Completion" from Nonghanwittaya School. The certificate is for a student named Miss Suprawee One, who has completed the online course "Smart e-Learning" for "Unit 1 Information System." The course period is "2014-05-25 17:21:02 - 2014-05-25 17:53:11" and the completed level is "★★★★★". The certificate is signed by Miss Nitchaleeya Jitjamnong.

The certificate includes the following text:

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject : Information and Technology.

Certificate of Completion


Miss Suprawee One

has completed the online course
Smart e-Learning
Unit 1 Information System.
Course Period
2014-05-25 17:21:02 - 2014-05-25 17:53:11
Completed Level
★★★★★

(Miss Nitchaleeya Jitjamnong)

ภาพภาคผนวกที่ 31 ใบเกียรติบัตร

17. กรณีถ้านักเรียนสามารถทำคะแนนระหว่างเรียนได้ดีและทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนสูงเต็ม 10 คะแนน ระบบจะทำการอัปเดตระดับให้กับนักเรียนเป็นระดับที่สูงขึ้นตามพัฒนาการของนักเรียน ดังภาพภาคผนวกที่ 32 และ 33

ระดับที่ 1

เลือกหัวข้อเรียนที่ต้องการศึกษา

หัวข้อ	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับที่ผ่าน
Unit 1 Information System.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★
Unit 2 Computer System.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★
Unit 3 Data communication.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★

ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า

ภาพภาคผนวกที่ 32 ระดับปัจจุบันของนักเรียน

คะแนนผลการเรียนดี ได้เต็ม 10

เปลี่ยนเป็นระดับที่ 2

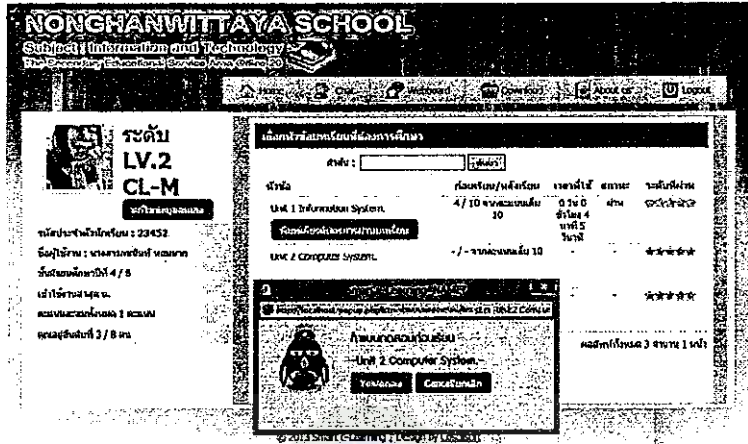
เลือกหัวข้อเรียนที่ต้องการศึกษา

หัวข้อ	ก่อนเรียน/หลังเรียน	เวลาที่ใช้	สถานะ	ระดับที่ผ่าน
Unit 1 Information System.	4 / 10 จากคะแนนเต็ม 10	0 วัน 0 ชั่วโมง 4 นาที 5 วินาที	ผ่าน	★★★★★
Unit 2 Computer System.	3 / - จากคะแนนเต็ม 10	4 วัน 0 ชั่วโมง 11 นาที 11 วินาที	อยู่ระหว่างเรียน	★★★★★
Unit 3 Data communication.	- / - จากคะแนนเต็ม 10	-	-	★★★★★

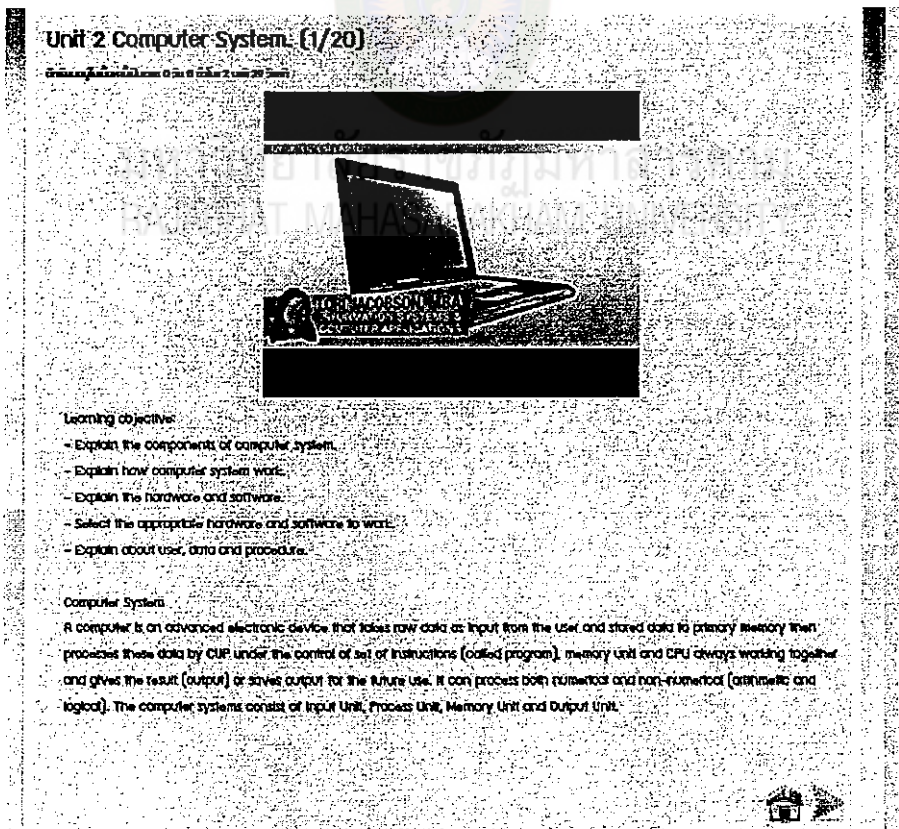
ผลลัพธ์ทั้งหมด 3 จำนวน 1 หน้า

ภาพภาคผนวกที่ 33 ระดับปัจจุบันของนักเรียนที่อัปเดตแล้ว

18. เมื่อระดับถูกเปลี่ยน เนื้อหาและฐานความช่วยเหลือก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ โดยในที่นี้จะแสดงเพียงการเปลี่ยนจากระดับที่ 1 ไประดับที่ 2 เท่านั้น เนื่องจากระบบมีกลไกการทำงานลักษณะคล้ายกันต่างกันเพียงเนื้อหาเกี่ยวกับฐานความช่วยเหลือแต่ละระดับเท่านั้น ซึ่งสามารถดูได้จากกรอกแบบดังภาพภาคผนวกที่ 34 และ 35

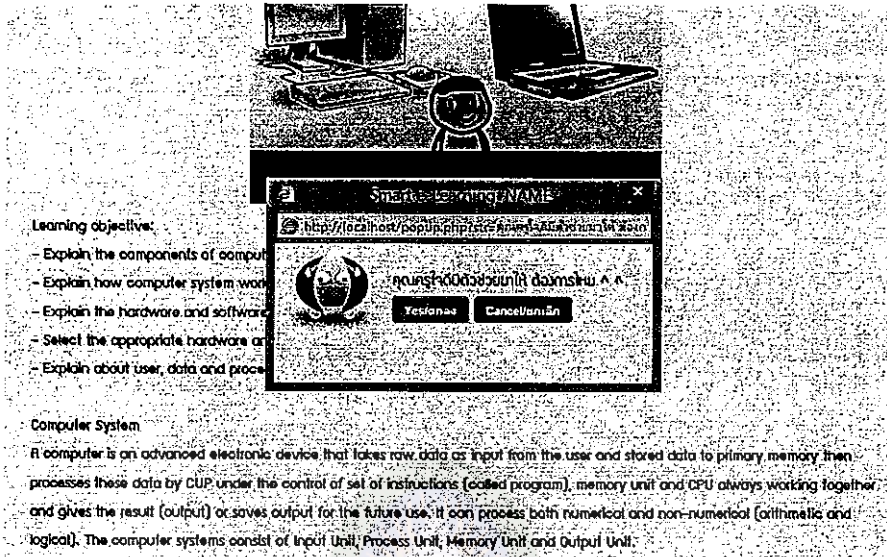


ภาพภาคผนวกที่ 34 แจ้งการทำแบบทดสอบก่อนเรียนระดับที่ 2



ภาพภาคผนวกที่ 35 เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนหน่วยที่ 2 ระดับที่ 2

19. หน้าจอแสดงตัวช่วยของระดับที่ 2 ซึ่งจะต่างจากระดับที่ 1 ตรงที่ไม่มีตัวแปลเนื้อหาให้ แต่จะมีตัวช่วยในเรื่องของคำศัพท์และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ดังภาพภาคผนวกที่ 36, 37 และ 38



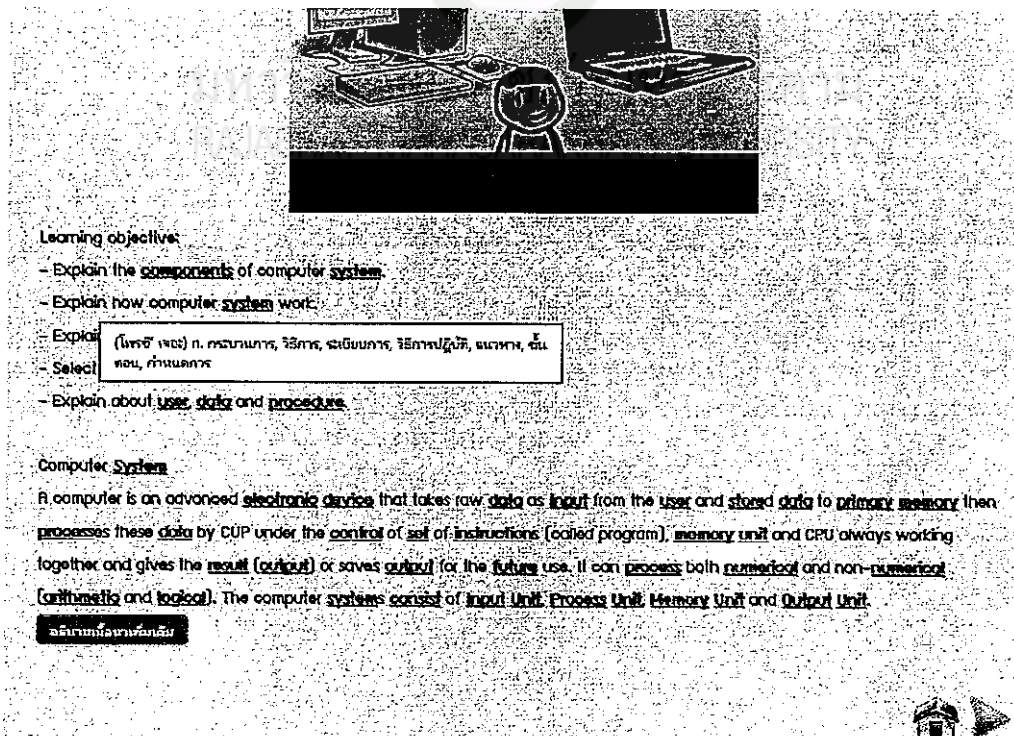
Learning objective:

- Explain the components of computer system
- Explain how computer system work
- Explain the hardware and software
- Select the appropriate hardware and software
- Explain about user, data and procedure

Computer System

A computer is an advanced electronic device that takes raw data as input from the user and stored data to primary memory then processes these data by CUP under the control of set of instructions (called program). memory unit and CPU always working together and gives the result (output) or saves output for the future use. It can process both numerical and non-numerical (arithmetic and logical). The computer systems consist of Input Unit, Process Unit, Memory Unit and Output Unit.

ภาพภาคผนวกที่ 36 เสนอตัวช่วยให้นักเรียน



Learning objective:

- Explain the components of computer system
- Explain how computer system work
- Explain (โพธิ์ เจต) ก. ครอบบาท, วิธีการ, เสนอแนะ, วิธีการปฏิบัติ, เสนอแนะ, ขั้นตอน, กำหนดการ
- Select
- Explain about user, data and procedure

Computer System

A computer is an advanced electronic device that takes raw data as input from the user and stored data to primary memory then processes these data by CUP under the control of set of instructions (called program). memory unit and CPU always working together and gives the result (output) or saves output for the future use. It can process both numerical and non-numerical (arithmetic and logical). The computer systems consist of Input Unit, Process Unit, Memory Unit and Output Unit.

อธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

ภาพภาคผนวกที่ 37 ตัวช่วยคำศัพท์

Learning objective:

- Explain the components of a computer system.
- Explain how computer systems work.
- Explain the hardware and software components of a computer system.
- Select the appropriate hardware and software for a given task.
- Explain about user, data and information.

อธิบายเบื้องต้น

คลิกเพื่อดูเนื้อหาเพิ่มเติม

A computer system is one that is able to take a set of inputs, process them and create a set of outputs. This is done by a combination of hardware and software. The diagram above shows you the idea of a computer system in its most basic form. The computer system has one or more inputs to provide data. This data is then processed in some way. The outcome of the processing is sent to an output or it may be stored until some event happens to cause it to be output.

ภาพภาคผนวกที่ 38 ตัวช่วยอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รหัส ง31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนหนองหานวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

Lesson Plan 1

Grade 10 (M.4), Duration 60 mins

Topic:Orientation

Teacher: Miss Atchaleeya Jitjamnong.

Learning objectives

- Students are checked on Basic English language.
- Students can explain about how to use computer in this classroom.

Background knowledge

- Basic of English language

No.	Teaching-Learning Strategies/Procedures	Resources/ Materials	Time Frame
1.	<p><u>Starting the Lesson : (warm-up)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Good morning/afternoon students. - How are you? (Students answer.) - The teacher introduces herself. - The teacher open the song "If you're happy and you know it" and shows VDO on screen then students dancing follow VDO. - And then the teacher lets students introduce themselves in English language. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prezi <p>(Prezi is the presentation that is similar to a power point)</p>	30mins
2.	<p><u>Lesson Procedure.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - The teacher asks a question : "Do you know, how to use computer in this classroom?" - Students answer (yes/no) - Rules of this classroom, the students need to; 	<ul style="list-style-type: none"> - Projector - Screen - Internet - Presentation of Prezi 	10mins

No.	Teaching-Learning Strategies/Procedures	Resources/ Materials	Time Frame
2.	1. Keep food and liquids away from the computer. 2. Close all applications and documents before shutting down. 3. Clean everything around their computer before leaving. 4. Be quite when the teacher is teaching. 5. If computers have problems, please do not fix by themselves but immediately inform the teacher for fix it.	- Projector - Screen - Internet - Presentation of Prezi	30mins
3.	<u>Closure.</u> - How many rules that you must follow? Students answer then the teacher says, good/very good/well done/try again. - Let's students do protest.	- Projector - Screen - Internet - Presentation of Prezi - Protest	20mins
4.	<u>Extension</u> - The teachers says, "Next time I will teach about InformationSystem",so they can search on the internet or read books to prepare themselves for answering my questions.	-	
5.	<u>Assessment.</u> - Observation basic English of students from an activity "Introducing themselves". - Scoring from protest.		

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ง 31101 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง Information System

เวลา 4 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี

0.5 หน่วยกิต

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐานที่ 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ. (ง 3.1 ม. 4-6/1)
2. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ (ง 3.1 ม. 4-6/3)
3. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต (ง 3.1 ม. 4-6/9)

สาระการเรียนรู้

ระบบสารสนเทศ เป็นกระบวนการรวบรวม บันทึก ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ และเผยแพร่สารสนเทศ เพื่อใช้ในการวางแผน การทำงาน และการตัดสินใจ โดยมีกระบวนการทำงานด้วยการนำข้อมูลเข้า การประมวลผลข้อมูล การแสดงผล และการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถศึกษาได้จากตัวอย่างระบบสารสนเทศ โดยระบบสารสนเทศที่ดีจะต้องเชื่อถือได้ เข้าใจง่าย ทันต่อเวลา คุ้มค่า ตรวจสอบได้ ยืดหยุ่น สอดคล้องกับความต้องการ สะดวกในการเข้าถึง และปลอดภัย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของระบบสารสนเทศได้
2. อธิบายกระบวนการทำงานและบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้
3. อธิบายลักษณะของระบบสารสนเทศได้
4. แยกประเภทของระบบสารสนเทศได้
5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้
6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศได้

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายและลักษณะของระบบสารสนเทศ
2. ประเภทของระบบสารสนเทศ
3. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

1. ผู้สอนชี้แจงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับวิธีการศึกษาความรู้จากบทเรียนที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนแต่เฉพาะในห้องเรียน แต่ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และเรียนไปก่อนล่วงหน้าได้อีกด้วย ถ้าใครขยันเรียนหรือ คะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนสอบสูงในด้วบทเรียนจะมีดาวคะแนน มีเกียรติบัตรและผู้สอนจะมีรางวัลให้
2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ และทำข้อตกลงร่วมกันในการเรียนรู้จากบทเรียนที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น

ชั้นสอน

3. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ โดยหากไม่เข้าใจในส่วนใดสามารถศึกษาได้จากคู่มือการใช้งานบทเรียนและผู้สอนคอยช่วยแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา
4. ผู้เรียนศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องความหมายและลักษณะของระบบสารสนเทศ (Definition and Characteristics of a good information system) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
5. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ชั้นสรุป

6. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
7. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ผู้สอนสอบถามปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน แนะนำวิธีการแก้ปัญหาพร้อมให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้ อยากที่จะเข้าศึกษาบทเรียน และเรียนรู้อย่างมีความสุข

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องกระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศ (Procedure of information system) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นผู้เรียนที่ยังไม่ได้ศึกษาบทเรียนมาก่อนล่วงหน้า ให้มีความกระตือรือร้น ขยันมากขึ้น โดยหากใครสามารถศึกษาบทเรียนได้เร็วและคะแนนต่างๆ อยู่ในเกณฑ์ดีผู้สอนจะมีรางวัลให้

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องประเภทของระบบสารสนเทศ (Type of information system) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 4

ชั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่ศึกษาบทเรียนไปแล้วล่วงหน้าและกระตุ้นผู้เรียนที่ยังไม่ได้ศึกษาบทเรียนมาก่อนล่วงหน้าให้มีความกระตือรือร้น ขยันมากขึ้น

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่ององค์ประกอบของระบบสารสนเทศ (The components of information system) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบสารสนเทศ (Information System)
2. เครื่องคอมพิวเตอร์
3. หนังสือเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. อินเทอร์เน็ต
5. ห้องสมุดโรงเรียนหนองหานวิทยา

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด

1. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. ความรู้ความเข้าใจ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้

วิธีการวัด

1. สังเกตพฤติกรรมผลการเรียนรู้
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด
3. ทดสอบตามจุดประสงค์

เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. แบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

1. ให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

ดีมาก	ให้	14 – 15
ดี	ให้	11 – 13
ปานกลาง	ให้	8 – 10
พอใช้	ให้	6 – 7
ควรปรับปรุง	ให้	0 – 5

ได้คะแนนรวมจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2. ได้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
3. ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และมีการเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของตน เนื้อหา, แบบฝึกหัด และแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการวัดผลครอบคลุมตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ และมีความสุขในการเรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติณรงค์ สุวรรณฤกษ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหานวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน															รวม คะแนน
	1			2			3			4			5			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																

เกณฑ์การประเมิน

ให้คะแนน 3 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับดี

ให้คะแนน 2 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับพอใช้

ให้คะแนน 1 ถ้าการทำงานนั้นอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคะแนนรวม

ได้คะแนน	14 – 15	หมายถึง ดีมาก
ได้คะแนน	11 – 13	หมายถึง ดี
ได้คะแนน	8 – 10	หมายถึง ปานกลาง
ได้คะแนน	6 – 7	หมายถึง พอใช้
ได้คะแนน	0 – 5	หมายถึง ควรปรับปรุง

รายละเอียดการให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความมีวินัย	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามข้อตกลง - ไม่รบกวนคนอื่น - ตั้งใจทำงานในหน้าที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามข้อตกลง - รบกวนคนอื่นบ้าง - ตั้งใจทำงานในหน้าที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง - รบกวนคนอื่น - ไม่ตั้งใจทำงานในหน้าที่
2. ความซื่อสัตย์	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานด้วยตนเองทั้งหมด - ไม่ลอกงานเพื่อน 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานด้วยตนเองเป็นบางส่วน - ลอกงานเพื่อนเป็นบางส่วน 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ทำงานด้วยตนเองทั้งหมด - ลอกงานเพื่อนทั้งหมด
3. ความตรงต่อเวลา	<ul style="list-style-type: none"> - มาเรียนทันเวลา - ปฏิบัติงานทันเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - มาเรียนทันเวลา - ปฏิบัติงานทันเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - มาเรียนไม่ทันเวลา - ปฏิบัติงานไม่ทันเวลา
4. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> - รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้อื่น - ยอมรับความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้อื่น 	<ul style="list-style-type: none"> - รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้อื่น เป็นบางครั้ง - ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้อื่น - ไม่ยอมรับความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้อื่น
5. ความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมาย	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานถูกต้องตาม ขั้นตอนอย่างเคร่งครัด - เสร็จก่อนเวลาหรือตามกำหนดเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานถูกต้องตาม ขั้นตอนเป็นบางอย่าง - เสร็จตามกำหนดเวลาเป็นบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอน - เสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รหัสวิชา ง 31101 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Computer System
 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 เวลา 4 ชั่วโมง
 0.5 หน่วยกิต

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐานที่ 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ (ง 3.1 ม. 4-6/2)
2. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน (ง 3.1 ม. 4-6/8)
3. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต (ง 3.1 ม. 4-6/9)

สาระสำคัญ

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการทำงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถแบ่งระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ตามหน้าที่ของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในระบบเป็น 4 หน่วย ได้แก่ หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และหน่วยแสดงผล

การทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบได้ด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์หลายประเภท ทำงานด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยทำหน้าที่ต่างๆ กันในหน่วยการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งในคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องอาจจะมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คนละประเภทกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ได้
8. อธิบายระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้
9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้
10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน
11. อธิบายคุณลักษณะของผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการในระบบคอมพิวเตอร์ได้

สาระการเรียนรู้

4. ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์
5. ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

8. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและศึกษาบทเรียนไปล่วงหน้าแล้ว และแนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากบทเรียนที่ศึกษาอยู่ พร้อมทั้งให้คำแนะนำผู้เรียนที่ยังเรียนช้าไม่ทันเพื่อน เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ขยันมากยิ่งขึ้น
9. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นสอน

10. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ (Computer System) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
11. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

12. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
13. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและศึกษาบทเรียนไปล่วงหน้าแล้ว พร้อมทั้งสอบถามผู้เรียนว่าได้ความรู้ใดบ้างจากการศึกษาบทเรียนมาก่อนล่วงหน้า และแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมจากที่ใดบ้างนอกเหนือจากบทเรียน พร้อมทั้งแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมลงในกระดานสนทนา

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ (Components of computer System) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน

3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและศึกษาบทเรียนไปล่วงหน้าแล้ว และให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและได้ศึกษาบทเรียนไปล่วงหน้าแล้วแนะนำเทคนิคการเรียนให้กับเพื่อนๆ ที่ยังเรียนค่อยข้างช้าอยู่

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ (Components of computer System) ต่อจากชั่วโมงที่แล้ว พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วและศึกษาบทเรียนไปล่วงหน้าแล้ว และสอบถามผู้เรียนที่ยังเรียนช้าอยู่ว่าได้ลองใช้เทคนิคที่เพื่อนๆ แนะนำไหม ใช้แล้วได้ผลอย่างไร เหมาะกับผู้เรียนหรือไม่ หรือตัวผู้เรียนขยันเรียนมากขึ้นได้ด้วยวิธีการใด ให้เล่าให้เพื่อนๆ ในห้องฟัง และใครบ้างที่ได้ดาวคะแนนขยัน คะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนแบบทดสอบ 5 ดาวในบทเรียนบนเว็บ พร้อมทั้งให้เพื่อนๆ ตบมือเพื่อเป็นเป็นการชื่นชม

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ (Components of computer System) ต่อจากชั่วโมงที่แล้ว พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

6. บทเรียนบนเว็บ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)
7. เครื่องคอมพิวเตอร์
8. หนังสือเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
9. อินเทอร์เน็ต
10. ห้องสมุดโรงเรียนหนองหานวิทยา

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. ความรู้ความเข้าใจ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้

วิธีการวัด

4. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
5. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด
6. ทดสอบตามจุดประสงค์

เครื่องมือวัด

4. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. แบบฝึกหัด
6. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

4. ให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

ดีมาก	ให้	14 – 15
ดี	ให้	11 – 13
ปานกลาง	ให้	8 – 10
พอใช้	ให้	6 – 7
ควรปรับปรุง	ให้	0 – 5

ได้คะแนนรวมจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. ได้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

6. ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

รายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนจะเหมือนกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างไร้ขีดจำกัด ทุกที่ ทุกเวลา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อช่วยกันพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวบทเรียนที่ผู้เรียนเข้าเรียนมีการสร้างแรงจูงใจให้อยากเข้าไปเรียนด้วยการให้ดาวขยัน ให้ดาวคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการวัดผลครอบคลุมตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มีการเสริมแรงทางบวกส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงบันดาลใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ และมีความสุขในการเรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติณรงค์ สุวรรณฤกษ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหานวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รหัสวิชา ง31101 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง Data communication

เวลา 4 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี

0.5 หน่วยกิต

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐานที่ 3.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ง 3.1 ม. 4-6/3)
2. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต (ง 3.1 ม. 4-6/9)

สาระสำคัญ

การสื่อสารข้อมูลที่ดีย่อมต้องการส่งมอบที่ดี ข้อมูลมีความแน่นอน และอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม การสื่อสารข้อมูลในระยะทางไกลๆ จำเป็นต้องเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของสัญญาณชนิดต่างๆ เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การถ่ายโอนข้อมูลจะต้องกระทำการผ่านตัวกลางหรือสื่อ ตัวกลางสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สื่อนำข้อมูลแบบมีสายและสื่อนำข้อมูลแบบไร้สาย การเลือกตัวกลางที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการถ่ายโอนข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น และช่วยประหยัดต้นทุนในการถ่ายโอนข้อมูล

จุดประสงค์การเรียนรู้

12. อธิบายความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลได้
13. อธิบายองค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลได้
14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้
15. อธิบายชนิดของสัญญาณได้
16. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้
17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางได้
18. เลือกใช้ตัวกลางในการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

สาระการเรียนรู้

6. ระบบสื่อสารข้อมูล
7. ทิศทางการสื่อสาร
8. ชนิดของสัญญาณ
9. การถ่ายโอนข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

14. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่ขยันเรียนและทำคะแนนได้ดี และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาความรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตนอกเหนือจากบทเรียนที่ศึกษาอยู่และแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ ทางเว็บบอร์ดของบทเรียนบนเว็บ พร้อมทั้งกระตุ้นผู้เรียนที่ยังเรียนช้าไม่ทันเพื่อน เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ขยันมากยิ่งขึ้น
15. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นสอน

16. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องระบบการสื่อสารข้อมูล (Data communication) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
17. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

18. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
19. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 2

ชั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่ขยันเรียนและทำคะแนนได้ดีขึ้น และถามความรู้ที่ได้จากการศึกษาบทเรียนมาก่อนล่วงหน้าว่าได้รับความรู้ ความเข้าใจอะไรบ้าง และสอบถามข้อมูล que ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้ใหม่ๆ กันผ่านเว็บบอร์ด เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องทิศทางการสื่อสารข้อมูลและชนิดของสัญญาณ (Data Transmission Modes and Types of Signal transmission) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่ขยันเรียนและทำคะแนนได้ดีขึ้น และชื่นชมคนที่ได้ดาว 4 และ 5 ดาวจากบทเรียน พร้อมทั้งแจ้งว่าชั่วโมงหน้าผู้สอนจะมอบเกียรติบัตรและรางวัลให้กับผู้เรียนที่สามารถเรียนสำเร็จและผลคะแนนดีก่อนเวลา และกระตุ้นให้ผู้เรียนที่ยังช้าอยู่ให้มีความขยันมากยิ่งขึ้นเพราะยังเหลือเวลาเรียนอยู่ อาจทำคะแนนสูงกว่าเพื่อนและยังมีโอกาสได้รางวัลจากผู้สอน

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องทิศทางการสื่อสารข้อมูล (Type of Data Transmission Modes) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ผู้สอนชื่นชมผู้เรียนที่ทำคะแนนและเวลาในการเรียนดีขึ้น และให้รางวัลสำหรับผู้เรียนที่ขยันเรียน พร้อมมอบเกียรติบัตรที่พิมพ์ออกมาจากข้อมูลผู้เรียนได้เรียนสำเร็จล่วงหน้าไปก่อนแล้ว

ขั้นสอน

2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ และศึกษาความรู้จากบทเรียน เรื่องตัวกลางในการสื่อสารข้อมูล (Communication Media) พร้อมทั้งทำกิจกรรมในบทเรียน
3. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และคอยชี้แนะเวลาผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นสรุป

4. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยผู้สอนคอยแนะนำเพิ่มเติม
5. ผู้เรียนออกจากบทเรียน ปิดเครื่อง ทำความสะอาด และจัดห้องเรียนให้เรียบร้อย

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

11. บทเรียนบนเว็บ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System)
12. เครื่องคอมพิวเตอร์
13. หนังสือเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
14. อินเทอร์เน็ต
15. ห้องสมุดโรงเรียนหนองหานวิทยา

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. ความรู้ความเข้าใจ
9. จุดประสงค์การเรียนรู้

วิธีการวัด

7. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
8. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัด
9. ทดสอบตามจุดประสงค์

เครื่องมือวัด

7. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบฝึกหัด
9. แบบทดสอบ

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

7. ให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

ดีมาก	ให้	14 – 15
ดี	ให้	11 – 13
ปานกลาง	ให้	8 – 10
พอใช้	ให้	6 – 7
ควรปรับปรุง	ให้	0 – 5

ได้คะแนนรวมจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

8. ได้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
9. ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

รายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนจะเหมือนกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ มีการแลกเปลี่ยนความรู้/แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนใฝ่เรียนรู้อยู่เสมอ มีการเสริมแรงทางบวกด้วยการให้รางวัลและเกียรติบัตรเพื่อให้นักเรียนมีขวัญและกำลังใจในการเรียน ตัวบทเรียนมีฐานความช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนความรู้ แลกดาวโหลดความรู้ เป็นตัวช่วยเสริมความรู้ต่างๆ ให้กับผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพของตน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีการวัดผลครอบคลุมตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับผู้เรียน

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติณรงค์ สุวรรณฤกษ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหานวิทยา

แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ-สกุล ผู้ประเมิน

คุณวุฒิ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตรงตามเนื้อหา

0 หมายถึงไม่แน่ใจว่า แบบทดสอบวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตรงตามเนื้อหา

-1 หมายถึงแน่ใจว่า แบบทดสอบไม่ได้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตรงตาม

เนื้อหา

ตารางภาคผนวกที่ 6 แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
1. อธิบาย ความหมายของ ระบบสารสนเทศ ได้	1. What is the definition of the information? A. Collection of facts. B. Collection of data. C. Data that have been processed. D. Products that have been processed.			
	2. What is not the information? A. A table showing GPA of students. B. A graph showing numbers of students. C. A graph showing orders of customers. D. Facts showing observations and measurements.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>3. Who is the most accurate person in taking advantages of information technology?</p> <p>A. Methee uses e-mail to send to many friends, instead of sending letters</p> <p>B. Suda deletes data out of computer which not hers.</p> <p>C. Ampol hacks company information.</p> <p>D. Ronachai download viruses into the computer.</p>			
	<p>4. What are the key characteristics of information?</p> <p>A. Creation of a specialist in that side.</p> <p>B. Only data have been processing.</p> <p>C. Only pictures, graphs and statistics.</p> <p>D. Only computer processing.</p>			
2. อธิบายกระบวนการทำงานและบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศได้	<p>5. Which is not a procedure of Information System?</p> <p>A. Input.</p> <p>B. Process.</p> <p>C. Output.</p> <p>D. Download.</p>			
	<p>6. Which is not a procedure of Information System?</p> <p>A. Data which have been imported to a system.</p> <p>B. The formatting of data.</p> <p>C. Calculation or convert data.</p> <p>D. The result of process.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	7. Which procedure is calculated or convert data? A. Input. B. Process. C. Output. D. Storage..			
	8. Which procedure is the method or action of keeping something for future use? A. Input. B. Process. C. Output. D. Storage.			
	9. Which is not the component of information system? A. Firmware. B. People. C. Hardware. D. Software.			
	10. Which is not the component of information system? A. Virus. B. Personal. C. Procedure. D. Data.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
3. อธิบายลักษณะของระบบสารสนเทศได้	11. How does personal of information system work? A. A user. B. An operator. C. A system analyst. D. All are correct.			
	12. What are the policies and methods following in using, operating and maintain an information system A. Data. B. People. C. Procedure. D. Software.			
	13. Which is not a character of a good information system? A. Understandable. B. worthless. C. Available. D. Cost-effective.			
	14. Which is not a character of a good information system? A. Inaccurate. B. Timely. C. Concise. D. Reliable.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
4. แยกประเภทของระบบสารสนเทศได้	<p>15. What is Office Information Systems: OIS?</p> <p>A. Office automation for enhancing work flow and facilitating communications among employees.</p> <p>B. Storing knowledge of human experts and imitating human reasoning and decision-making processes.</p>			
	<p>16. What is Transaction Processing Systems: TPS?</p> <p>A. Office automation for enhancing work flow and facilitating communications among employees.</p> <p>B. Storing the knowledge of human experts and imitating human reasoning and decision-making processes.</p> <p>C. Supporting business or organizational decision-making activities.</p> <p>D. Capturing and processing data generated during an organization's day-to-day transactions.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>17. What is Expert system?</p> <p>A. Office automation for enhancing work flow and facilitating communications among employees.</p> <p>B. Storing the knowledge of human experts and imitating human reasoning and decision-making processes.</p> <p>C. Supporting business or organizational decision-making activities.</p> <p>D. Capturing and processing data generated during an organization's day-to-day transactions.</p>			
	<p>18. What is Geographic Information System: GIS?</p> <p>A. Office automation for enhancing work flow and facilitating communications among employees.</p> <p>B. Storing the knowledge of human experts and imitating human reasoning and decision-making processes.</p> <p>C. Computer-based system to collect, manage, analyze and display the geographical locations.</p> <p>D. Capturing and processing data generated during an organization's day-to-day transactions.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้	19. Which is Information system? A. Automatic Teller Machine. B. Songs of Tata. C. How students register. D. Costs of Game.			
	20. Which is Information system? A. Internet working. B. E - commerce. C. How students register. D. Costs of Game.			
	21. Which is Information system? A. Producing cost. B. Electronic commerce: e - commerce. C. E - government. D. Teacher teaching students.			
6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศได้	22. Which technology is most influent to students currently most? A. Technology of company. B. Technology of ATM. C. Technology of E-commerce. D. Technology of E-learning.			
	23. What is a benefit of information technology? A. Education. B. Medical and Health Care. C. Commerce. D. All are correct.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	24. What is a benefit of information technology for education? A. Playing games with friends. B. Creating movies. C. Learning with social medias. D. Producing high quality computer.			
7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆในระบบคอมพิวเตอร์ได้	24. What is a benefit of information technology for education? A. Playing games with friends. B. Creating movies. C. Learning with social medias. D. Producing high quality computer.			
	25. Which device can be an input device and an output device? A. A touch screen. B. An OCR. C. A numeric pad. D. A touch pad.			
	26. What are input devices? A. Software using to provide data to a process unit. B. Hardware using to provide data to a process unit. C. Hardware displaying the results of process unit. D. A device displaying information.			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	27. What is the device used to operation data? A. An input device. B. An output device. C. A process device. D. A storage device.			
	28. What is the device displaying results of process unit? A. An input device. B. An output device. C. A process device. D. A storage device.			
	29. What is the device keeping results generated by the computer? A. An input device. B. An output device. C. A process device. D. A storage device.			
	30. Which of the following is an output device? A. A scanner. B. A joystick. C. A projector. D. A mainboard.			
	31. What does the Central Processing Unit (CPU) consist of? A. Controlling units and arithmetic- logic units. B. Inputting, outputting and processing. C. Controlling units and primary storing. D. processing and primary storing.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
8. อธิบายระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้	32. Which device is stored virtually all the data and applications on a computer? A.An input device. B.A memory device. C. A process device. D. A storage device.			
	33. How does a computer work? A. Input → Output → Store. B.Memorize devices. C.Input → Process → Memorize → Output. D. Output → Process → Memorize → Input			
	34.How does a computer work? A. Inputting data by printer. B.Displaying results by a mouse. C. Storing information by a touch screen. D. Processing data by a CPU.			
	35.How does a computer work? A. Inputting, outputting by hardware then processing by software and CPU. B.Inputting, outputting by software and CPU then processing by hardware. C. Input, Output by hardware and Storage by software. D. Input, Output. Storage by software.			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	36. What is hardware? A. Set of instructions for the computer. B. Physical machines of computer. C. Computer programs. D. Collection of the computer.			
	37. What is not hardware? A. MIRC. B. OMR. C. Microsoft Excel. D. Network interface care.			
	38. What is the newest technology of the screen? A. CRT monitors. B. LED monitors. C. OLED monitors. D. Touch Screen monitors.			
	39. Which hardware is used for inserting pin numbers for credit cards? A. MIRC. B. OCR. C. Numeric pad. D. Touch pad.			
	40. What is software? A. A set of computers. B. A set of instructions for the computer. C. A collection of physical machines. D. A set of programmers.			

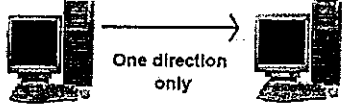
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	41. Which is a set of instruction for helping computer working? A. Data. B. Information. C. Program. D. Data base.			
	42. What is software? A.A set of computer. B. A set of instructions for the computer. C. A collection of physical machines. D.A set of programmer.			
	43. What makes up the control program for the computer itself? A. System software. B. Application software. C. Language program. D. Package program.			
	44. What program does data processfor the user? A. System software. B. Application software. C. Language program. D. Package program.			
	45. What is System Software? A. Adobe Photoshop. B. Win amp. C. Window 8. D. Win zip.			

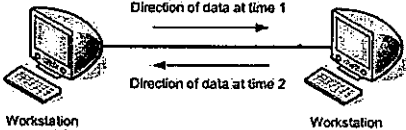
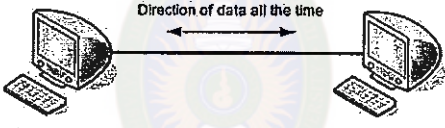
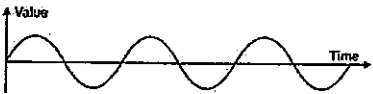
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>46. What is Application Software?</p> <p>A. Window XP.</p> <p>B. Window 7.</p> <p>C. Window 8.</p> <p>D. Win zip.</p>			
10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานได้	<p>47. If you want to keep data for future use, which hardware is the best?</p> <p>A. Hard disk.</p> <p>B. RAM.</p> <p>C. Power DVD</p> <p>D. CD</p>			
	<p>48. If you want to mark tests, which hardware is the best?</p> <p>A. Scanner.</p> <p>B. Optical Mark Reader: OMR.</p> <p>C. Magnetic Ink Character Reader: MIRC</p> <p>D. Barcode</p> <p>49. Which is a software program that allows a person to explore the Internet in an easy way?</p> <p>A. Netscape.</p> <p>B. Microsoft word.</p> <p>C. Internet browser.</p> <p>D. Photoshop</p>			

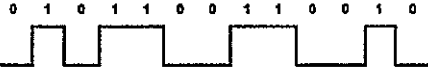

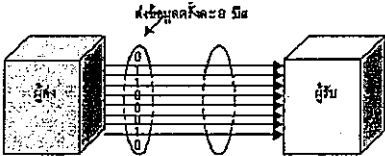
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	50. What is not Internet browser? A. Google Chrome. B. Internet Explore. C. Firefox. D. Photoshop			
	52. Who is creating the program for home users? A. An end user. B. A programmer. C. A mobile user. D. A small office user			
11. อธิบายคุณลักษณะของผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการในระบบคอมพิวเตอร์ได้	53. What is the smallest data unit? A. Bit. B. byte. C. File. D. Record.			
	54. Which type of data consists of operators AND, OR and NOT? A. Integer. B. Boolean. C. Character D. Floating-point number			

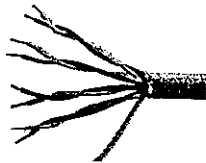

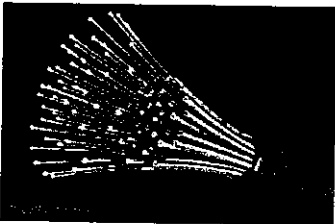
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>55. Which type of data is a numeric value for example 1 and 1234?</p> <p>A. Integer.</p> <p>B. Boolean.</p> <p>C. Character</p> <p>D. Floating-point number</p>			
	<p>56. How do we get good process?</p> <p>A. Information is inaccurate.</p> <p>B. Hardware and software are ineffective.</p> <p>C. Users are competent.</p> <p>D. Users are beginners.</p>			
<p>12. อธิบายความหมายของระบบสื่อสารข้อมูลได้</p>	<p>57. What is definition of data communication?</p> <p>A. The transfer data with only mobile phones.</p> <p>B. The only transmission data by air.</p> <p>C. The exchange data only between two people.</p> <p>D. The exchange of data through the medias.</p>			
	<p>58. What is the purpose of data communication?</p> <p>A. The sender wants the recipient to understand the meaning of the information submitted.</p> <p>B. Only the sender understands the meaning of the information.</p> <p>C. The sender can propagate data.</p> <p>D. The receiver can receive data.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
13. อธิบายองค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลได้	59. What is the sender? A. The sink who receiving the message. B. The source creating the message to be transmitted. C. A collection of facts in raw. D. Something used to carrying the message.			
	60. What is receiver? A. The sink who receiving the message. B. The source creating the message to be transmitted. C. A collection of facts in raw. D. Something used to carrying the message.			
	61. What is data? A. The sink who receiving the message. B. A standard used to define a method of exchanging data. C. A collection of facts in raw. D. Something used to carrying the message.			
	62. What is Medium? A. The sink receiving the message. B. A standard used to define a method of exchanging data. C. A collection of facts in raw. D. Something used to carry the message			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>63. What is Protocol?</p> <p>A. The sink receiving the message.</p> <p>B. A standard used to define a method of exchanging data.</p> <p>C. A collection of facts in raw.</p> <p>D. Something used to carry the message.</p>			
14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้	<p>64. What is Full duplex Mode?</p> <p>A. The communication can take place in both directions simultaneously.</p> <p>B. The communication can take place in both directions, but only in one direction at a time.</p> <p>C. The communication can take place in only one direction.</p> <p>D. The communication cannot take any places.</p>			
	<p>65.  From the picture, "What is data transmission mode?"</p> <p>A. Parallel mode.</p> <p>B. Half-Duplex mode.</p> <p>C. Simplex mode.</p> <p>D. Full-Duplex mode.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>66.  From the picture, "What is data transmission mode?"</p> <p>A. Parallel mode. B. Half-Duplex mode. C. Simplex mode. D. Full-Duplex mode.</p>			
	<p>67.  From the picture, "What is data transmission mode?"</p> <p>A. Parallel mode. B. Half-Duplex mode. C. Simplex mode. D. Full-Duplex mode.</p>			
15. อธิบายชนิดของสัญญาณได้	<p>68.  From the picture, "What is the type of signal?"</p> <p>A. Analog signal. B. Digital signal. C. Parallel signal. D. Serial signal.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>69.  From the picture, "What is the type of signal?"</p> <p>A. Analog signal. B. Digital signal. C. Parallel signal. D. Serial signal.</p>			
16. อธิบายหลักการถ่ายโอนข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้	<p>70.  From the picture, "What is the type of data transmission modes?"</p> <p>A. Analog signal. B. Digital signal. C. Parallel signal. D. Serial signal.</p>			
	<p>71.  From the picture, "What is the type of data transmission modes?"</p> <p>A. Analog signal. B. Digital signal. C. Parallel signal. D. Serial signal.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสีย ของตัวกลางแบบมีสายได้	<p>72.  From the picture, "What is the type of guided media?"</p> <p>A. Twisted-pair cable. B. Coaxial Cable. C. Optical Fiber Cable. D. Serial Cable.</p>			
	<p>73.  From the picture, "What is the type of guided media?"</p> <p>A. Twisted-pair cable. B. Coaxial Cable. C. Optical Fiber Cable. D. Serial Cable.</p>			
	<p>74.  From the picture, "What is the type of guided media?"</p> <p>A. Twisted-pair cable. B. Coaxial Cable. C. Optical Fiber Cable. D. Serial Cable.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>75. Which is the best quality type of guided media?</p> <p>A. Twisted-pair cable.</p> <p>B. Coaxial Cable.</p> <p>C. Serial Cable.</p> <p>D. Optical Fiber Cable.</p>			
	<p>76. Which is the type of guided media that is popular to use to connect not distance network because of inexpensive prices?</p> <p>A. Twisted-pair cable.</p> <p>B. Coaxial Cable.</p> <p>C. Serial Cable.</p> <p>D. Optical Fiber Cable.</p>			
	<p>77. Which type of guided media is popular, which is used to connect TV?</p> <p>A. Twisted-pair cable.</p> <p>B. Coaxial Cable.</p> <p>C. Serial Cable.</p> <p>D. Optical Fiber Cable.</p>			
<p>18.อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มีสายได้</p>	<p>78. What is the advantage of unguided media?</p> <p>A. It is not expensive.</p> <p>B. Data can be transmitted in all directions.</p> <p>C. It is easy to setup.</p> <p>D. It doesn't have noise signal.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	79. Which is the best instrument used in wide area wireless? A. Infrared. B. Bluetooth. C. Communication Satellite. D. Microwave.			
	80. What is the wireless for exchanging data over short distances called ? A. Infrared. B. Bluetooth. C. Communication Satellite. D. Microwave.			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา
ที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

1. ชื่อผู้วิจัย

นางสาวอชลีญา จิตรจรรย์งค์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทรศัพท์ 081-965-0868
E-mail : Achaleeya.jit@gmail.com

2. อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.กนก สมววรรณะ
ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย

3. ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....
สถานที่ทำงาน.....
.....

4. คำชี้แจง

4.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง
วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งประเด็นการประเมินเป็น 3 ด้านดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและการเสริมศักยภาพทางการเรียน
3. ด้านสื่อบนเว็บ

4.2 โปรดพิจารณาตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา
ที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่าการวัด 5 ระดับ โดยความหมายของระดับ
คะแนน ดังนี้

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

ตารางภาคผนวกที่ 7 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา	1.1 เนื้อหา มีความเหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจน					
	1.2 เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
	1.3 เนื้อหา เรียงเป็นลำดับก่อน-หลัง ง่ายต่อการเรียนรู้					
	1.4 เนื้อหา มีความทันสมัย สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวัน					
	1.5 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม					
	1.6 แบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม					
2. ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดึง	2.1 การออกแบบการปรับเหมาะเนื้อหา 3ระดับ มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน					
	2.2 การปรับเหมาะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด และเต็มศักยภาพของตน					
	2.3 ระบบเสริมศักยภาพสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาการเรียนรู้					
	2.4 การเสริมศักยภาพทางการเรียนช่วยให้ผู้เรียน เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น					
	2.5 การเรียนจากบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ตามที่ต้องการ					
	2.6 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือผู้สอน ผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้					
	2.7 การแลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้และแหล่งดาวน์โหลดข้อมูลในบทเรียนที่พัฒนาขึ้นช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้กว้างขึ้นและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน					

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.1 การออกแบบหน้าจอและการใช้สี มีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ					
	3.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อน-หลัง ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.3 การใช้ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุดดึงดูดความสนใจ					
	3.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
	3.5 การออกแบบตัวชี้นำทาง ที่ช่วยในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สามารถสื่อสารให้เข้าใจได้ง่ายและตรงตามความต้องการ					
	3.6 การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศต่างๆ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน					
	3.7 รูปแบบการสนทนาผ่านเครือข่าย ติดต่อสื่อสารได้ง่ายและรวดเร็ว					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง
วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับความรู้สึกจริงๆ ของนักเรียน การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลต่อนักเรียนแต่อย่างใด

2. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับข้อใด แล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น ในแต่ละข้อมีระดับความพึงพอใจให้เลือกตอบ 5 ระดับ ดังนี้

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

ตารางภาคผนวกที่ 8 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ระบบการลงทะเบียนมีความสะดวกและรวดเร็ว					
2. การเข้าเรียนในบทเรียนและการออกจากบทเรียนมีความสะดวกรวดเร็ว					
3. ขนาดของตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
4. ภาพกราฟิกของบทเรียน รวมทั้ง ภาพนิ่ง, วีดีโอ มีความเหมาะสม น่าสนใจ					
5. สัญลักษณ์นำทางช่วยให้นักเรียนสามารถใช้งานบทเรียนได้สะดวกและรวดเร็ว					
6. การสนทนาผ่านบทเรียนมีความรวดเร็วและใช้งานง่าย					
7. เนื้อหาถูกต้อง ชัดเจน เรียงเป็นลำดับ ง่ายต่อการเรียนรู้					
8. การเปลี่ยนระดับในบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน					
9. เนื้อหาแต่ละระดับมีความเหมาะสม ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป					
10. เนื้อหามีความทันสมัย สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวัน					
11. แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม					
12. แบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม					
13. ระบบมีการให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้					
14. ระบบฐานความช่วยเหลือช่วยให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น					
15. การเข้าเรียนมีความสะดวกสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกสถานที่ทุกเวลา					
16. ระบบมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

คำชี้แจง

1. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้นี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ติง วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ตรงกับพฤติกรรมการเรียนรู้จริงๆ ของนักเรียน การตอบแบบประเมินนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลต่อนักเรียนแต่อย่างใด

2. วิธีตอบแบบประเมิน ให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้วพิจารณาว่ามีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงกับข้อใด แล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น ในแต่ละข้อมีระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เลือกตอบ 5 ระดับ ดังนี้

เป็นจริงที่สุด	ระดับค่าคะแนน	5 คะแนน
จริงเป็นส่วนใหญ่	ระดับค่าคะแนน	4 คะแนน
จริงพอๆ กับไม่จริง	ระดับค่าคะแนน	3คะแนน
ไม่เป็นจริงเป็นส่วนใหญ่	ระดับค่าคะแนน	2คะแนน
ไม่เป็นจริงเลย	ระดับค่าคะแนน	1คะแนน

ตารางภาคผนวกที่ 9 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน		ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้				
		ไม่เป็นจริงเลย	ไม่เป็นจริงส่วนมาก	จริงพอๆกับไม่จริง	จริงเป็นส่วนมาก	เป็นจริงที่สุด
1. ด้านแรงจูงใจในการเรียน	1. ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันเวลา					
	2. ถ้าเนื้อหาบทเรียนน่าเบื่อหรือไม่น่าสนใจ ข้าพเจ้าก็จะพยายามเรียนต่อไปจนจบ					
	3. ข้าพเจ้ามักอ้างเหตุผลเข้าข้างตัวเองเมื่อไม่สามารถเรียนหรือทำงานสำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย					
	4. เมื่อพบบทเรียนที่ยาก ข้าพเจ้ามักจะเลิกสนใจหรือเลือกเรียนเฉพาะส่วนที่ง่ายๆ เท่านั้น					
2. ด้านการจัดการเวลาในการเรียน	5. ข้าพเจ้าจะอ่านหนังสือเมื่อใกล้เวลาเท่านั้น					
	6. การผลัดวันประกันพรุ่งเป็นปัญหาทางด้านการเรียนสำหรับข้าพเจ้า					
	7. ข้าพเจ้าใช้เวลาเรียนในระหว่างวันอย่างมีประสิทธิภาพ					
	8. เมื่อข้าพเจ้าตัดสินใจอ่านหนังสือข้าพเจ้าจะจัดตารางที่แน่นอนและทำตามนั้นอย่างแน่วแน่					

พฤติกรรมการณ์เรียนรู้ของนักเรียน		ระดับพฤติกรรมการณ์เรียนรู้				
		ไม่เป็นจริงเลย	ไม่เป็นจริงเป็นส่วนมาก	จริงพอๆกับไม่จริง	จริงเป็นส่วนมาก	เป็นจริงที่สุด
3. ด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน	9. ข้าพเจ้าใช้เวลาค่อนข้างมากกับเพื่อน จนมีผลเสียต่อการเรียน					
	10. ข้าพเจ้าจะหมดกำลังใจเมื่อผลการเรียนต่ำ					
	11. ข้าพเจ้าทบทวนบทเรียนก่อนเรียนครั้งต่อไป					
	12. ในขณะที่สอบข้าพเจ้ารู้สึกค่อนข้างมั่นใจว่าข้าพเจ้าสามารถทำได้					
	13. ในขณะที่ข้าพเจ้ากำลังเรียนอยู่ในห้องเรียน ข้าพเจ้ามักคิดถึงสิ่งอื่นและไม่ได้สนใจในสิ่งที่กำลังเรียนอยู่					
	14. ข้าพเจ้าวอกแวกง่ายมากขณะเรียน					
	15. ข้าพเจ้าไม่เข้าใจเนื้อหาเพราะว่าข้าพเจ้าไม่ได้ตั้งใจเรียนอย่างจริงจัง					


(อรพิน ศิริสัมพันธ์. 2550 : 51-64)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ

แบบทดสอบ

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1. อธิบายความหมาย ของระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
2	1. อธิบายความหมาย ของระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
3	1. อธิบายความหมาย ของระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
4	1. อธิบายความหมาย ของระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
5	2. อธิบายกระบวนการ ทำงานและบอก องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
6	2. อธิบายกระบวนการ ทำงานและบอก องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
7	2. อธิบายกระบวนการ ทำงานและบอก องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
8	2. อธิบายกระบวนการ ทำงานและบอก องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
9	2. อธิบายกระบวนการ ทำงานและบอก	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	องค์ประกอบของระบบ สารสนเทศได้					
10	2. อธิบายกระบวนการทำงาน และบอกองค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
11	2. อธิบายกระบวนการทำงาน และบอกองค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
12	2. อธิบายกระบวนการทำงาน และบอกองค์ประกอบของ ระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
13	3. อธิบายลักษณะของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
14	3. อธิบายลักษณะของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
15	4. แยกประเภทของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
16	4. แยกประเภทของระบบ สารสนเทศได้4. แยกประเภท ของระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
17	4. แยกประเภทของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
18	4. แยกประเภทของระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
19	5. ยกตัวอย่างระบบ สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
20	5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
21	5. ยกตัวอย่างระบบสารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
22	6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยี สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
23	6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยี สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
24	6. บอกประโยชน์ของเทคโนโลยี สารสนเทศได้	1	1	1	3	1.00
25	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
26	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
27	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
28	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
29	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
30	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
31	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
32	7. อธิบายส่วนประกอบต่างๆ ใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
33	8. อธิบายระบบการทำงานของ คอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
34	8. อธิบายระบบการทำงานของ คอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
35	8. อธิบายระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
36	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
37	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
38	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
39	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
40	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
41	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
42	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
43	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
44	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
45	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
46	9. อธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้	1	1	1	3	1.00
47	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน	1	1	1	3	1.00
48	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน	1	1	1	3	1.00
49	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และ	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน					
50	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน	1	1	1	3	1.00
51	10. เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ได้เหมาะสมกับงาน	1	1	1	3	1.00
52	11. อธิบายคุณลักษณะของ ผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
53	11. อธิบายคุณลักษณะของ ผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
54	11. อธิบายคุณลักษณะของ ผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
55	11. อธิบายคุณลักษณะของ ผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
56	11. อธิบายคุณลักษณะของ ผู้ใช้ ข้อมูล และกระบวนการใน ระบบคอมพิวเตอร์ได้	1	1	1	3	1.00
57	12. อธิบายความหมายของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
58	12. อธิบายความหมายของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
59	13. อธิบายองค์ประกอบของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
60	13. อธิบายองค์ประกอบของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
61	13. อธิบายองค์ประกอบของ	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ระบบสื่อสารข้อมูลได้					
62	13. อธิบายองค์ประกอบของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
63	13. อธิบายองค์ประกอบของ ระบบสื่อสารข้อมูลได้	1	1	1	3	1.00
64	14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้	1	1	1	3	1.00
65	14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้	1	1	1	3	1.00
66	14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้	1	1	1	3	1.00
67	14. อธิบายทิศทางการสื่อสารได้	1	1	1	3	1.00
68	15. อธิบายชนิดของสัญญาณได้	1	1	1	3	1.00
69	15. อธิบายชนิดของสัญญาณได้	1	1	1	3	1.00
70	16. อธิบายหลักการถ่ายโอน ข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้	1	1	1	3	1.00
71	16. อธิบายหลักการถ่ายโอน ข้อมูลในแต่ละรูปแบบได้	1	1	1	3	1.00
72	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้	1	1	1	3	1.00
73	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้	1	1	1	3	1.00
74	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้	1	1	1	3	1.00
75	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้	1	1	1	3	1.00
76	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี	1	1	1	3	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้					
77	17. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบมี สายได้	1	1	1	3	1.00
78	18. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มี สายได้	1	1	1	3	1.00
79	18. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มี สายได้	1	1	1	3	1.00
80	18. อธิบายลักษณะสำคัญ ข้อดี และข้อเสียของตัวกลางแบบไม่มี สายได้	1	1	1	3	1.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKAM UNIVERSITY

จากตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบทดสอบฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา สามารถคงไว้และนำไปใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น
ทั้งฉบับ

ข้อสอบข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	12	0.46	0.62
2	20	0.77	0.31
3	15	0.58	0.08
4	20	0.77	0.31
5	12	0.46	0.62
6	17	0.65	0.23
7	18	0.69	0.31
8	20	0.77	0.31
9	20	0.77	0.31
10	12	0.46	0.62
11	19	0.73	0.38
12	19	0.73	0.38
13	20	0.77	0.15
14	20	0.77	0.15
15	19	0.73	0.38
16	19	0.73	0.38
17	20	0.77	0.31
18	12	0.46	0.62
19	18	0.69	0.46
20	18	0.69	0.31
21	19	0.73	0.08
22	20	0.77	0.31
23	12	0.46	0.62
24	19	0.73	0.08
25	19	0.73	0.08
26	20	0.77	0.31
27	20	0.77	0.15
28	15	0.58	0.38
29	19	0.73	0.38
30	12	0.46	0.62

ข้อสอบข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
31	16	0.62	0.46
32	16	0.62	0.46
33	16	0.62	0.46
34	20	0.77	0.31
35	19	0.73	0.38
36	17	0.65	0.54
37	19	0.73	0.38
38	17	0.65	0.54
39	15	0.58	0.38
40	12	0.46	0.62
41	18	0.69	0.46
42	18	0.69	0.46
43	16	0.62	0.31
44	20	0.77	0.31
45	20	0.77	0.31
46	19	0.73	0.38
47	19	0.73	0.38
48	17	0.65	0.54
49	17	0.65	0.54
50	17	0.65	0.54
51	19	0.62	0.46
52	17	0.65	0.54
53	16	0.62	0.46
54	17	0.65	0.54
55	16	0.62	0.46
56	19	0.73	0.38
57	15	0.58	0.38
58	15	0.58	0.38
59	15	0.58	0.38
60	18	0.69	0.31
61	19	0.73	0.38

ข้อสอบข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
62	20	0.77	0.46
63	20	0.77	0.31
64	20	0.77	0.31
65	15	0.58	0.38
66	20	0.77	0.46
67	19	0.73	0.38
68	19	0.73	0.38
69	19	0.73	0.38
70	19	0.73	0.54
71	19	0.73	0.38
72	17	0.65	0.54
73	19	0.73	0.38
74	12	0.46	0.62
75	18	0.69	0.46
76	18	0.69	0.46
77	17	0.65	0.38
78	17	0.65	0.38
79	15	0.58	0.38
80	19	0.73	0.38

จากตารางภาคผนวกที่ 11 พบว่า จำนวนข้อสอบทั้งหมดเท่ากับ 80 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.46 ถึง 0.77 ดังนั้นจึงเป็นค่าความยากง่ายที่ยอมรับได้ ซึ่งค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ส่วนค่าอำนาจจำแนกพบว่า แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.31 ถึง 0.62 ซึ่งค่าอำนาจจำแนกที่ไม่ดีต้องตัดทิ้งจะอยู่ในช่วงค่าอำนาจจำแนกน้อยกว่า 0.19 ส่วนช่วงที่มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่อีกครั้งหนึ่งจะอยู่ในช่วง 0.20 - 0.29 ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดแบบทดสอบข้อที่ 3, 6, 13, 14, 21, 24, 25 และ 27 ทิ้ง จึงคงเหลือข้อสอบ 72 ข้อ และนำไปใช้จริง 60 ข้อ

จากตารางผู้วิจัยนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณ ผลการคำนวณพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้แบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

หัวข้อประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ด้านเนื้อหา	1.1 เนื้อหามีความเหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจน	1	1	1	3	1.00
	1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	1	1	3	1.00
	1.3 เนื้อหาเรียงเป็นลำดับ ก่อน-หลัง ง่ายต่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	1.4 เนื้อหามีความทันสมัย สามารถนำไปใช้กับ ชีวิตประจำวัน	1	1	1	3	1.00
	1.5 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
	1.6 แบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
2. ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและการเสริมศักยภาพทางการเรียน	2.1 การออกแบบการปรับเหมาะเนื้อหา 3 ระดับ มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
	2.2 การปรับเหมาะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด และเต็มศักยภาพของตน	1	1	1	3	1.00
	2.3 ระบบเสริมศักยภาพสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	2.4 การเสริมศักยภาพทางการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น	1	1	1	3	1.00

หัวข้อประเมิน		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	2.5 การเรียนจากบทเรียนแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีการเสริมศักยภาพทางการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ตามที่ผู้เรียนต้องการ	1	1	1	3	1.00
	2.6 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือผู้สอน ผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
	2.7 การแลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้และแหล่งดาวน์โหลดข้อมูลในบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้กว้างขึ้น และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน	1	1	1	3	1.00
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.1 การออกแบบหน้าจอและการใช้สี มีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ	1	1	1	3	1.00
	3.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อน-หลัง ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1	1	1	3	1.00
	3.3 การใช้ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุดดึงดูดความสนใจ	1	1	1	3	1.00

หัวข้อประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มี ความเหมาะสมสอดคล้องกับ เนื้อหา	1	1	1	3	1.00
	3.5 การออกแบบตัวชี้นำทาง ที่ช่วยในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สามารถสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย และตรงตามความต้องการ	1	1	1	3	1.00
	3.6 การเชื่อมโยงไปยัง สารสนเทศต่างๆ ช่วยให้เกิด ประสิทธิภาพในการศึกษา ค้นคว้าและตอบสนองความ ต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00
	3.7 รูปแบบการสนทนาผ่าน เครือข่าย ติดต่อสื่อสารได้ง่าย และรวดเร็ว	1	1	1	3	1.00

จากตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
วัตถุประสงค์ของรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าความ
สอดคล้องของแบบประเมินบทเรียน มีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่
ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบประเมินบทเรียนฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับของ
รูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ระบบการลงทะเบียนมีความสะดวกและรวดเร็ว	1	1	1	3	1.00
2. การเข้าเรียนในบทเรียนและการออกจากบทเรียนมีความสะดวกรวดเร็ว	1	1	1	3	1.00
3. ขนาดของตัวอักษรและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
4. ภาพกราฟิกของบทเรียน รวมทั้ง ภาพนิ่ง, วิดีโอ มีความเหมาะสม น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00
5. สัญลักษณ์นำทางช่วยให้นักเรียนสามารถใช้งานบทเรียนได้สะดวกและรวดเร็ว	1	1	1	3	1.00
6. การสนทนาผ่านบทเรียนมีความรวดเร็วและใช้งานง่าย	1	1	1	3	1.00
7. เนื้อหาถูกต้อง ชัดเจน เรียงเป็นลำดับง่ายต่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
8. การเปลี่ยนระดับในบทเรียน มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน	1	1	1	3	1.00
9. เนื้อหาแต่ละระดับมีความเหมาะสม ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป	1	1	1	3	1.00
8. เนื้อหาที่มีความทันสมัย สามารถนำไปใช้กับชีวิตประจำวัน	1	1	1	3	1.00
9. แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
10. แบบทดสอบในบทเรียนมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
11. ระบบมีการให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
12. ระบบฐานความช่วยเหลือช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	1	1	1	3	1.00

รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3		
13. การพูดคุย (Chat) ระหว่างนักเรียนด้วยกันเองหรือกับครู ผ่านบทเรียน ช่วย กระตุ้นและส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดการขยายแนวคิดในการเรียนรู้มากขึ้น	1	1	1	3	1.00
14. ระบบมีส่วนช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น	1	1	1	3	1.00

จากตารางภาคผนวกที่ 13 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ มีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อความของแบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับของรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการประเมินประคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น		
		(\bar{X})	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา	1.1 เนื้อหา มีความเหมาะสม ถูกต้อง ชัดเจน	4.35	0.62	มาก
	1.2 เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	4.27	0.82	มาก
	1.3 เนื้อหา เรียงเป็นลำดับก่อน-หลัง ง่าย ต่อการเรียนรู้	4.27	0.87	มาก
	1.4 เนื้อหา มีความทันสมัย สามารถ นำไปใช้กับชีวิตประจำวัน	4.50	0.76	มากที่สุด
	1.5 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความ เหมาะสม	4.38	0.63	มาก
	1.6 แบบทดสอบในบทเรียนมีความ เหมาะสม	4.15	0.78	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.32	0.75	มาก
2. ด้านการ ปรับเหมาะ เนื้อหาและ สแคฟโฟลด์ ดติง	2.1 การออกแบบการปรับเหมาะเนื้อหา 3 ระดับมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน	4.23	0.81	มาก
	2.2 การปรับเหมาะช่วยให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ตามความถนัด และเต็มศักยภาพ ของตน	4.12	0.90	มาก
	2.3 ระบบช่วยเสริมศักยภาพสามารถให้ ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาการ เรียนรู้	3.92	0.79	มาก
	2.4 การช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน ช่วยให้ผู้เรียน เกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น	4.38	0.80	มาก
	2.5 การเรียนจากบทเรียนแบบปรับ เหมาะเนื้อหาที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ ทางการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ตามที่ผู้เรียนต้องการ	4.35	0.74	มาก

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น		
		(\bar{X})	S.D.	ความหมาย
2. ด้านการ ปรับเหมาะ เนื้อหาและ สแคฟโฟลด์ดึง	2.6 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือผู้สอน ผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ช่วยส่งเสริม การขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนใน การเรียนรู้	4.46	0.70	มาก
	2.7 การแลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้และ แหล่งดาวน์โหลดข้อมูลในบทเรียนที่ พัฒนาขึ้นช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้กว้างขึ้นและกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน	4.08	0.93	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.22	0.81	มาก
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.1 การออกแบบหน้าจอและการใช้สี มี ความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความ สนใจ	4.31	0.83	มาก
	3.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มี ประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็น ลำดับก่อน-หลัง ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.50	0.81	มากที่สุด
3. ด้านสื่อ บนเว็บ	3.3 การใช้ขนาดตัวอักษรมีความ เหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุด ดึงดูดความสนใจ	4.50	0.81	มากที่สุด
	3.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความ เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.50	0.81	มากที่สุด
	3.5 การออกแบบตัวชี้นำทาง ที่ช่วยใน การเข้าถึงแหล่งข้อมูล สามารถสื่อสาร ให้เข้าใจได้ง่ายและตรงตามความ ต้องการ	4.46	0.70	มาก
	3.6 การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศต่างๆ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษา ค้นคว้าและตอบสนองความต้องการ	4.38	0.80	มาก

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	(\bar{X})	S.D.	ความหมาย
เรียนรู้ของผู้เรียน			
3.7 รูปแบบการสนทนาผ่านเครือข่าย ติดต่อสื่อสารได้ง่ายและรวดเร็ว	4.23	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	0.79	มาก
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม	4.31	0.79	มาก

จากตารางภาคผนวกที่ 14 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.79) แยกเป็นรายด้านพบว่า ความคิดเห็นการประเมินด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.75) ด้านการปรับเหมาะเนื้อหาและสแคฟโฟลด์ดี อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.81) และด้านสื่อบนเว็บ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.79)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา
ที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

เลขที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	11	26
2	10	24
3	9	18
4	10	23
5	11	25
6	11	26
7	13	27
8	7	15
9	10	24
10	11	26
11	10	24
12	7	18
13	7	21
14	10	21
15	11	25
16	11	23
17	13	27
18	11	27
19	9	21
20	12	27
21	10	25
22	7	19
23	9	21
24	5	15
25	4	15
26	5	15
\bar{x}	9.38	22.23
S.D.	2.40	4.14

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา
ที่มีสแคฟโฟลด์ดึงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบกลุ่มทดลอง	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพตาม เกณฑ์เมกุยแกนส์
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	9.38	2.40	1.05
คะแนนทดสอบหลังเรียน	22.81	3.93	

จากตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีค่า
มากกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุย
แกนส์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

เลขที่	เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบปกติหลังเรียน	เลขที่	เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น หลังเรียน
1	16	1	26
2	24	2	24
3	19	3	18
4	24	4	23
5	15	5	25
6	21	6	26
7	15	7	27
8	21	8	15
9	19	9	24
10	23	10	26
11	19	11	24
12	16	12	18
13	21	13	21
14	19	14	21
15	17	15	25
16	15	16	23
17	15	17	27
18	19	18	27
19	21	19	21
20	18	20	27
21	21	21	25
22	15	22	19
23	15	23	21
24	26	24	15
25	20	25	15
26	18	26	15
27	15		
\bar{x}	18.78		22.23
S.D.	3.23		4.14

จากตารางภาคผนวกที่ 17 คะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.23 (S.D = 4.14) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.78(S.D = 3.23) และผู้วิจัยได้นำข้อมูลในตารางที่ ค-8 ไปคำนวณค่าทางสถิติ แสดงละเอียดได้ดังตารางที่ ค-9

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	S.D.	df	t
กลุ่มทดลอง	26	22.23	4.14	51	3.39**
กลุ่มควบคุม	27	18.78	3.23		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น		
		(\bar{X})	S.D.	ความหมาย
1. ด้าน แรงจูงใจใน การเรียนรู้	1. ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ ทันเวลา	4.35	0.62	มาก
	2. ถ้าเนื้อหาบทเรียนน่าเบื่อหรือไม่ น่าสนใจ ข้าพเจ้าก็จะพยายามเรียนต่อไป จนจบ	4.31	0.73	มาก
	3. ข้าพเจ้ามักอ้างเหตุผลเข้าข้างตัวเอง เมื่อไม่สามารถเรียนหรือทำงานสำเร็จ ตามที่ได้รับมอบหมาย	4.31	0.78	มาก
	4. เมื่อพบบทเรียนที่ยาก ข้าพเจ้ามักจะ เลิกสนใจหรือเลือกเรียนเฉพาะส่วนที่ ง่าย ๆ เท่านั้น	4.54	0.64	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.38	0.70	มาก
2. ด้านการ จัดการเวลาใน การเรียนรู้	5. ข้าพเจ้าจะอ่านหนังสือเมื่อใกล้เวลา เท่านั้น	4.38	0.63	มาก
	6. การผลัดวันประกันพรุ่งเป็นปัญหา ทางด้านการเรียนสำหรับข้าพเจ้า	4.19	.694	มาก
	7. ข้าพเจ้าใช้เวลาเรียนในระหว่างวัน อย่างมีประสิทธิภาพ	4.27	0.72	มาก
	8. เมื่อข้าพเจ้าตัดสินใจอ่านหนังสือ ข้าพเจ้าจะจัดตารางที่แน่นอนและทำ ตามนั้นอย่างแน่วแน่	4.19	0.69	มาก
	9. ข้าพเจ้าใช้เวลาค่อนข้างมากกับ เพื่อน จนมีผลเสียต่อการเรียน	3.96	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.19	0.69	มาก
3. ด้านการมี สมาธิและการ เอาใจใส่ต่อ การเรียนรู้	10. ข้าพเจ้าจะหมดกำลังใจเมื่อผลการ เรียนต่ำ	4.38	0.80	มาก
	11. ข้าพเจ้าทบทวนบทเรียนก่อนเรียน ครั้งต่อไป	4.35	0.74	มาก
	12. ในขณะที่สอบข้าพเจ้ารู้สึกค่อนข้าง มั่นใจว่าข้าพเจ้าสามารถทำได้	4.46	0.70	มาก

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น		
		(\bar{X})	S.D.	ความหมาย
13.	ในขณะที่ข้าพเจ้ากำลังเรียนอยู่ในห้องเรียน ข้าพเจ้ามักคิดถึงสิ่งอื่นและไม่ได้สนใจในสิ่งที่กำลังเรียนอยู่	4.12	0.86	มาก
14.	ข้าพเจ้าวอกแวกง่ายมากขณะเรียน	4.31	0.83	มาก
15.	ข้าพเจ้าไม่เข้าใจเนื้อหาเพราะว่าข้าพเจ้าไม่ได้ตั้งใจเรียนอย่างจริงจัง	4.50	0.81	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.35	0.79	มาก
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม		4.30	0.73	มาก

จากตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการสำรวจพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.73) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พฤติกรรมของนักเรียนด้านแรงจูงใจในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.70) ด้านการจัดการเวลาในการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 0.69) และด้านการมีสมาธิและการเอาใจใส่ต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.73) แสดงว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก



ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๐๑๓



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

ด้วย นางสาวอชลีญา จิตรจํา nangค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๘๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวธรรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๐๑๓

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ไพศาล คาแร่

ด้วย นางสาวอชลิญา จิตรจ่านงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๒๑๐๘๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๐๑๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณนพดล แก้ววิเศษ

ด้วย นางสาวอชลีญา จิตรจางงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๖๑๐๐๘๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- ด้าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๐๑๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอรุณ พลนามอินทร์

ด้วย นางสาวอชลิญา จิตรจางค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๖๑๐๐๘๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- ด้าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๐๑๓

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสินาค นิลพัฒน์

ด้วย นางสาวอชลิญา จิตรจําหงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๖๑๐๐๘๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- ด้าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรถน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๑/๒๐๑๕

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองหานวิทยา

ด้วย นางสาวอชลีญา จิตรจำนงค์ รหัสประจำตัว ๕๖๘๖๑๐๐๘๐๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหา ที่มีระบบ Scaffolding วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร/กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘



ภาคผนวก จ

คู่มือนักเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


คู่มือการใช้บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง

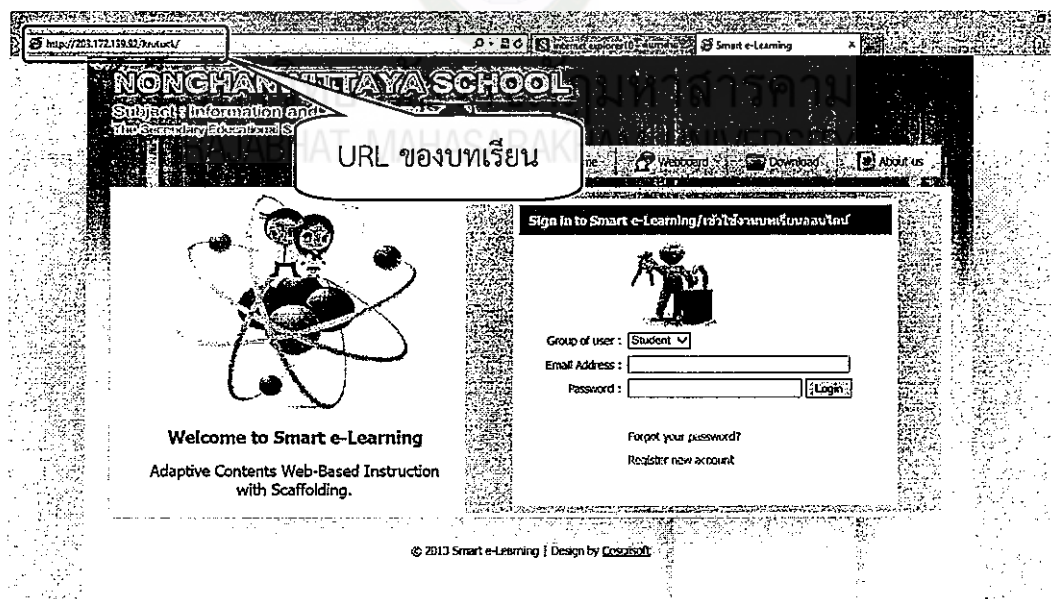
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนการเรียนรู้

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเนื้อหาที่มีสแคฟโฟลด์ดิง
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าสู่การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. เปิดโปรแกรม Internet Explorer โดยทำการดับเบิลคลิกที่ไอคอน  หรือคลิกที่ Start All Programs เลือก 

คลิกที่ Start All Programs เลือก 
3. เมื่อปรากฏหน้าต่างบทเรียนให้พิมพ์ URL ของบทเรียน คือ <http://203.172.139.92/krutuck/แสดงได้ดังภาพภาคผนวกที่ 39>



ภาพภาคผนวกที่ 39 URL ของบทเรียน

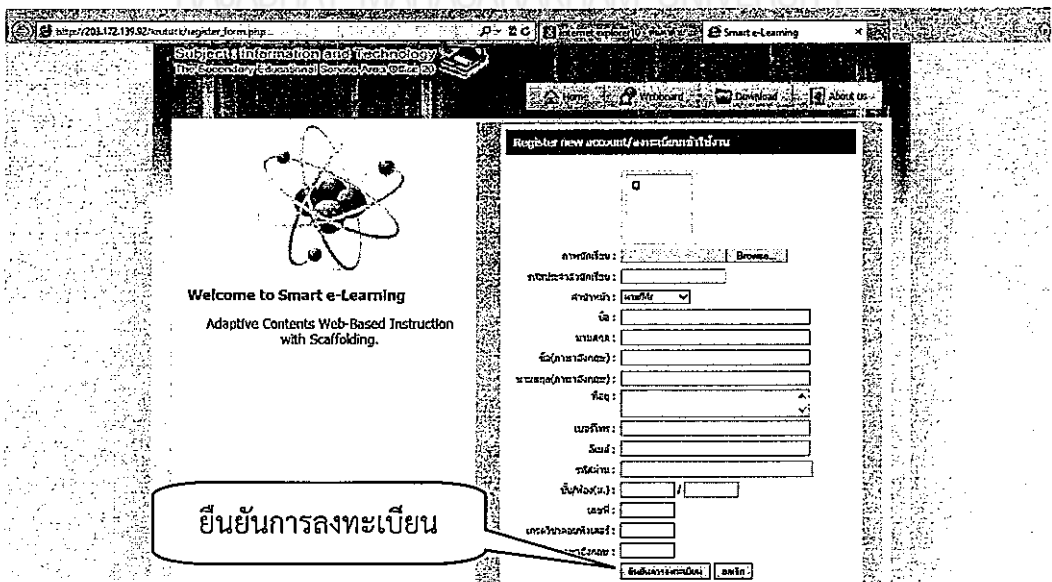
4. การลงทะเบียนเรียน

ในการเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกผู้เรียนต้องทำการลงทะเบียนเรียนก่อน โดยคลิกที่ Register new account ตั้งภาพที่ ภาพที่ จ-2 จากนั้นให้ผู้เรียนกรอกรายละเอียดต่างๆ ให้ครบทุกช่อง แล้วคลิกที่ปุ่ม ยืนยันการลงทะเบียนตั้งภาพภาคผนวกที่ 40



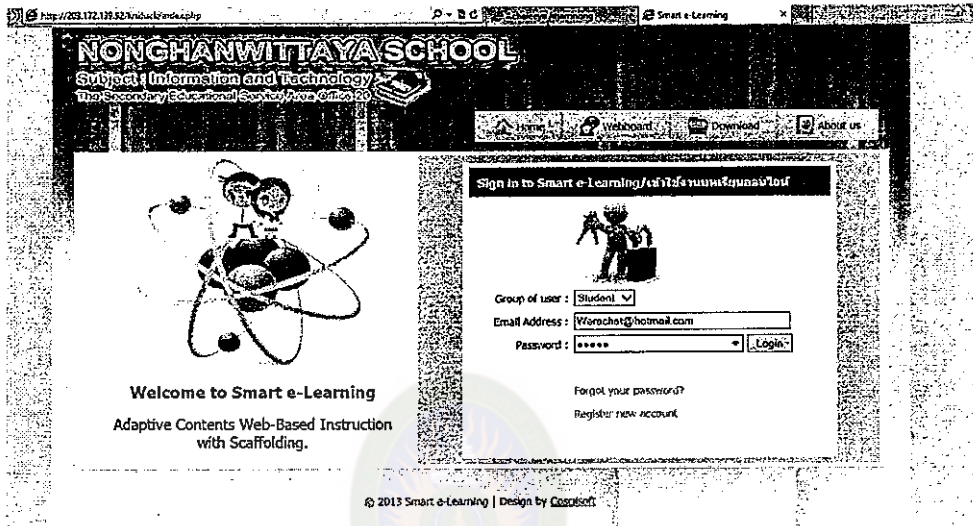
ภาพภาคผนวกที่ 40 ปุ่มลงทะเบียนเรียน

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



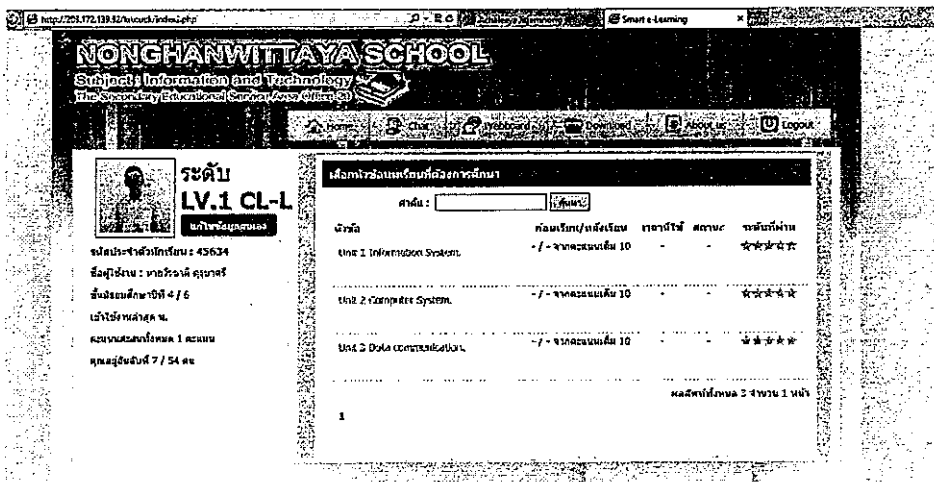
ภาพภาคผนวกที่ 41 ยืนยันการลงทะเบียน

5. การเข้าสู่ระบบ ผู้เรียนจะเข้าสู่ระบบการเรียนได้เมื่อผู้สอนได้กำหนดสิทธิ์อนุญาตให้เข้าเรียน และเมื่อผู้เรียนได้รับสิทธิ์ในการเข้าเรียนแล้ว ผู้เรียนต้องทำการเข้าสู่ระบบโดยการเลือก Group of user เป็น Student จากนั้นกรอก E-mail Address และ Password ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ ดังภาพภาคผนวกที่ 42



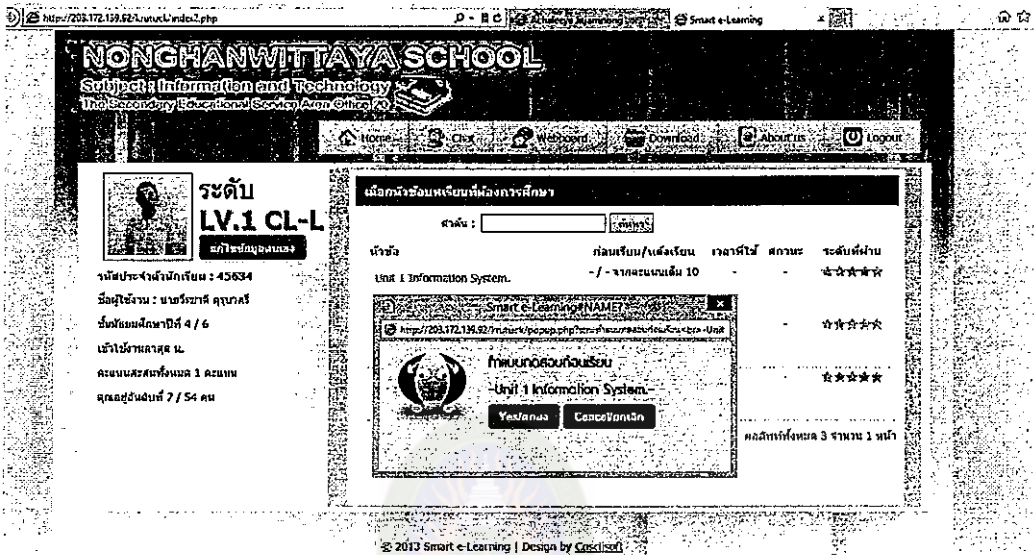
ภาพภาคผนวกที่ 42 แสดงตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงทะเบียน

6. การเข้าสู่บทเรียน เมื่อผู้เรียนเข้าระบบได้จะปรากฏหน้าหลักของบทเรียนซึ่งหน้าหลักของบทเรียนจะประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ใดก่อนก็ได้ดังภาพภาคผนวกที่ 43

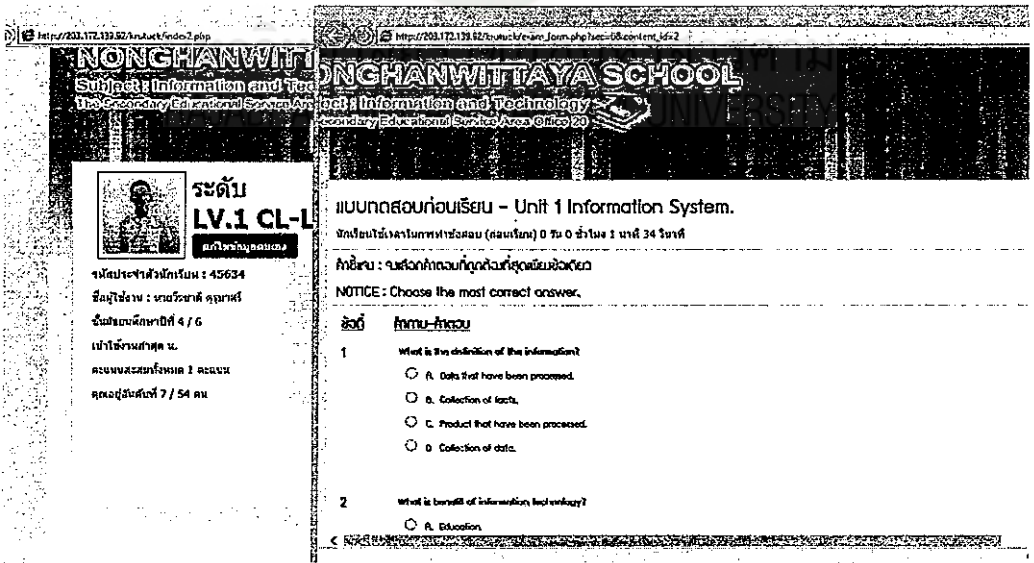


ภาพภาคผนวกที่ 43 หน้าหลักของบทเรียน

7. การเข้าเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เช่น Unit 1 Information System. ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่จะเข้าสู่การเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 1 แสดงได้ดังภาพภาคผนวกที่ 44 และ ภาพภาคผนวกที่ 45

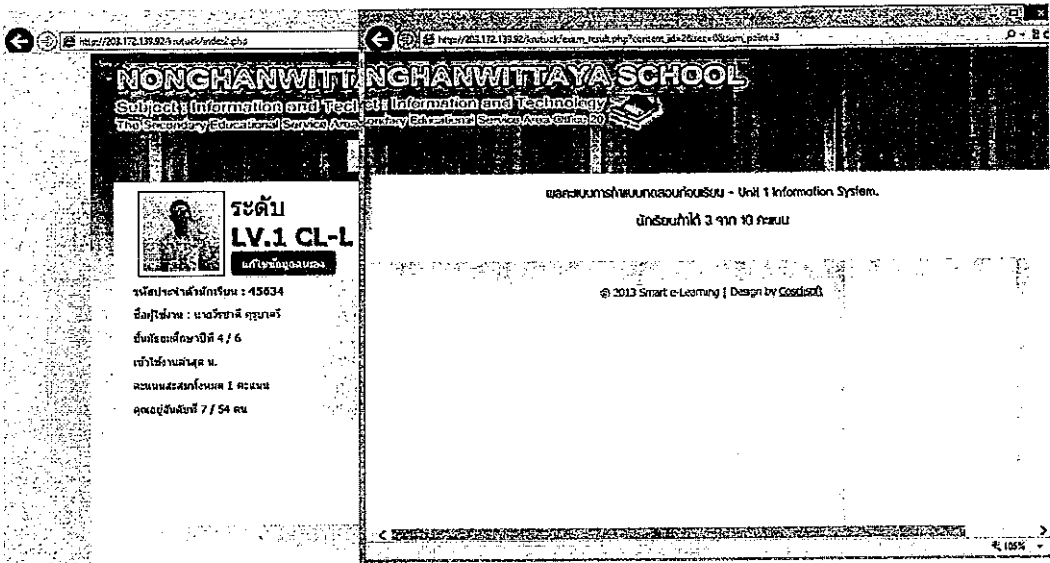


ภาพภาคผนวกที่ 44 การแจ้งให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

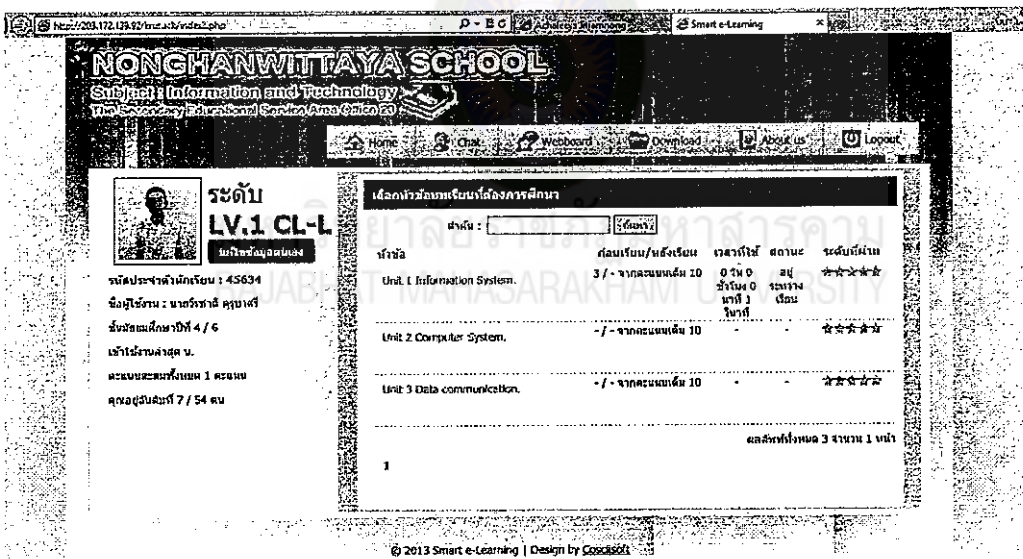


ภาพภาคผนวกที่ 45 แบบทดสอบก่อนเรียน

8. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จบทเรียนจะแจ้งคะแนนให้ผู้เรียนทราบและแสดงผลคะแนนไว้ในหน้าหลัก ดังภาพภาคผนวกที่ 46 และ 47



ภาพภาคผนวกที่ 16 คະแนนสอบก่อนเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 47 หน้าหลักรายงานคะแนนสอบก่อนเรียน

9. การเรียนรู้เนื้อหาภายในบทเรียนบทเรียนจะประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ วีดิโอ เป็นองค์ประกอบ และมีเมนูต่างๆ ดังนี้

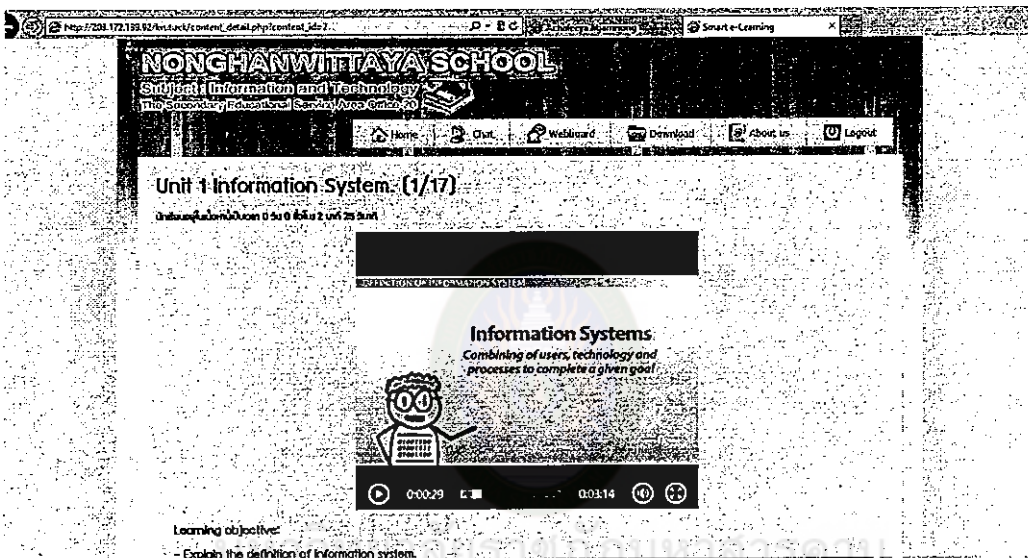
เมนู Home เป็นเมนูสำหรับกลับสู่หน้าหลักของบทเรียน เพื่อดูรายละเอียดต่างๆ เช่น คะแนนสอบก่อนเรียนหลังเรียน ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้ในส่วนนี้ วันที่ เข้าใช้งาน ระยะเวลาที่เข้าใช้งาน เป็นต้น

เมนู Chat เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถทำการสนทนาออนไลน์กับเพื่อนหรือกับครูผู้สอน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือสอบถามปัญหาต่างๆ

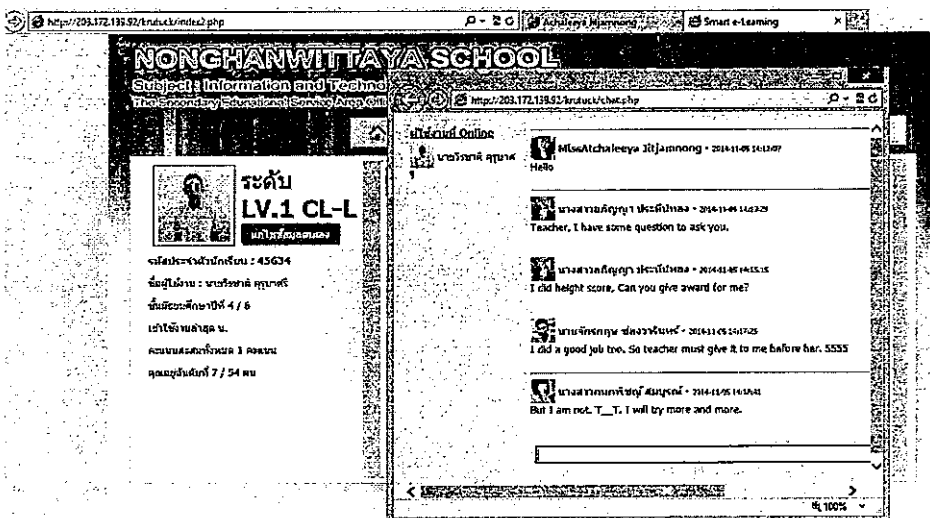
เมนู Web board เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงกระทู้ถาม-ตอบ ข้อสงสัยหรือแสดงความคิดเห็นร่วมกันของผู้เรียน หรือแลกเปลี่ยนแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ร่วมกัน

เมนู Download เป็นส่วนที่ใช้ดาวน์โหลดเนื้อหาของบทเรียนในหน่วยต่างๆ หรือส่วนที่ใช้เป็นจุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเพิ่มเติม

ซึ่งเมนูทั้งหมดแสดงตามลำดับได้ ดังภาพภาคผนวกที่ 48, 49 และ 50



ภาพภาคผนวกที่ 48 แสดงเนื้อหาภายในบทเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 49 เมนู Chat สนทนาออนไลน์

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Center Area 02-03

Home | Webboard | Download | About us | Logout

ระดับ LV.1 CL-L

Webboard/กระดานสนทนา

ผู้ใช้นาม : นายวิชาญ ศุภเศรษฐ์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 / 6

เข้าใช้งานล่าสุด น.

สถานะสมาชิกทั้งหมด 1 คน

คุณอยู่ขณะนี้ 7 / 54 คน

เรื่อง	อ่าน	ตอบ	สร้าง/แก้ไข
ถามเรื่องผู้ส่งอีเมล	6	1	แก้ไขโดย นายวิชาญ ศุภเศรษฐ์ 05-10-2012 12:05:31 (11-10-12 19:14:27)
เรื่องระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะเรียนอะไรบ้าง	2	1	แก้ไขโดย นายวิชาญ ศุภเศรษฐ์ 05-10-2012 12:05:31 (04-10-12 17:12:17)

หน้า 1 จากทั้งหมด 2 หน้า

© 2012 Smart e-Learning | Design by CogSoft

ภาพภาคผนวกที่ 50 เมนู Web board

NONGHANWITTAYA SCHOOL
Subject: Information and Technology
The Secondary Educational Center Area 02-03

Home | Chat | Webboard | Download | About us | Logout

Welcome to Smart e-Learning
Adaptive Contents Web-Based Instruction
with Scaffolding.

Download/ไฟล์สื่อการเรียนการสอน

ผู้ใช้นาม : นายวิชาญ ศุภเศรษฐ์

ไฟล์	หัวข้อ
1. J Unit 1 Information System.docx	Content for Unit 1
2. J Unit 2 Computer System.docx	Content for Unit 2
3. J Unit 3 Data Communications.docx	Content for Unit 3

หน้า 1 จากทั้งหมด 3 หน้า

© 2012 Smart e-Learning | Design by CogSoft

ภาพภาคผนวกที่ 51 เมนู Download

10. ระหว่างเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทำ ซึ่งแสดงสัญลักษณ์ให้ทำแบบฝึกหัดได้ ดังภาพที่จ-14 หากผู้เรียนไม่ทำแบบฝึกหัดจะไม่สามารถคลิกไปยังหัวข้อถัดไปได้ หรือหากผู้เรียนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ต้องทำใหม่จนกว่าจะผ่าน บทเรียนถึงจะอนุญาตให้ไปเรียนหัวข้อย่อยถัดไป ดังภาพภาคผนวกที่ 52 และ 53

Information System -
Information system is an operational one concerning immense documents. Writing style is an in hand form taking a large number of time to evaluate and lacking reliability.

Afterwards development of the information system has been calculated with computers in a form of information systems on computers. As a result this system could work much faster and information has got more accuracies.

Definition of Information Systems:
Data is a collection of facts, such as values or measurements. It can be numbers, words, measurements, observations or even just descriptions of things.

A information is an organized set of seemingly related data.

A system is a method, or process, of grouping things together.

Information System is the combining of users, technology and processes to complete a given goal.

ให้ทำแบบฝึกหัด

ภาพภาคผนวกที่ 52 สัญลักษณ์แบบฝึกหัด

computers. As a result this system could work much faster and information has got more accuracies.

Definition of Information Systems:
Data is a collection of facts, such as values or measurements. It can be numbers, words, measurements, observations or even just descriptions of things.

A information is an organized set of seemingly related data.

A system is a method, or process, of grouping things together.

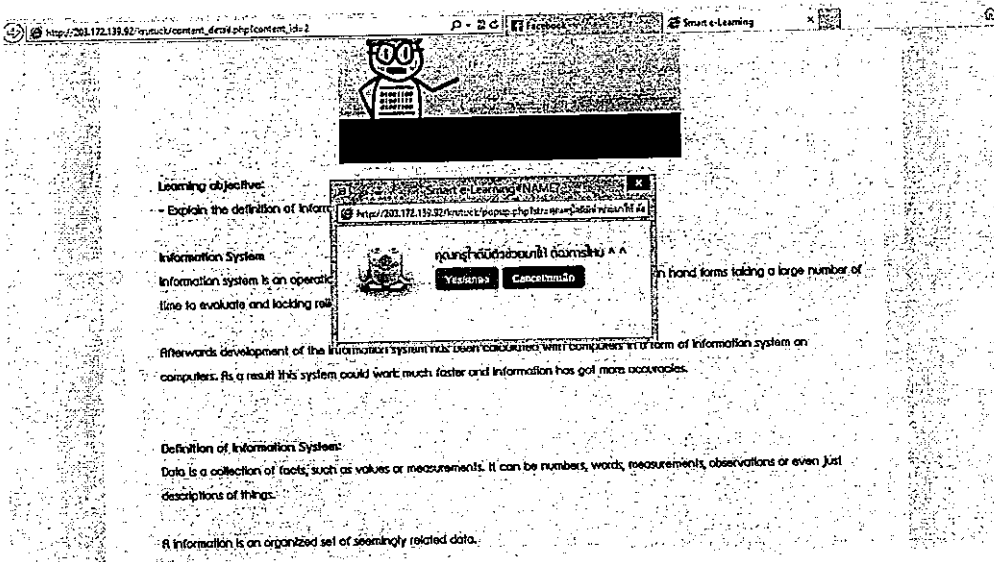
Information System is the combining of users, technology and processes to complete a given goal.

คลิกไปยังหัวข้อถัดไป

© 2013 Smart e-Learning | Design by Coskovic

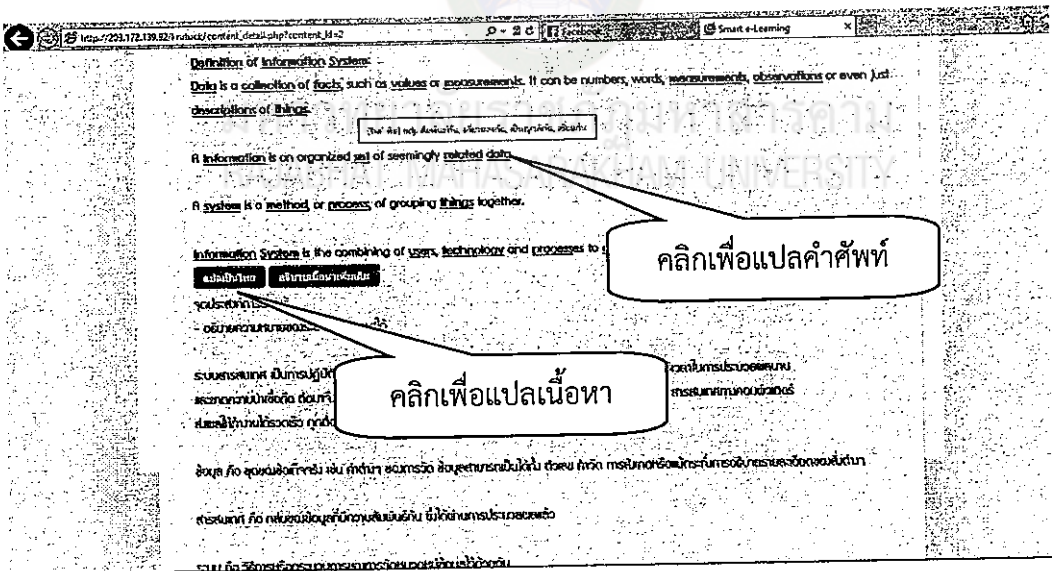
ภาพภาคผนวกที่ 53 สัญลักษณ์คลิกไปหัวข้อถัดไป

11. เมื่อผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนในหัวข้ออยู่นานเกินไปหรือผู้เรียนเกิดปัญหา ระหว่างเรียน จะมีกล่องข้อความให้ความช่วยเหลือขึ้นมาถาม หากผู้เรียนต้องการตัวช่วยให้กด Yes หากไม่ต้องการให้กด Cancel แสดงได้ดังภาพภาคผนวกที่ 54

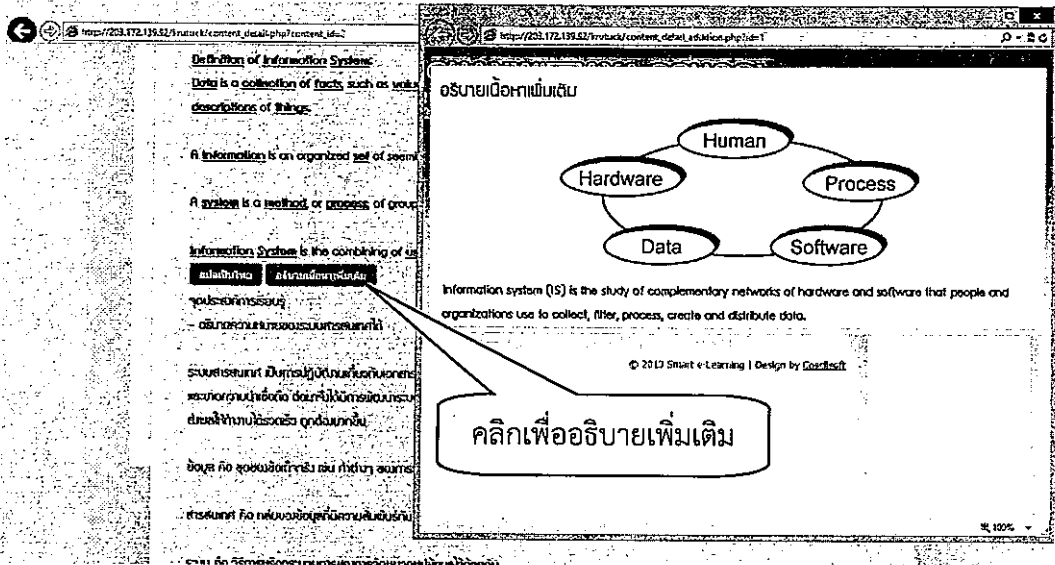


ภาพภาคผนวกที่ 54 กล่องข้อความเสนอตัวช่วย

12. ตัวช่วยจะแตกต่างกันไปในแต่ละระดับ ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างระดับที่ 1 ซึ่งจะมีตัวช่วยแปลศัพท์ แปลเนื้อหา และอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ดังภาพภาคผนวกที่ 55 และ 56

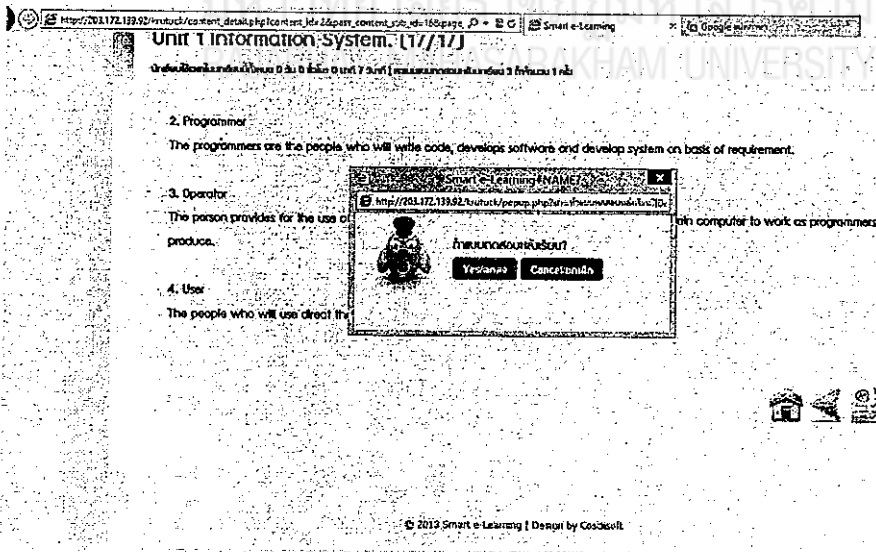


ภาพภาคผนวกที่ 55 ตัวช่วยแปลศัพท์และแปลเนื้อหา

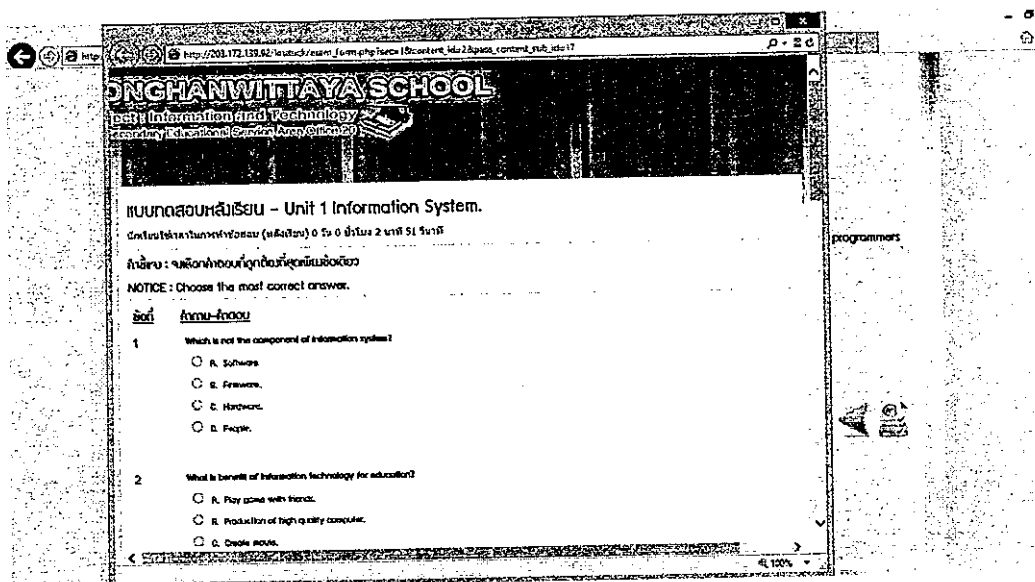


ภาพภาคผนวกที่ 56 ตัวช่วยอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

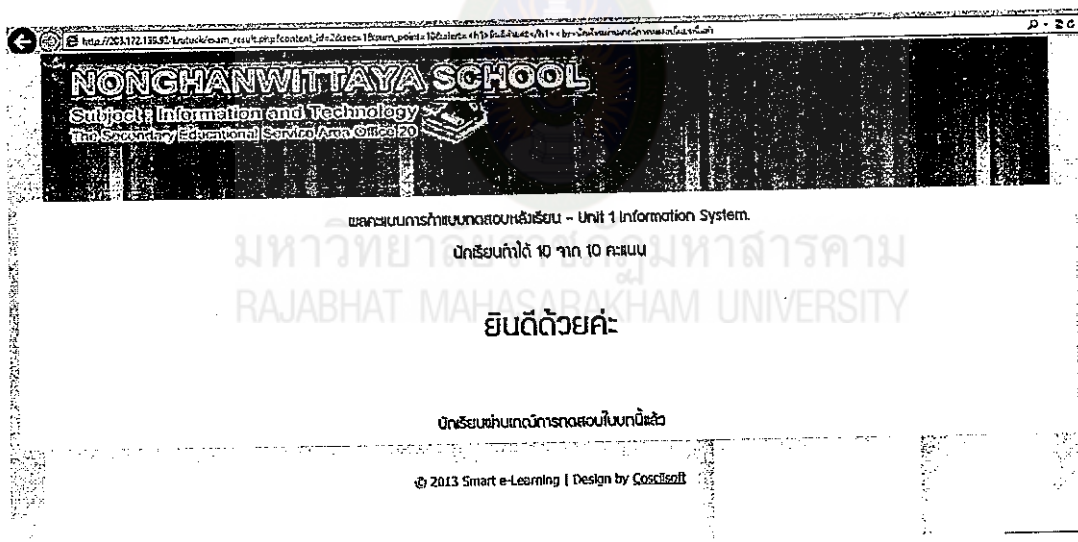
13. เมื่อผู้เรียนได้เรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว ต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ โดยการคลิกที่สัญลักษณ์ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจะมีกล่องข้อความเพื่อถามผู้เรียนว่าต้องการทำแบบทดสอบหรือไม่ หากผู้เรียนพร้อมแล้วกด Yes หากยังไม่พร้อมต้องการกลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่กด Cancel ดังภาพภาคผนวกที่ 57 และ 58



ภาพภาคผนวกที่ 57 ปุ่มแสดงสัญลักษณ์ทำแบบทดสอบหลังเรียน

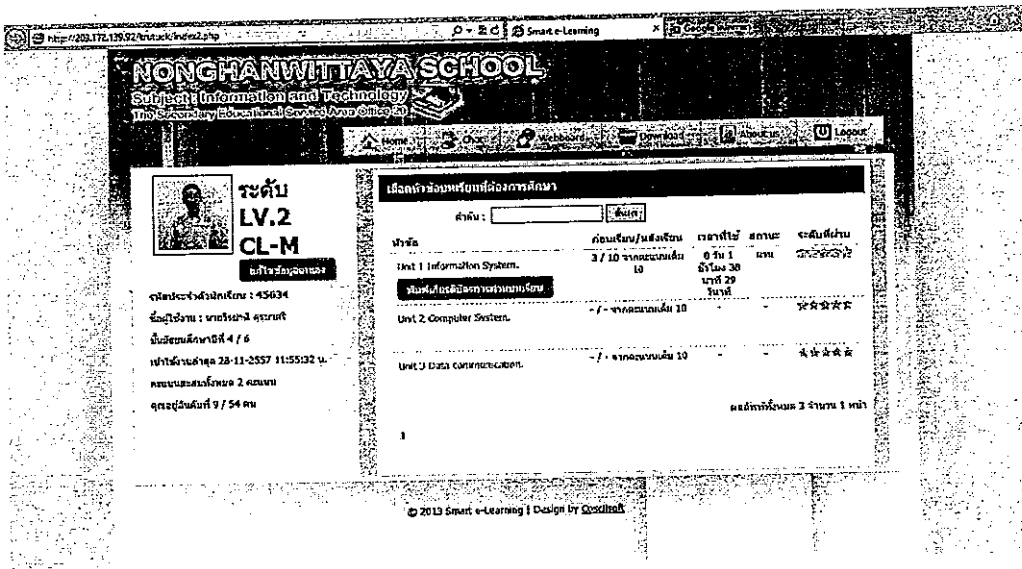


ภาพภาคผนวกที่ 58 แบบทดสอบหลังเรียน



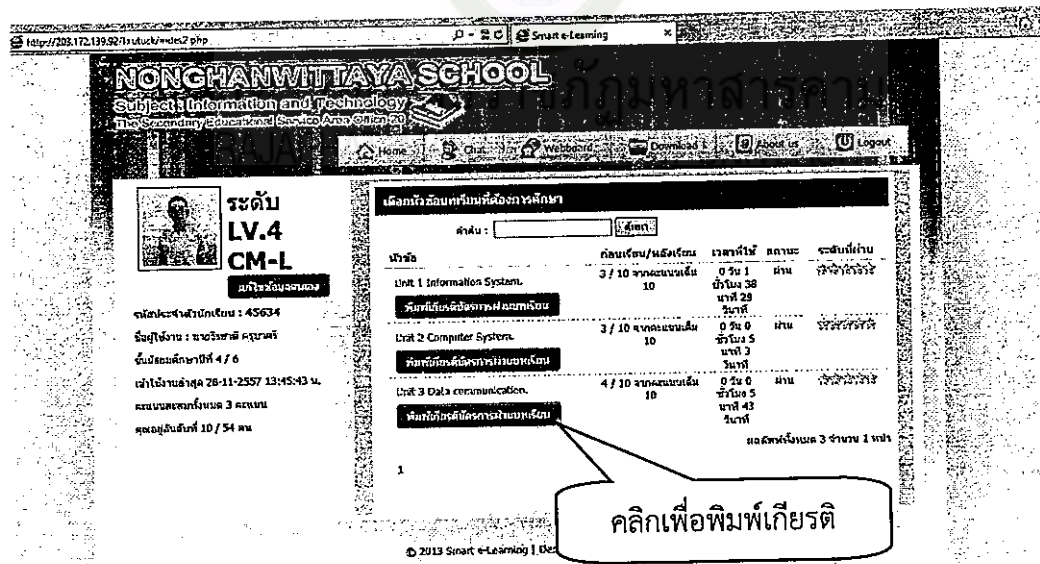
ภาพภาคผนวกที่ 59 แบบทดสอบหลังเรียน

14. เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จและได้คะแนนเต็ม 10 คะแนน บทเรียน จะทำการปรับเปลี่ยนระดับของผู้เรียนให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ดังภาพภาคผนวกที่ 60



ภาพภาคผนวกที่ 60 การปรับระดับของผู้เรียน

15. ผู้เรียนต้องเรียนให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วหน้าหลักหรือหน้า Home จะแสดงรายละเอียดดังภาพภาคผนวกที่ 61 เมื่อเรียนจบผู้เรียนต้อง พิมพ์เกียรติบัตรมาส่งให้ครูผู้สอนเช่น ดังภาพภาคผนวกที่ 62



ภาพภาคผนวกที่ 61 แสดงการเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้

The screenshot displays a web interface for Nonghanwitaya School. On the left, a student profile is shown with the following details: **ระดับ LV.4 CM-L**, **ภาควิชาคอมพิวเตอร์**, **จุดประสงค์การเรียนรู้ : 45634**, **ชื่อผู้เรียน : นนกรชาติ คุรุบาล**, **ชั้นเรียนศึกษา ปีที่ 4 / 6**, **เข้าเรียนล่าสุด 28-11-2557 13:45:43 น.**, **คะแนนสะสมทั้งหมด 3 คะแนน**, and **คะแนนผู้เรียนที่ 10 / 54 คะแนน**. On the right, a **Certificate of Completion** is issued to **Mr Warachai Khurubasil**, stating he has completed the online course **Smart e-Learning Unit 3 Data communication.** The course period is **2014-11-28 15:13:47 - 2014-11-28 15:18:25** and the completed level is **2557/2558**. The certificate is signed by **[Miss(Hachaleeya Kijamrong)]**. At the bottom, there is a copyright notice: **© 2013 Smart e-Learning | Design by Sgsd.com**.

ภาพภาคผนวกที่ 62 เกียรติบัตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวอชลีญา จิตรจำนงค์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ.2527
สถานที่เกิด	อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	276 หมู่ 13 ตำบลหนองหาน อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี 41130
ตำแหน่งปัจจุบัน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี 41130 โทรศัพท์ 0-4226-1184 โทรสาร 0-4226-1185
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2452	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2558	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม