

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชวณิดา สุวานิช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2548

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชวนิดา สุวานิช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
ชวนิดา สุวานิช

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2548

ชวนิดา สุวานิช. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ สำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลีขาบบัณฑิต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ สำหรับนักศึกษาสาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ตัวแปรอิสระ คือ บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ และระดับความสามารถทางการเรียน 3 ระดับ ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนเป็นนักศึกษาสาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 117 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบตัวแปรเป็นนักศึกษา สาขาการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 135 คน แบ่งตามระดับความสามารถทางการเรียน และวิธีเรียนจากบทเรียนออนไลน์ ได้กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม: กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 กลุ่มที่ 3 เรียนจากบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เมื่อเรียนจบทั้ง 3 เรื่องแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง โดยเว้นระยะ 4 สัปดาห์ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ด้วย two way ANOVA

ผลการทดลองพบว่า ได้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบที่มีประสิทธิภาพดังนี้: รูปแบบที่ 1 มีประสิทธิภาพ 91.75/91.60 รูปแบบที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.17/92.34 และรูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพ 92.17/91.60

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีดังนี้

1. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกัน

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ มีดังนี้

1. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างกัน

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่
แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้

THE COMPARISON OF AN ACHIEVEMENT AND A RETENTION OF DIFFERENT LEARNING
ABILITIES UNDERGRADUATE STUDENTS LEARNING THROUGH THREE DIFFERENT TYPES
OF ON-LINE EDUCATIONAL COMMUNICATION TECHNOLOGY COURSE

AN ABSTRACT

BY

CHAWANIDA SUWANICH

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakarinwirot University

May 2005

Copyright 2005 by Srinakarinwirot University

Chawanida Suwanich. (2005). The Comparison of an Achievement and a Retention of Different Learning Abilities Undergraduate Students Learning Through Three Different Types of On-line Educational Communication Technology Course. Master Thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit, Assist. Prof. Jiraporn Boonsong.

The purposes of this research were to compare of an achievement and a retention of undergraduate students with different learning abilities using three different types of on-line Educational Communication Technology course. An independent variable was three different types of on-line course. A dependent variables were learning achievement and retention.

The implementation instruments consisted of three different types of on-line course and an achievement test. The sample group used for design included 117 undergraduate students at Rajabhat Chandrakasem University. The sample group used for implementation included 135 undergraduate students at Rajabhat Maha sarakham University.

The subject were divided with percentile and randomly assigned into three groups: the first group learned through on-line course type one, the second group learned through on-line course type two and the third group learned through on-line course type three.

The achievement test was given immediately after studying 3 lessons. The retention test was given after four weeks and the Multiple Comparison Test was calculated by LSD. Data were analyzed by the two way ANOVA.

The research finding were as follows: The efficiency of developed three types of on-line course were as follows: on-line course type 1 was 91.75/91.60, on-line course type 2 was 92.17/92.34 and on-line course type 3 was 92.17/91.60

The results of the learning achievement through different types of on-line course were as follows:

1. The different learning abilities affected the learning achievement significantly at the .01 level.

2. Different types of learning did not affected the learning achievement.

Different types of on-line course and learning abilities did not affected learning achievement.

The results of the learning retention were as follows:

1. Different learning abilities affected the learning retention significantly at .05 level.

2. Different types of learning did not affected the learning retention.

Different types of on-line course and learning abilities did not affected learning retention.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ของ

นางสาวชวนิดา สุวานิช

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง)

..... กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต)

..... กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร. กุศล อิศกุลย์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้วิจัยได้รับความเมตตาจากคุณาจากอาจารย์ และบุคคลต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ลีภิณฑิต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดีมาโดยตลอด

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลีภิณฑิต รองศาสตราจารย์ ดร. สานิตย์ กายาผาด และอาจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อที่ได้ให้ข้อชี้แนะในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ เปาณิล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ อภิบาลศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รสนิ พิมล บรรยงค์ ที่ได้ให้คำแนะนำในด้านเนื้อหาตลอดจนคำแนะนำในการทำเครื่องมือในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษมทุกท่าน รวมถึง รองศาสตราจารย์ ดร.ภักตรา ประเสริฐวงศ์ ที่อนุเคราะห์ห้องคอมพิวเตอร์เพิ่มเติม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์พัฒนาเครื่องมือวิจัยทำให้การพัฒนาเครื่องมือวิจัยสำเร็จลงได้ด้วยความรวดเร็ว รวมถึงขอขอบคูนนักศึกษาทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัย ในการดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย ขอขอบคูนผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์กลาง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องคอมพิวเตอร์อย่างพอเพียงสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงขอขอบคูนนักศึกษาที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณแม่ศิริกานต์ คุณพ่อวิชัย จูลี่ และดีดี รวมถึงเพื่อนเทคโนโลยี การศึกษา ภาคปกติ รุ่น 35 อันดับแรกขอบคูน คุณชาญวิทย์ ที่ได้ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเครื่องมือ และเพื่อนๆทุกคน ขอขอบพระคุณ อาจารย์เอกวิทย์ ไทบุรินทร์ ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำ ด้านงานวิจัยอย่างดียิ่งมาตลอดจนกำลังใจที่ทำให้น้องคนนี้ได้สู้จนสำเร็จ และ ขอขอบคูน คุณณรงควิทย์ แผงโพหนอง พิเศษสุดสำหรับกำลังใจ และคำปรึกษาที่มีให้กันมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีอาจากล่าวนามได้ทั้งหมดที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขออุทิศปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ทดแทนคุณมารดา บิดา คุณตามา และคุณยายเตือน จันคำ ผู้ที่ได้ให้กำเนิดและอบรมเลี้ยงดูลูกเป็นอย่างดีจนทุกวันนี้

ชวนิดา สุวานิช

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	9
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา.....	9
องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา.....	10
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	10
การนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาสื่อ.....	13
แนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิจัยและพัฒนา.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์.....	17
พัฒนาการความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	18
ส่วนประกอบต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต.....	18
ประวัติของเวิลด์ไวด์ เว็บ.....	19
ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต.....	21
การเรียนการสอนออนไลน์.....	28
ความหมายของบทเรียนออนไลน์.....	29
รูปแบบต่างๆ ของการสอนบนเว็บ.....	32
รูปแบบของบทเรียนออนไลน์.....	35
ประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ.....	36
ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	39
การประเมินการเรียนการสอนด้วยเว็บ.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์.....	42
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้างเว็บ.....	45
รูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ.....	49
รูปแบบโครงสร้างแบบลำดับขั้น.....	51
รูปแบบโครงสร้างแบบใยแมงมุม.....	53
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้าง.....	54
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับหลักสูตรเนื้อหาวิชา	
เทคโนโลยีการศึกษา.....	56
หัวข้อบทเรียนที่ใช้ทำการศึกษาค้นคว้า.....	57
คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา.....	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษา.....	59
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้.....	60
ความหมายเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้.....	60
ความหมายเกี่ยวกับความจำ.....	61
ทฤษฎีการจำ.....	62
ปัจจัยที่ทำให้เกิดความคงทนในการจำ.....	64
ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้และการจดจำ.....	65
สภาพที่ช่วยทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้.....	67
การวัดความคงทนในการเรียนรู้.....	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้.....	69
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	74

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
การดำเนินการสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	75
ขั้นตอนทดลองและเปรียบเทียบตัวแปร.....	79
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	80
การสร้างแบบประเมินบทเรียนออนไลน์.....	81
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา.....	84
ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ด้านสื่อ.....	86
การพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ.....	88
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนจากแบบทดสอบ.....	92
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนจากแบบทดสอบ.....	94
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	98
สรุปผลการทดลอง.....	102
อภิปรายผล.....	103
ข้อเสนอแนะ.....	108
บรรณานุกรม.....	110
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอความ อนุเคราะห์.....	122

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ข. แบบประเมินด้านสื่อ และแบบประเมินด้านเนื้อหา.....	132
ภาคผนวก ค. ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	137
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	141
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ.....	154
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	159

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา.....	84
2 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	86
3 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 ครั้งที่ 2.....	89
4 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 2.....	89
5 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 ครั้งที่ 2.....	90
6 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 ครั้งที่ 3.....	90
7 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 3.....	91
8 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 ครั้งที่ 3.....	91
9 ค่าสถิติพื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาการศึกษา ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ....	92
10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มี ระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ.....	93
11 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนต่างกัน.....	94
12 ค่าสถิติพื้นฐานด้านความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่เรียนด้วยบทเรียน ออนไลน์ 3 รูปแบบ.....	95
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้านความคงทนในการเรียนรู้ จากคะแนนของแบบทดสอบ ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา.....	96
14 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถ ทางการเรียนต่างกัน.....	96

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 ภาพรูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลัก และใช้ห้องเรียนเสริม.....	34
2 ภาพรูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลัก และใช้ WBI สั้นๆ เสริม.....	35
3 ภาพแสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)	50
4 ภาพแสดงโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure).....	51
5 ภาพแสดงโครงสร้างแบบเว็บ หรือใยแมงมุม (Web Structure).....	54
6 ภาพแสดงการจำลองกระบวนการของแอทกินสัน (Atkinson) และชิฟฟริน (Shiffrin).....	63
7 ภาพแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้.....	66
8 ภาพผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1.....	76
9 ภาพผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2.....	77
10 ภาพผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3.....	77
11 ภาพผังโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	77

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่กว้างขึ้นกว่าการศึกษาในยุคที่ผ่านมา ทำให้ผู้เรียนในปัจจุบันมีการศึกษาค้นคว้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยี อันทันสมัย ที่ต้องตามให้ทันต่อความรู้ในยุคของข่าวสารและข้อมูล ซึ่งการเรียนรู้แต่เพียงในห้องเรียนปกติไม่เพียงพออีกต่อไป การใช้อินเทอร์เน็ตจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด ทั้งในเรื่องของเวลา ระยะทาง และสถานที่ อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อศักยภาพ และความสามารถของผู้เรียนได้ดี (ศุภชัย สุขนิพนธ์. 2545)

การเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-learning หรือ Web-based Instruction) เป็นการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stevens. 2003: 194) ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ และความสนใจของตน (Elizabeth. 2003: 6)

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ พบว่า บทเรียนออนไลน์มีรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงมีการออกแบบเพื่อสร้าง บทเรียนที่มีคุณภาพสูง (Alison. 2003) เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จทางการเรียนรู้เช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียนปกติหรือมากกว่า (Halsne. 2003: 228) เนื่องด้วยจากงานวิจัยที่สังเคราะห์ พบว่า รูปแบบการสอนออนไลน์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นต่อผู้เรียน (Beam and Victor. 2003: 7) คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความต้องการของตนเองด้วยบทเรียน ที่มีการออกแบบ เนื้อหาที่ดี (Stammen and Schmidt. 2001: 47-50) มีการใช้ภาพกราฟิก เสียง บรรยาย เนื้อหาข้อความ วิดิทัศน์ และมัลติมีเดียระดับสูง (High Multimedia) (Thilla. 2003) รวมถึง การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มีการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ในการร่วมมือกัน ทำกิจกรรมภายในบทเรียนออนไลน์ระหว่างผู้เรียน และผู้สอน (Fuller and Bride. 2002: 203) โดยการใช้การสื่อสารกันด้วยวิธีต่างๆ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), ห้องสนทนา (Chat room), กระดานประกาศ (Bulletinboard), การประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Videoconference), การประชุมทางไกลผ่านเสียง (Audioconference) และอื่นๆ (Hamilton and others. 2002: 78-80, 82, 84, 86-87) ถือได้ว่าเป็นการเลือกใช้สื่อที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ซึ่งจะช่วยทำให้ ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบออนไลน์มีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ดีขึ้น และเป็น

การเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยี Asynchronous ที่ทำให้การเรียนการสอน ดำเนินไปได้โดยไม่จำกัด เวลา สถานที่ หรือ การเรียนไม่พร้อมกัน (ไทยดบบลิวิไอ. 2546 : ออนไลน์) ซึ่งสอดคล้องกับนีล (Neil. 2001) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร และสืบค้นข้อมูล สารสนเทศได้ทั่วโลก ซึ่งสื่ออื่นไม่มีความสามารถจะกระทำได้อีกทั้งยังเป็นผลทำให้เกิดทักษะการคิด อย่างเป็นระบบต่อผู้เรียน

ปัจจุบันมีการสร้างบทเรียนออนไลน์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้น แต่หากบทเรียนออนไลน์ ที่สร้างขึ้นผู้สร้างไม่มีความรู้ทางการออกแบบรูปแบบโครงสร้างบทเรียนที่ดี ขาดทักษะหรือ ความสามารถ หรือความถนัดในเนื้อหาที่ส่งผลให้บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นนั้นไม่มีคุณภาพ เท่าที่ควร ดังนั้น ผู้สร้างบทเรียนออนไลน์จึงควรให้ความสนใจในการออกแบบรูปแบบโครงสร้าง บทเรียนให้มีความเหมาะสมกับการเข้าถึงเนื้อหาวิชา เพื่อที่จะประยุกต์คุณลักษณะของรูปแบบ ของโครงสร้างบทเรียนให้ได้บทเรียนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ญัฐกร สงคราม (2543: 5) ได้กล่าวถึงงานวิจัยของ โจนาเซน ที่ได้มีข้อเสนอแนะปัญหาในการวางแผนและออกแบบโครงสร้าง บทเรียนว่า หากผู้สร้างไม่มีโครงสร้างของเนื้อหาที่ปรากฏชัดเจนจะเป็นสิ่งที่สร้างความยุ่งยากให้กับ ผู้สร้างอย่างยิ่ง อีกทั้งผู้สร้างยังจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาที่จะนำมาสร้างอย่างดีเสียก่อน ซึ่งผู้สร้างเว็บส่วนใหญ่อาจไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบเว็บข้อนี้

ลินช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2002) ได้เสนอแนะรูปแบบโครงสร้างในการออกแบบ เว็บว่า หากมีการออกแบบโครงสร้างของเว็บที่ดี จะช่วยป้องกันอุปสรรคต่างๆ ในการเข้าสู่เนื้อหา ภายในเว็บ รวมถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บที่ดีจะช่วยให้การเชื่อมโยงเนื้อหาการสืบค้นข้อมูล ภายในบทเรียนที่เป็นระเบียบ จะส่งผลให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนผ่านเว็บที่ดี ดังนั้น เป็นที่แน่นอนว่า หากบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีรูปแบบโครงสร้างที่ไม่ดีก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้เรียน โดยตรง รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของข้อมูลภายในเว็บนั้นสร้างมาจากโครงสร้าง หรือสถาปัตยกรรม พื้นฐานแบบเดียวกัน สถาปัตยกรรมพื้นฐานเหล่านี้ครอบคลุมไปถึงการ Interface กับผู้ใช้งานในการ นำทางไปยังที่ต่างๆของเว็บ และยังเป็นต้นแบบที่ทำให้เกิดแนวความคิดว่าจะต้องจัดเรียงข้อมูลไว้ อย่างไร ซึ่งเขาได้ศึกษา และระบุรูปแบบโครงสร้างเว็บที่สำคัญออกเป็น 3 รูปแบบด้วยกัน (Three essential structures) ที่สามารถนำไปสร้างเว็บได้ คือ

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequences structure) คือ เนื้อหาจะมีการออกแบบให้เรียง แต่ละหน้าต่อกันไปตามลำดับ
2. โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchies structure) คือ เนื้อหาจะมีการแยกเป็นหัวข้อต่างๆ และภายในหัวข้อต่างๆก็มีเนื้อหา หรืออาจมีหัวข้อย่อยต่อไปอีก
3. โครงสร้างแบบเว็บ (Webs structure) หรืออาจเรียกว่าแบบใยแมงมุมตามรูปแบบ

โครงสร้างที่ปรากฏก็ได้ คือ เนื้อหาในแต่ละหน้าสามารถเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด การเชื่อมโยงกันในแต่ละหน้าอาศัยความมีสาระสำคัญ (Concept) เหมือนกันในแต่ละหน้า

จากงานวิจัยที่ค้นคว้าทำให้เห็นว่าบทเรียนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพสูงทางการเรียนรู้และการนำเสนอโดยใช้การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาบทเรียน องค์ประกอบของบทเรียน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้สะดวกสบาย และการออกแบบให้ผู้เรียนได้ใช้สื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเมื่อมีปัญหาภายในบทเรียน

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาที่เคยลงทะเบียนเรียนในวิชา เทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 38 คน พบว่า ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอน คือ ผู้สอนขาดสื่อทันสมัยที่เข้าใจผู้เรียน การเรียนการสอนมักไม่ต่อเนื่องเพราะบางครั้งวันทำการสอนตรงกับวันหยุด และวันจัดกิจกรรมภายในสถาบัน รวมถึงตัวนักศึกษามักขาดความรับผิดชอบในการค้นคว้า การส่งงาน และการมาเข้าชั้นเรียน อีกทั้งเมื่อมีปัญหาไม่เข้าใจ นักศึกษาจะไม่กล้าถามเนื่องจากอายเพื่อนและกลัวอาจารย์ ซึ่งส่งผลเสียต่อการเรียนของนักศึกษาโดยตรง โดยใช้ข้อเสนอแนะสำหรับการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ของ ทอม (Tom.1998: 44-46) ที่กล่าวว่า ควรเป็นสื่อที่เน้นการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่มีอุปสรรคในเรื่องของ เวลา และสถานที่ที่หลีกเลี่ยงการสอบถามแบบเผชิญหน้าได้โดยใช้ช่องทางอื่นเช่น อินเทอร์เน็ต และที่สำคัญส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลที่กว้างขวางยิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบเพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา เพื่อนำไปศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา 3 รูปแบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่เรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 และบทเรียนออนไลน์

รูปแบบที่ 3

3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 และการเรียนบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ! การสิ้นสุดของสูตรที่ไม่คาดคิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน
5. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน
6. มีปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ต่อความคงทนในการเรียนรู้

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90
2. ได้ทราบผลของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ซึ่งจะเป็นข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้รูปแบบของบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษา
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ส่วนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 158 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วทำการคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียน โดยให้มีจำนวนนักศึกษา ในแต่ละระดับความสามารถที่ใช้ทดลองในแต่ละครั้ง เท่าๆกัน โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการทดลองบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 9 คน (สูง 3/ปานกลาง 3/ต่ำ 3)

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 27 คน (สูง 9/ปานกลาง 9/ต่ำ 9)

การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 81 คน (สูง 27/ปานกลาง 27/ต่ำ 27)

1.2 ส่วนที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปร

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 258 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วทำการคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียน โดยให้มีจำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับความสามารถที่ใช้ทดลองในแต่ละกลุ่ม เท่าๆกัน โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 จำนวน 45 คน (สูง 15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 จำนวน 45 คน (สูง 15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 จำนวน 45 คน (สูง

15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นหลักสูตรบังคับเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา รหัส 1032101 โปรแกรมเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

เรื่องที่ 2 แหล่งวิทยาการทางการศึกษา

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตัวแปรที่ศึกษา

6.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

6.3.1.1 การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ จำแนกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

6.3.1.1.1 การเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1

6.3.1.1.2 การเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2

6.3.1.1.3 การเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3

6.3.1.2 ความสามารถทางการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

6.3.1.2.1 นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนสูง

6.3.1.2.2 นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง

6.3.1.2.3 นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

6.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

6.3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

6.3.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนออนไลน์ (online course) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นผ่านเว็บซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ ภายในบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง เสียงและภาพเคลื่อนไหว

2. บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ หมายถึง รูปแบบโครงสร้าง (Site Structure) ของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งได้แก่

บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) คือ โครงสร้างที่มีลักษณะตายตัว มีการออกแบบเนื้อหาบทเรียนทีละหน้าต่อกันไปเรื่อยๆ ในลักษณะของเส้นตรง มีลักษณะเช่นเดียวกับการเปิดหนังสือไปที่ละหน้า

บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchy Structure) เป็นการออกแบบด้วยวิธีจัดลำดับขั้น ของเนื้อหาจากบนลงล่างโดยมีการจัดกลุ่มเนื้อหาอย่างชัดเจนตามลำดับ ลักษณะเดียวกับแผนภูมิแบบองค์กร และแผนภูมิแบบต้นไม้ที่มีการเรียงลำดับเนื้อหาหลดหลั่นกันไปตามลำดับของแต่ละหัวข้อ

บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเว็บหรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure) เป็นการออกแบบโครงสร้างที่ไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านของรูปแบบโครงสร้าง แต่การออกแบบเนื้อหาออกแบบตามการจำลองความคิดของคน ที่มักมีความต่อเนื่องกัน (flow) ไปเรื่อยๆ คือออกแบบให้ผู้เลือกใช้เนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงตามความถนัด ความต้องการ และความสนใจของตนเอง รูปแบบโครงสร้างแบบใยแมงมุมนี้จะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งกับเนื้อหาภายในเว็บเดียวกัน หรือลิงค์ภายนอกเว็บด้วย

3. ความสามารถทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ในรายวิชาตามหลักสูตรที่นักศึกษาได้เรียนมาแล้ว โดยวัดได้จากเกรดเฉลี่ย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ความสามารถทางการเรียนสูง หมายถึง นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75.01 ขึ้นไป

ความสามารถทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25.01-75.00

ความสามารถทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยตั้งแต่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาในบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5. การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การเรียนรู้เป็นรายบุคคลผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้นผ่านเว็บในหลักสูตรเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

6. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของความจำที่มีต่อการเรียนรู้ต่อบทเรียนออนไลน์เมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์ โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมที่ใช้หลังการทดลองสิ้นสุดลง

7. ประสิทธิภาพของบทเรียน 90/90 หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนออนไลน์ในแต่ละ

รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษาที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 90/90 ดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90 ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิทางการศึกษา ระดับปริญญาเอก หรือไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่มีประสบการณ์การทำงาน 10 ปี ขึ้นไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ 2 รูปแบบนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้างเว็บ
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

ในปัจจุบันการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นวิธีการที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาคุณภาพทางวิชาการศึกษาให้ดีขึ้น โดยบอร์ก; และกอลล์ (Borg; and Gall.1989: 782-785) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) ว่าเป็นการพัฒนาทางการศึกษา โดยใช้พื้นฐานการวิจัยเป็นวิธีที่สำคัญ โดยนิยมใช้เพื่อพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป็นเป้าหมาย หลักในกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Educational Product) โดยผลผลิตนี้ไม่ได้หมายถึงเพียงวัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา อันได้แก่ หนังสือแบบเรียน สไลด์ เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน บางครั้งจึงมีผู้เรียกการวิจัยและพัฒนาว่า R&D&D นั่นคือ Research and Development and Dissemination

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษา มีความแตกต่างกัน คือ

1. วัตถุประสงค์ (Goal) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้น มุ่งพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา ส่วนการวิจัยทางการศึกษามุ่งเน้นเพื่อการหาองค์ความรู้ใหม่ โดยใช้การวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีพัฒนาการทางการศึกษา
2. การนำไปใช้การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นวิธีการหนึ่งในการลดช่องว่างระหว่างผลการวิจัยทางการศึกษากับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวถึงผลการวิจัยทางการศึกษา

จำนวนมากถูกเก็บไว้โดยไม่ได้รับการพิจารณาในการนำไปใช้

การวิจัยและพัฒนาการศึกษา ถึงไม่ใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีในการเพิ่มศักยภาพของการวิจัยให้มีผลต่อการจัดการศึกษา โดยเป็นตัวเชื่อมในการแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์ทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น (ภาวนา เห็นแก้ว. 2545: 17-18)

องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลงานวิจัยจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง
2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำการวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการช่วยหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาผู้ที่นำไปใช้
3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การธุรกิจ เอกชนต่างๆ
4. สิ่งส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริมต่างๆ เช่น หอสมุด และแหล่งสารสนเทศสำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนการดำเนินการ 10 ขั้นตอน คือ (Borg and Gall.1989: 784-785)

1. กำหนดผลผลิตที่จะพัฒนา (Product Selection) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะพัฒนา ดังนี้
 - 1.1 ต้องตรงกับความต้องการที่จำเป็น
 - 1.2 มีความก้าวหน้าทางวิชาการในการพัฒนาผลผลิตที่กำหนด
 - 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัย และพัฒนา
 - 1.4 ผลผลิตพื้นฐานพัฒนาขึ้นในเวลาที่เหมาะสม

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง(Research and Information Collecting)
การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษานั้นๆ ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบของงานวิจัยและทฤษฎีที่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ซึ่งประกอบด้วย

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

3.2 ประเมินค่าใช้จ่าย บุคลากร และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องอันเกิดจากผลผลิตโดยขั้นตอนการวางแผนการวิจัย และพัฒนา ผู้วิจัยจะสามารถมองภาพรวมและคาดการณ์ได้ว่า การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงตามที่กำหนดไว้หรือไม่

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product)
ขั้นตอนนี้เป็นขั้นของการออกแบบและการจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่ได้ออกไว้ ได้แก่ การออกแบบหลักสูตร วัสดุ คู่มือ และเครื่องมือในการประเมินผล

5. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) นำผลผลิตที่ได้ในขั้นตอนที่ 4 ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพเบื้องต้นในสถาบันการศึกษา ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3-15 คน มีการประเมินผลเชิงปริมาณ โดยใช้ Pre-test และ Post-test แล้วรวบรวมข้อมูลมาเปรียบเทียบตามวัตถุประสงค์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main Product Revision) โดยการนำผลผลิตในข้อ 5 ที่ได้รับการปรับปรุงมาพิจารณาการปรับปรุงอีกครั้ง

7. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) นำผลผลิตที่ได้จากการปรับปรุงในข้อ 6 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในสถาบันการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test และ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจต้องใช้กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมถ้ามีความจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในขั้นที่ 7 มาพิจารณาการปรับปรุง

9. ทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) โดยการนำข้อมูลจาก

การทดลองในครั้งที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป โดยการจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพส่งไปลงเผยแพร่ทางวิชาการ และติดต่อหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษา เพื่อเผยแพร่ไปยังสถาบันการศึกษาต่างๆ หรือจัดทำในลักษณะเชิงพาณิชย์ เพื่อเผยแพร่ให้กว้างขวาง แต่ต้องคอยควบคุมรักษาคุณภาพให้ได้มาตรฐานเดิม

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

เมเยอร์ (Mayer. 1984: 305-344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาชุดฝึกทีละชุดหลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถาม แบบประมาณค่า และแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงข้อบกพร่องของชุดฝึก เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trail with Representation Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในขั้นตอนนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้

จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยลดช่องว่างของปัญหาผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

การนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาสื่อ

ปัจจุบันการนำแนวคิดการวิจัยและพัฒนามาประยุกต์ใช้พัฒนาสื่อการสอนกันอย่างมาก โดยเฉพาะการพัฒนาสื่อการสอน ที่ช่วยในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (CAI) จากแนวคิดของอเลสซี; และทรอลลลิป (Alessi; and Trollip. 1991: 274-278) เสนอขั้นตอนการพัฒนาไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนรู้สิ้นสุดเพียงบทเดียวโดยพิจารณาความรู้พื้นฐาน และความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่ กับความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนรู้สิ้นสุด
2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการสอน แผ่นเรื่องราว (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือการปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น
3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และวิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ
4. การจัดระบบความคิด โดยการจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี
5. การผลิตบทเรียนบนกระดาษ เป็นการร่างเนื้อหาการสอนโดยการเสนอข้อเสนอสืบค้น การเชื่อมต่อข้อเสนอสืบค้น คำถาม ข้อมูลย้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่างๆ การทำแผ่นเรื่องราวซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของคอมพิวเตอร์
6. การเขียนผังงาน เป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรม มีการแสดงรายละเอียดของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียด และสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้ายที่มีรายละเอียด

สมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงาน และแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจากความคิดเห็นของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณาอุปลักษณะที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

แนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข

ชาร์ท; และ เลวิส (Schwart; and Lewis.1989: 16-21) ได้เสนอแนวคิดขั้นตอนในการทดลองใช้ และการปรับปรุงเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินผลคู่มือบทเรียนโดยผู้สอน ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาบทเรียน โดยดูภาพรวมทั่วไป ของบทเรียน และดูการบูรณาการของเทคนิคการสอนและมโนทัศน์พื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการประเมินบทเรียนโดยผู้สอน ซึ่งผู้สอนจะทบทวนโปรแกรมทางด้านการคอมพิวเตอร์เพื่อพิจารณาภาพรวมทั่วไปของบทเรียน การออกแบบบทเรียน การออกแบบคำถามในบทเรียนที่สัมพันธ์กับลักษณะของบทเรียนที่ออกแบบไว้

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลบทเรียนโดยผู้เรียนเป็นการประเมินเพื่อพิจารณาปฏิกริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การเริ่มต้น การควบคุม อัตราเร็วในการเรียน การออกแบบจอภาพ ความสะดวกรวดเร็วในการใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น

จากการศึกษาผู้วิจัยเห็นว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีความสำคัญในการช่วยให้การวิจัยทางการศึกษามีประสิทธิภาพ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้การวิจัยทางการศึกษามีมาตรฐานที่เชื่อถือได้ ส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางการศึกษามากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา เป็นกระบวนการที่ช่วยเสริมศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษามุ่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ และมุ่งหาคำตอบของการศึกษาวิจัยที่ต้องการศึกษา การวิจัยและพัฒนาเป็นแนวทางในการพัฒนาหารูปแบบที่เหมาะสม กระบวนการในการวิจัยและพัฒนาทำให้ได้สื่อเว็บเพจ และบทเรียนออนไลน์ ที่มีรูปแบบที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งได้แก่ งานวิจัยที่ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

ศุภกร เกษกล้ำ (2544) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวการสอนแบบ

โครงการผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ผลการทดลองมีดังนี้

1. หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนการสอน นักเรียนมีคะแนนความรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม และคะแนนการนำเสนอผ่านเว็บเพจ สูงกว่าเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอน คือ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการเรียนการสอน สามารถที่จะใช้อินเทอร์เน็ตทั้ง 3 ด้าน คือ การสืบค้นข้อมูล การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และการสนทนาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (chat) เพื่อการเรียนรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

3. นักเรียนต่างโรงเรียนมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นผ่านทางอีเมล และการสนทนาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (chat) แต่ขาดการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2544) ได้ทำการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยสถิติทดสอบ (t-test) พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิชาศึกษาศึกษาทั่วไป กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเอง และคุณลักษณะความมีคุณธรรมและจริยธรรมสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมคุณลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. ภายหลังการสอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนวิชาศึกษาศึกษาทั่วไป กลุ่มทดลองนั้นมีคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเอง คุณลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณลักษณะความมีคุณธรรมจริยธรรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น สามารถที่จะพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาศึกษาศึกษาทั่วไป ไม่ได้ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติพบว่า ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ต และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ค่าอุปกรณ์เครื่องบริการระยะไกล ค่าเช่าสัญญาณ ค่าใช้คู่สายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากร และค่าจัดเก็บทำเว็บการเรียนการสอน ส่วนค่าใช้จ่ายของส่วนของผู้เรียน ได้แก่ ค่าลงทะเบียน ค่าเช่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทาง และค่าเช่าหอพัก

นิทัศน์ อธิพิงษ์ (2544) ได้ทำการพัฒนาการออกแบบเว็บเพจทางการศึกษาตามรูปแบบเว็บไซต์ยอदनนิยมของไทยผลปรากฏว่า หลักการออกแบบเว็บเพจการศึกษาตามคุณลักษณะเว็บไซต์ยอदनนิยมจะมีคุณลักษณะเหมือนกัน คือ เน้นการออกแบบให้ใช้ได้ง่าย มีเนื้อหาตรงกับความต้องการ

ของกลุ่มเป้าหมาย มีความสวยงามในการออกแบบ สามารถตอบสนอง และดาวน์โหลด (Download) ได้รวดเร็ว และมีการปรับปรุงเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบให้ทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากการให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่จะให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นส่วนใหญ่แล้วเว็บไซต์การศึกษาควรจะให้บริการเสริมที่เป็นที่ต้องการหรือ เป็นสิ่งที่น่าสนใจเพิ่มเติมกับผู้เรียน เช่น ข่าวการศึกษาที่น่าสนใจ ห้องสมุดออนไลน์ มีระบบการสืบค้นข้อมูลที่ดี รวมทั้งความบันเทิงในรูปแบบต่างๆ เช่น เกม การจัดกิจกรรม การจัดประกวดเพื่อดึงดูดผู้เรียน

ภาวนา เห็นแก้ว (2545) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพ 91.6/94.7 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ในด้านความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ ก่อน และหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

ทิภากร สาลิกา (2546) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น ผลการวิจัยสรุปดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.03/80.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($P < .01$) เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ที่วัดได้ในแต่ละด้าน ทั้งในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นในทุกด้าน

3. การศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เบื้องต้น พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในแต่ละด้าน ทั้งด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการแสดงออก และมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ในกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงขึ้นในทุกด้าน

สรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาการศึกษา เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการพัฒนาทางนวัตกรรม ทางการศึกษาในรูปแบบต่างๆให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้งานวิจัยทางการศึกษา มีขั้นตอนที่เป็นมาตรฐาน สามารถตรวจสอบ และเชื่อถือได้ ซึ่งงานวิจัยบทเรียนออนไลน์ในปัจจุบัน ได้นำขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาการศึกษามาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

พัฒนาการความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อถึงกันในระดับ โลกโดยเครือข่ายที่มีระบบเหมือนกันหรือต่างกันสามารถเข้าเชื่อมโยงกันเข้าเป็นเครือข่ายโลกได้ (Bard. 1995: 9)

ประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตเริ่มจากเครือข่าย ARPAnet ของหน่วยงาน ชื่อ Advance Research Project Agency ซึ่งเป็นเครือข่ายการวิจัยเพื่อป้องกันของ U.S. Department of Defense ซึ่งเกิดในช่วงปี ค.ศ. 1970 มีการออกแบบระบบที่ทำให้นักวิจัยและ นักวิทยาศาสตร์ ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันและกันได้ดีขึ้น และทำให้เกิดการพัฒนา เป็นระบบโอนถ่ายข้อมูล รูปแบบใหม่ที่สามารถสื่อสารได้หลายทาง คือ Transmission Control Protocol/ Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งต่อมา คือ มาตรฐานการรับส่งข้อมูลของอินเทอร์เน็ต

ต่อมาจึงมีการจัดตั้งหน่วยงานใหม่ที่ชื่อว่า The National Science Foundation (NFS) หรือ NFSNET โดยผู้เชี่ยวชาญจาก ARPA net ที่แยกตัวออกมา เครือข่ายนี้ใช้สำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย ของมหาวิทยาลัย และศูนย์วิจัยต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณเครือข่าย และการติดต่อสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เช่น E-mail, การโอนถ่ายข้อมูล (FTP) และการใช้ข้อมูลร่วมกัน และ ในที่สุดก็เรียกเครือข่ายนี้ว่า “อินเทอร์เน็ต (Internet)”

ส่วนประกอบต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต (Components of Internet)

ในอินเทอร์เน็ตมีบริการต่างๆ ที่มีความแตกต่างกันตามจุดประสงค์การใช้งานของผู้ใช้ เช่น ความต้องการในการสื่อสาร ความต้องการในการหาข้อมูล การนำเสนอสินค้า และบริการ

ผ่านทางเครือข่าย เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำความรู้จักกับบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต เพื่อที่จะได้ใช้งานอย่างคุ้มค่า ซึ่งในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมกันอยู่นั้นประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวให้บริการ (Server) หรือเรียกอีกแบบ คือ Host ซึ่งทำหน้าที่ต่างๆ กัน ในการให้บริการในระบบ ซึ่งสามารถแบ่งบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตเป็น 2 ส่วน ดังนี้ บริการด้านการสื่อสาร (Communication Server) และบริการด้านการค้นหาข้อมูล (Information Server)

บริการด้านการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตมีความหลากหลายในแง่ของวัตถุประสงค์การใช้งาน และความสามารถของโปรแกรมที่ใช้ในแต่ละบริการ ซึ่งอาจแบ่งแยกย่อยได้ดังนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

E-mail ย่อมาจาก Electronic Mail E-mail จึงเป็นบริการในอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากการใช้งานที่ง่ายและความต้องการในการติดต่อของผู้คนในปัจจุบัน มีสูงมาก ทำให้บริการ E-mail ได้รับการตอบรับจากผู้ใช้ในวงกว้าง ความสามารถของ E-mail คือ การส่งข่าวสารไปถึงผู้รับได้ในระยะเวลาอันสั้นแทบจะทันทีหลังจากที่มีการส่ง ทำให้เป็นระบบที่รวดเร็วกว่าการสื่อสารแบบอื่น อีกทั้งยังประหยัดเงินในการใช้งานมากกว่าการสื่อสารแบบเก่า เช่น FAX เป็นต้น ดังนั้นการแพร่หลายของ E-mail ฟรี ของเว็บไซต์ต่างๆ เช่น Hotmail (<http://www.hotmail.com>), USA net (<http://www.usa.net>) หรือแม้แต่ E-mail ฟรีของคนไทย คือ Thaimail (<http://www.thaimail.com>) เป็นต้น ในสมัยที่ E-mail ยังไม่ได้รับการพัฒนาเป็นแบบกราฟิกนั้น โปรแกรมเมลที่มีอยู่จะใช้ได้กับเครื่องที่รบบระบบปฏิบัติการ UNIX เท่านั้น ซึ่งใช้การนำเข้าสู่ข้อมูลและคำสั่งแบบตัวอักษร (Text mode) เช่น โปรแกรม PINE ซึ่งต่อมามีการพัฒนาโปรแกรมแบบที่เป็นกราฟิก เช่น โปรแกรม Eudora ซึ่งเป็นโปรแกรมเมลที่ใช้ง่าย และมีความสามารถในการปรับแต่งค่าต่างๆ ได้มากมาย แต่ในปัจจุบันโปรแกรม Web browser เช่น Netscape Navigator และ Internet Explorer ได้รวมโปรแกรมเมลไว้ในตัวอยู่แล้ว ซึ่งโปรแกรมเมลที่รวมอยู่ในโปรแกรมเบราเซอร์ (Browser) ส่วนใหญ่มีความสามารถสูง และใช้งานง่าย

2. บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Usenet)

เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากพอสมควร เนื่องจากลักษณะพิเศษ คือ การแบ่งหัวข้อความสนใจในเรื่องต่างๆ ออกเป็นเรื่องย่อยๆ แล้วแต่ว่าจะมีคนตั้งขึ้นมา แล้วให้มีคนที่มีความสนใจคล้ายกันเข้ามาตั้งข้อความต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ไว้ แล้วผู้ที่เข้ามาอ่านคนอื่นๆ สามารถเข้ามาแสดงความคิดเห็นได้ บริการนี้จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Newsgroup ปัจจุบันมีเว็บไซต์ที่ให้บริการแบบกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้นมากมายทั้งของไทยและต่างประเทศ สำหรับประเทศไทย Web Site ที่มีชื่อเสียงในการบริการทางด้านนี้ดีที่สุด ก็คือ เว็บไซต์พันทิพย์พลาซ่า

(<http://www.pantip.com>) ซึ่งได้แบ่งหัวข้อในด้านต่างๆ ไว้มากมายสามารถเข้าไปสอบถามปัญหาหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ตนเองสนใจได้ตลอดเวลา

3. การโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่อง (File Transfer Protocol : FTP)

FTP เป็นบริการอีกอย่างหนึ่งที่มีความจำเป็นมากในระบบอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเมื่อระบบเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) มีการขยายตัวของผู้ใช้มากขึ้น ก็ต้องมีการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องมากขึ้น เช่น เมื่อผู้ต้องการออกแบบเว็บไซต์ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว ต้องมีการส่งข้อมูลทั้งหมดไปที่ตัวให้บริการ (Server) เพื่อให้ผู้ใช้ (User) สามารถเข้าไปที่เว็บไซต์เพื่อดูข้อมูลได้ ปัจจุบันมีโปรแกรมที่สามารถทำให้ใช้งานในรูปแบบของ FTP ได้ง่ายขึ้น เช่น WS_FTP, Cute_FTP เป็นต้น

4. การสนทนาผ่านระบบออนไลน์ (Internet Relay Chat : IRC)

IRC คือ ห้องสนทนาแบบออนไลน์ซึ่งแบ่งเป็นห้องย่อยให้ผู้ใช้ log in เข้ามาเพื่อพูดคุยกันในเรื่องต่างๆ ที่ต้องการ โดยอาจจะมีการตั้งหัวข้อเป็นชื่อห้องไว้ก่อนก็ได้ หรือเข้ามาแล้วจึงตั้งประเด็นในการพูดคุยกันก็ได้ วิธีการใช้ คือ สามารถพิมพ์ข้อความที่ต้องการจากเครื่องของหลังจากเคาะปุ่ม enter แล้ว ข้อความนั้นจะไปปรากฏบนหน้าจอของคนอื่นๆ ซึ่งเขาก็สามารถอ่านได้ในขณะเดียวกันก็สามารถอ่านข้อความจากคนอื่นๆ ได้เช่นกัน เรียกบริการนี้อีกชื่อหนึ่งว่าห้องสนทนา (Chat Room) ปัจจุบันมีโปรแกรมอีกแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ คือ ICQ (I Seek You) ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการพูดคุยทางอินเทอร์เน็ตเหมือนกัน

5. World Wide Web

เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดรองจากการใช้ E-mail เนื่องจากเป็นช่องทางการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวกที่สุดในปัจจุบัน กระแสความนิยมของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นอาจจะเรียกได้ว่าเป็นเพราะเว็บไซต์เลยก็ว่าได้ เนื่องจากปัจจุบันมีเว็บไซต์เกิดขึ้นใหม่ทุกวัน และเป็นข้อมูลที่กล่าวกันว่า ถ้าเข้าไปดูเว็บไซต์ละหนึ่งนาทีก็ไม่สามารถดูข้อมูลได้หมดในช่วงชีวิตหนึ่ง นอกจากนี้กระแสความนิยมของเว็บไซต์ทำให้เกิดธุรกิจที่เกี่ยวข้องตามมาอีกมากมาย เช่น E-Commerce การเจริญเติบโตของตลาดคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ประวัติของ World Wide Web (Web History)

การพัฒนาระบบเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เริ่มต้นเมื่อเดือน มกราคม ค.ศ. 1989 โดยนักวิจัยจากสถาบัน CERN (Conseil European Pour La Recherche Nucleaire) ซึ่งเป็นห้องทดลองในเจนีวา ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ชื่อ ทิม เบอร์เนอร์ส-ลี (Tim Berners-Lee) ได้นำความคิด เรื่องไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ของ เวอร์เนอร์ว บรัช (Vannevar Bush) และ เท็ด เนลสัน (Ted Nelson) มาใช้ในปัจจุบันที่จะกระจายข้อมูลในองค์กร ซึ่งมีหลัก 3 ประการที่สำคัญ คือ

1. การทำงานในหน้าของผู้ใช้ (User) ต้องสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายในด้านระบบปฏิบัติการได้

2. การเชื่อมประสาน (Interface) จะต้องสามารถแสดงผลกับข้อมูลหลายรูปแบบได้

3. ต้องสามารถให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลในเครือข่ายได้ง่าย

ช่วงปลายปี ค.ศ. 1990 ต้นแบบของเวิลด์ไวด์เว็บได้ทดลอง Run บนเครื่อง Next แต่ยังไม่ได้รับความนิยมแพร่หลายนัก

มีนาคม ค.ศ. 1991 www interface ได้ถูกใช้ในเครือข่ายโดยการลงที่เครื่อง Server ของ CERN ปลายปี ค.ศ. 1991 ทาง CERN ได้ประกาศระบบไฟล์ใน Usenet Newsgroup และโปรแกรม WAIS ได้ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

ปี ค.ศ. 1992 CERN ได้พัฒนาเว็บอย่างต่อเนื่อง และเริ่มแพร่หลายในหมู่นักวิจัยโดยมีจำนวน Web Server ประมาณ 50 Server

ปี ค.ศ. 1993 เริ่มมีการพัฒนา Graphic Interface Viewer ขึ้นมาเป็นครั้งแรกโดยเรียกว่า เบราเซอร์ (Browser) โดยนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัย Illinois At Urbana Champaign ชื่อว่า มาร์ค แอนเดอร์สัน โดยโปรแกรมนี้ชื่อว่า Mosaic ซึ่งเป็นโปรแกรมที่แสดงผลของเว็บโดยใช้ระบบ Point-And-Click-Design การเจริญเติบโตของเว็บในปี ค.ศ. 1993 เติบโตอย่างรวดเร็วทำให้มีจำนวน Server เพิ่มขึ้นเป็น 500 Server ในปลายปี ค.ศ. 1993

ปี ค.ศ. 1994 บริษัทต่างๆ เริ่มเข้ามาร่วมในการพัฒนาเบราเซอร์ต่างๆ โดยมีการเปิดตัวเบราเซอร์ใหม่ๆ หลายบริษัท เช่น Netscape Communication Corporation ทำให้ในกลางปี ค.ศ. 1994 มีเว็บเซิร์ฟเวอร์เพิ่มขึ้นมาเป็น 1,500 เซิร์ฟเวอร์ มีการกำหนดมาตรฐานของเว็บโดยตั้งองค์กรขึ้นมาเพื่อควบคุมพัฒนาการของเว็บให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันชื่อว่า World Wide Web Consortium หรือ W3C (<http://www.w3c.org>)

ปี ค.ศ. 1995 การเติบโตของเว็บยังคงรวดเร็วและต่อเนื่องโดยมีจุดเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ Browser ของ Netscape Communication Corporation ซึ่งใช้ชื่อว่า Netscape Navigation ซึ่งมีความสามารถในการแสดงผลของ HTML (Hypertext Mark-up Language) ได้ดีขึ้น ซึ่งสนับสนุน HTML ของ W3C ซึ่งทำให้ Netscape Navigation คือ Browser ที่ครองตลาดกว่า 90% ในปีนั้น และการใช้เว็บทางการค้าก็ได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังในปีนี้ โดยเริ่มต้นธุรกิจที่เกี่ยวกับเว็บ เช่น Search Engine, ISP, Web Designer, เป็นต้น

ปี ค.ศ. 1996 มีการแข่งขันกันอย่างมากในวงการอินเทอร์เน็ต และโปรแกรมเบราเซอร์ เนื่องจาก Microsoft ได้เปลี่ยนมาประกาศสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้งานร่วมกับอินเทอร์เน็ตโดยการออกโปรแกรมเบราเซอร์ใหม่ชื่อว่า Internet Explorer ทำให้เกิดการแข่งขัน

เบราเซอร์ ขึ้นมาเนื่องจากนโยบายการแจกเบราเซอร์ฟรีของ Microsoft ทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของ Netscape ตกลงอย่างรวดเร็ว

ปี ค.ศ. 1997 ปัจจุบันมาถึงวันหนึ่งการอินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ได้พัฒนาขึ้นอย่างมากมามีกระแสหลายอย่างที่เกิดขึ้นให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น โปรแกรมเบราเซอร์ก็ได้รับการพัฒนาและมีขีดความสามารถสูงขึ้นอย่างมาก และโปรแกรมเบราเซอร์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันก็คือ Internet Explorer ซึ่งพัฒนามาถึง version 6.0

ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

ในยุคโลกาภิวัตน์ การสื่อสารย่อมไม่มีขอบเขตจำกัด มนุษย์สามารถเลือกช่องทางการสื่อสารได้หลากหลาย ไม่มีขอบเขตจำกัดทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ ในการแสวงหาข่าวสารและความบันเทิงที่มีให้เลือกและดักตวงอย่างเสรี ผู้ที่มีความกระตือรือร้นใฝ่รู้แสวงหาความรู้และเทคโนโลยีย่อมได้เปรียบ และมีโอกาสที่จะครอบครองข่าวสารมากกว่าใคร โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นความรู้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้า (สุรัช ลิกขาบัณฑิต. 2541: 47) ปัจจุบันมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกทุกรัฐและทุกอาชีพ สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ทั้งศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครอง หรือแม้กระทั่งกฎหมายของแต่ละประเทศ อินเทอร์เน็ต กลายเป็นสังคมใหม่ขนาดใหญ่ ซึ่งไม่มีสถานที่จริงๆ ในโลก สังคมในอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการขนานนามว่า ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) หรือ พื้นที่ ซึ่งจำลองขึ้นมา จากการที่มีคนรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเกิดความต้องการบริการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละคนซึ่งแตกต่างกัน สามารถ แบ่งบริการในอินเทอร์เน็ตได้เป็นดังนี้

1. การบริการทางธุรกิจ

อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางใหม่ทางการค้า เพราะผู้ขายสามารถประกอบธุรกิจทางการค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ลูกค้าสามารถชมภาพ และรายละเอียดของสินค้าเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ณ เครื่องของลูกค้าเอง ผู้ขายเพียงแค่จัดเตรียมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของตน ก็สามารถบริการขายลูกค้าได้ทั่วโลกพร้อมๆ กันโดยไม่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์เท่าวิธีอื่น

อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นตลาดแห่งใหม่ เพราะสามารถซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง เพียงแต่ลูกค้าจะต้องมีบัตรเครดิต โดยการสั่งซื้อสินค้าต่างๆ ได้ โดยกรอกหมายเลขบัตร แล้วระบุสินค้าที่ต้องการ และสินค้าจะถูกส่งมาทางไปรษณีย์ และเงินจะถูกหักจากบัญชีบัตรเครดิต อีกทั้งยังเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ที่ดีเยี่ยม เช่น

1.1 ห้องแสดงสินค้า (Showroom)

จะเห็นได้ว่าธุรกิจหลากหลายประเภทในปัจจุบันนี้ เช่น ขยายรถยนต์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ของเล่น ภาพวาด ฯลฯ ธุรกิจประเภทนี้โดยปกติจำเป็นต้องสร้างร้านเพื่อแสดงสินค้า ซึ่งสินค้าต่างๆ เหล่านั้นเป็นสินค้าที่มีราคาสูง หากนำสินค้าจริงทุกรุ่นมาตั้งไว้ให้ลูกค้าชม ก็จำเป็นต้องลงทุนเป็นจำนวนมหาศาล ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน การจัดทำเว็บไซต์จะสามารถทดแทนลักษณะของสำนักงานหรือร้านค้าที่เป็นห้องแสดงสินค้าได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถพัฒนาเว็บไซต์เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งผู้ชมสามารถจับหรือเคลื่อนสินค้าเหล่านั้นแบบเสมือนจริง

1.2 เอกสารประชาสัมพันธ์ (Catalog / Brochure)

เอกสารประชาสัมพันธ์ถือได้ว่าเป็นเอกสารที่องค์กรประเภทการขายตรง ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ นำมาเป็นเอกสารหลักในการประชาสัมพันธ์ทางการตลาด เพื่อให้ลูกค้าสามารถเห็นสินค้าต่างๆ งามใจทางราคาและให้รายละเอียดคร่าวๆ ของสินค้า การจัดพิมพ์เอกสารเหล่านี้ในแต่ละครั้ง องค์กรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก หากต้องการพิมพ์สีสี่สีทั้งเล่ม ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเป็น 2 เท่า ของการพิมพ์แบบขาวดำ การจัดทำเว็บไซต์เพื่อประชาสัมพันธ์เหล่านี้จึงเป็นวิธีที่สามารถลดค่าใช้จ่ายขององค์กรลงได้ นอกจากลูกค้าจะสามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้ตลอด 24 ชั่วโมงแล้ว องค์กรก็สามารถปรับปรุงเว็บไซต์ของตนเองได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพิมพ์เอกสารเหล่านั้นอีกครึ่งหนึ่ง

1.3 ธุรกิจออนไลน์ (Online Business)

นับเป็นการปฏิวัติครั้งสำคัญในการทำการค้าของมนุษยชาติ เมื่อรูปแบบการค้าที่เคยทำกันมาตั้งแต่อดีตถูกแทนที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่เคยมีใครคาดคิดมาก่อนว่า การค้าขายผ่านระบบคอมพิวเตอร์จะทำได้จริง โดยไม่จำเป็นต้องมีคนมาเป็นพนักงานขาย บริษัทที่เป็นผู้บุกเบิกการค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และประสบความสำเร็จที่คนทั่วโลกรู้จัก ก็คือ <http://www.Amazon.com> นั่นเอง หลังจากที่ Amazon ประสบความสำเร็จสามารถล้มยักษ์ใหญ่ของธุรกิจหนังสือ Barnes and Noble ได้สำเร็จ แม้ว่า Barnes and Noble จะสร้างเว็บไซต์มารองรับแล้วก็ตาม กระแสของ E - commerce ประทุขึ้นทั่วโลก แนวโน้มในอนาคตธุรกิจออนไลน์ (Online Business) จะเป็นแนวทางที่เกือบทุกองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรธุรกิจจำเป็นต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

2. การบริการข้อมูลข่าวสาร

สื่อทางอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงผู้บริโภค ที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูงได้เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตสื่อเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต และสามารถทำกำไรจำนวนมากจากการขายโฆษณาบนสื่อของตนทำให้ผู้สนใจผลิตสื่อรูปแบบต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกๆ วัน

ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญไม่ว่าเรื่องใดๆ สามารถเผยแพร่ความของตนไปยังผู้คนทั่วโลกได้โดยง่าย เช่น ถ้ามีความชำนาญในการทำอาหารไทย ก็สามารถนำข้อมูลการทำอาหารไทยพร้อมกับภาพประกอบไปใส่ไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ที่สนใจอาหารไทยทั่วโลกได้รับทราบอย่างง่ายดาย ในทางกลับกันก็สามารถค้นหาข้อมูลได้แทบทุกชนิดจากอินเทอร์เน็ต โดยอาจจะอาศัยเครื่องมือค้นหาในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและมีให้เลือกมากมาย เช่น

ศูนย์บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet Service Center) อินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นสังคมของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดโลก ซึ่งมี Web Site จำนวนมากที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อเป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารของคนทั้งโลก ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการทางด้านการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ (Search Engine)

3. การพบปะและสนทนากับผู้คน

นอกจากข้อมูลที่เป็นเพียงภาพ และตัวอักษรบนอินเทอร์เน็ต ยังสามารถส่งจดหมายที่เรียกว่า อีเมล (Electronic Mail: e-mail) คือ พิมพ์ประโยคโต้ตอบกับผู้คนแม้จะอยู่กันคนละซีกโลก ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถคุยโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะโทรศัพท์ไปทั่วโลกโดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ได้อีกด้วย

4. การบริการซอฟต์แวร์

ในอินเทอร์เน็ตมีบริการซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยให้ใช้ได้ใช้ และสามารถโอนย้ายซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. ความบันเทิง

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตสามารถใช้สื่อต่างๆ ได้มากมาย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพสามมิติ จึงมีความสามารถในการนำเสนอความบันเทิงรูปแบบต่างๆ เช่น เพลง รายการวิทยุ เกม ได้เป็นอย่างดี (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และ กรภัทร์ สุทธิดารา. 2540: 1-4)

6. การศึกษา

ในระบบการศึกษาได้นำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการศึกษามากขึ้น ทั้งช่วยในการสืบค้นข้อมูล และในการเรียนการสอนด้วย ซึ่งในปัจจุบันได้นำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนโดยใช้คุณลักษณะเด่นของอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ การเข้าถึงที่ไม่จำกัดทั้งด้านเวลา สถานที่ อาจารย์ และนักศึกษา ไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน เวลาเดียวกันก็สามารถเรียนรู้ได้โดยผ่านบทเรียนออนไลน์ และมีการทำแบบฝึกหัด อาจารย์ก็สามารถประเมินผลได้จากข้อมูลการตอบผ่านบทเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตที่ก่อกำเนิดมาจากการศึกษา ในขั้นเริ่มต้น

ของความสามารถในตอนนี้เป็น คือ สามารถทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อยู่แล้ว โดยสามารถมีทั้งภาพ และข้อความ แต่ในปัจจุบันภาพวิดีโอ และเสียงต่างๆ สามารถถูกส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปถึงผู้เข้าชมเว็บไซต์ได้อย่างง่ายดาย

ดังนั้น การศึกษาระยะไกล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งในปัจจุบันว่า E-Learning จึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้และกำลังแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น <http://www.thai2learn.com>

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ตั้งแต่ ค.ศ.1990 เป็นต้นมา การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาได้เปลี่ยนจากช่วงของการพัฒนา และวิจัยเครือข่ายมาเป็นช่วงของความพยายามในการบูรณาการ (integration) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนการสอนในระดับตั้งแต่อนุบาล ประถมศึกษา เรื่อยไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย (หรือที่เรียกว่า K-12) การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกานั้น นักศึกษาของสหรัฐอเมริกาได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นสารสนเทศต่างๆ บนเครือข่าย เช่น รายงานการวิจัยค้นคว้าทางการศึกษา แผนการสอน รวมไปถึงกิจกรรม การเรียนการสอนที่ได้มีการเผยแพร่ไว้บนเครือข่าย นอกจากนี้ กลุ่มข่าว หรือ Newsgroup (ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับแผงข่าว หรือ Bulletin Boards) และกลุ่มสนทนา หรือ Discussion Group หรือที่เรียกว่า เมลลิง ลิสต์ (Mailing List) ซึ่งเป็น 2 บริการสำคัญ เพื่อการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้กลายเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลของนักการศึกษา หรือสถานที่พบปะสังสรรค์ของนักการศึกษา ครู และอาจารย์ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541: 55-56)

ในปัจจุบันได้มีหลายประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา ออสเตรเลีย ต่างก็ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลายจนถือได้ว่าอินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นสื่อการศึกษาของโลกยุคใหม่ไปแล้ว สาเหตุสำคัญของความนิยมในการประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ คุณค่าทางการศึกษาของสื่ออินเทอร์เน็ตนั่นเอง คุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ได้แก่

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street College of Education) ใน พ.ศ.2536 พบว่า ผลการให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม และโลก (Social Awareness, Cultural Awareness about the World)มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่เครือข่ายการศึกษา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันทันที (เช่น บริการ chat, talk) หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ

E-mail เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมาหาข้อมูลนั้นจะต้องมาจากแหล่งเดียวกันเสมอไป

2. สามารถที่จะจัดหาข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถกระทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือ หรืออ่านบทความจากห้องสมุดออนไลน์ ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการ บนเครือข่าย

3. ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบ (High - Order Thinking Skills) โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์แบบสืบค้น (Inquire - Based Analytical Skills) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่าย ซึ่งเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ จากการที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมากมายมหาศาล ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่มีสาระประโยชน์ และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่ไม่ได้ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายด้วยกัน เช่น ในการที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับค่า Ph เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่จะขั้นตอน ในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และการเตรียมข้อมูลอย่างไร เพื่อส่งข้อมูลค่า Ph นี้

อินเทอร์เน็ตกับการศึกษาที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็ต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

5. ช่วยสนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary Approach) กล่าวคือการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ อาทิ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา และวิทยาศาสตร์

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่างๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกสำรวจปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนได้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลภาวะน้ำ อากาศ ฝุ่นละออง หรือขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้อง และมีความหมายกับตนมากกว่าการเรียนในห้องตามปกติ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกับตนได้นั้น ก็ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสมองปัญหานั้นๆ ในหลายๆ แง่มุมอีกด้วย

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษา และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจนั้น ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายต่างๆ นี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ไปในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541: 55-56)

สำหรับประเทศไทยได้มีความพยายามในการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพในการประยุกต์ได้อย่างมาก อาทิ

1. บริการการศึกษาวิถีไกล (Remote Learning หรือ Tele-education)
2. บริการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (Computer Aided Learning : CAL หรือ Computer Aided Instruction: CAI) ผ่านเครือข่าย
3. บริการห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) ซึ่ง จะช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนห้องสมุด หรือ หนังสือได้
4. บริการที่ช่วยในการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Collaboration Tools) ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มจะเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานของคนทำงานใช้ความรู้ (Knowledge Worker) ในอนาคต
5. บริการการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมจริง หรือสิ่งแวดล้อมจำลองสภาพจริง (Situating or Simulated Learning) ในอนาคตเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality) และเทคโนโลยีการจำลองสภาพความจริง (Simulation) จะมีประโยชน์อย่างมากในการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ เช่น ในการฝึกหัดนักบิน (Flight Simulation)

นอกจากช่วยทำให้บริการข้างต้นเกิดขึ้นได้แล้ว ทางด่วนข้อมูลยังสามารถใช้ในการยกระดับคุณภาพการให้บริการการศึกษา และเพิ่มความพอใจในการรับบริการของผู้เรียนทั้งนี้ เพราะการศึกษาโดยใช้ทางด่วนข้อมูลจะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากไม่ต้องขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และไม่ต้องเรียนรู้จากสถานศึกษาแห่งเดียวเท่านั้น ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ในเวลาที่พร้อมจะเรียนรู้ (Just-in-time-learning) ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การศึกษาที่เคยเป็นโอกาสเฉพาะของผู้ที่ชนะในการสอบแข่งขัน ก็จะกลายเป็นโอกาสของคนทุกคนในสังคม ดังแนวความคิด “การศึกษาเพื่อคนทั้งมวล (Education for all)” ซึ่งจะเปลี่ยนแนวคิดการศึกษาแบบยึดติดกับปริญญาบัตร หรือประกาศนียบัตร ไปสู่การใช้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน (สิปนันท เกตุทัต. 2538)

จากรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือ ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเป็น การเรียนเชิงรับ (Passive Learners) คือ ผู้เรียน

ที่นั่งฟังเฉยๆ โดยไม่มีปฏิสัมพันธ์ หรือมีปฏิสัมพันธ์น้อย เช่น ในห้องเรียนส่วนใหญ่ ปัจจุบันจะมาเป็น ผู้เรียนเชิงรุก (Active Learners) หรือผู้เรียนที่ต้องมีการปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิด การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ฟังมาเป็นผู้ร่วมงาน ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนจะต้องรู้จักที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น หรือเรียนแบบเชิงรุก (Proactive) แทนการเรียนแบบ เชิงรับ (Reactive) นอกจากนี้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเองในบางครั้ง นอกจากการเป็นผู้เรียนที่คอยรับ ฟังสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้แต่เพียงอย่างเดียว สำหรับผู้สอนนั้น ก็จะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้คอย ตระเตรียมจัดแจงเนื้อหาการสอนเพื่อนำมาถ่ายทอด กลายมาเป็นผู้ฟัง บรรยายภาคการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วย ปฏิสัมพันธ์ และนอกจากนี้บทบาทหลักอีกประการก็คือ การที่จะต้องเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำ การเรียนและผู้ซึ่งคอยถ่ายทอดประสบการณ์ (Dwyer, 1995) และบางครั้งก็จะต้องกลายเป็น นักเรียนเอง ด้วยทั้งนี้เพราะในโลกแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางด่วนข้อมูลจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถที่จะค้นคว้าหาข้อมูลและศึกษาในเรื่องต่างๆ ที่ตนต้องการจากห้องสมุดโลก (หรือฐานข้อมูล บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์) ได้อย่างง่ายดาย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 31-57)

ในปัจจุบันการใช้สื่อการสอน และ/หรือ บทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น กำลัง ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเชื่อมต่อกับเครือข่าย อินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบของสื่ออินเทอร์เน็ตในการ จัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถทำได้นั้นเอง นอกจากนี้ ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการแสดงสื่อประสม (Multi-media) เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกในการทำการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงข้อมูล สารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในความนิยมของบทเรียนออนไลน์ด้วย

ซึ่งนักการศึกษาสามารถที่จะกระทำได้ คือ ออกแบบและพัฒนาสื่อการศึกษา หรือบทเรียน ออนไลน์ด้วยตนเอง เนื่องจากในขณะนี้ ได้มีโปรแกรมที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ทำได้ง่ายขึ้น จึงไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับนักการศึกษาในการที่จะออกแบบ และพัฒนาใช้สื่อ การศึกษาต่างๆ รวมบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว โดยตัวอย่างที่ ชัดเจนของการประยุกต์ใช้สื่อบนเครือข่ายที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ได้แก่ โครงการ Classroom 2000 ซึ่งเป็นโครงการภายใต้เครือข่าย SchoolNet Thailand ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเป็นต้นแบบของ ห้องเรียนใน ค.ศ. 2000 ได้มีการรวบรวมเอาบทเรียนในหลายๆ รูปแบบจากทั่วโลกที่ได้มีผู้ออกแบบ ไว้แล้ว อาทิเช่น บทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์ หรือเกม ทางคณิตศาสตร์ เกมแก้ปัญหาอักษรไขว้ ฯลฯ ให้นักการศึกษาที่สนใจสามารถเลือกนำมาประยุกต์ใช้ได้

นอกจากนี้นักการศึกษายังสามารถใช้ประโยชน์ จากส่วนของแผนบทเรียน (Lesson Plan) เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Classroom 2000 ซึ่งได้รวบรวมเนื้อหาวิชาที่น่าสนใจ และเหมาะสมสำหรับ

การนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาในวิชาที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งการเสนอแนะขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมและการประเมินผลนักเรียน สำหรับผู้ที่สนใจจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงอีกด้วย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541: 55-56)

การเรียนการสอนออนไลน์

การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน (Computer Mediated Communication : CMC)การเรียนการสอนออนไลน์อาจใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน แบบปกติ ซึ่งยังมีการกำหนดตารางเวลาเรียนและห้องเรียนแบบปกติ แต่ใช้เครื่องมือออนไลน์ มาเสริม เช่น การนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนเผยแพร่บนเว็บ เช่น คำาโครงการเรียนการสอน (course syllabus) เอกสารประกอบการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่ต้องการให้นักศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติม งาน/การบ้าน สไลด์ประกอบการบรรยาย ประกาศต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน นอกจากนั้นแล้วยังสามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือ ผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง e-mail หรือ WebBoard และการส่งงานและตรวจงานผ่านเครือข่าย

ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากงานของเพื่อนด้วยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียน มากขึ้น ทำให้ผู้สอนสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับทำกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น เพื่อส่งเสริม การเรียนรู้ เช่น การอภิปราย (discussion) การแก้ปัญหา (problem solving) การซักถาม (inquiry) และการปฏิบัติ (practice) มากขึ้น โดยเนื้อหาสาระที่จะศึกษาได้นำเสนอบนเว็บล่วงหน้าให้ นักศึกษาแล้ว

สำหรับการใช้เว็บเพื่อการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องออกแบบให้ผู้เข้าสามารถใช้เข้าสู่ พื้นที่ได้ง่าย ค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้ตามต้องการ สามารถพิมพ์หรือจัดเก็บเอาไว้ได้ องค์ประกอบ ในเส้นทางการสืบค้นมีอยู่มาก ลิन्छและฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2002) ได้แนะนำการออกแบบ ให้ผู้เข้าในเว็บสนใจต้องประกอบด้วย

1. การใช้ต้องเข้าใจง่าย มีปุ่มให้เลือกที่แน่นอน ซึ่งอนุญาตให้ผู้เข้าเข้าไปสำรวจในพื้นที่
2. การใช้ต้องมีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกให้น้อยที่สุดในหนึ่งหน้า
3. การจัดการของภาพรวมหรือสรุปหน้าจอ ต้องอนุญาตให้กลุ่มผู้เรียนง่ายต่อการเข้าสู่ พื้นที่ ภายในเว็บไซต์
4. การใช้ตารางเพื่อการนำเสนอข้อมูลต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม
5. การรวมของการสรุปแต่ละหน้าจอก็มีการเป็นรายวัน

6. การบอกถึงตำแหน่งของพื้นที่ในทุกหน้าจอภาพ หรือมีการให้เลือกในการติดตั้งเอาไว้ในทุกหน้าของเว็บ

ลินช์และฮอร์ตตัน (Lynch and Horton. 2004 : Online) ได้กล่าวเสนอแนะเกี่ยวกับเว็บ การสอนอีกว่าโปรแกรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น มักจะสร้างจากเนื้อหาที่ดี แต่ผู้ใช้งานมักจะถูกชักจูงไปในหน้าที่น่าสนใจมากกว่าหน้าที่มีเนื้อหาหลักของเว็บไซต์ การที่จะเข้าถึงข้อมูลนั้นมักจะถูกชักนำให้หลงทางได้ง่ายกว่าโปรแกรมสำหรับการฝึกหัด การเชื่อมโยง (Link) ต่างๆ เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลมากที่สุดในเว็บไซต์ แต่มันก็ทำให้เกิดความรำคาญ และขัดขวางผู้เข้าชมให้ไม่ได้รับข้อมูลที่เรากำลังต้องการนำเสนอได้ ถ้าคุณสนใจเนื้อหาในการเชื่อมโยง (Link) อื่นนอกเหนือจากเนื้อหาหลักที่คุณดูอยู่ คุณควรจะเปิด Link นั้นในหน้าต่างใหม่ แยกออกจากหน้าต่างของเนื้อหาหลัก ปกติครั้งที่ผู้อ่านชอบที่จะปริ้นท์เนื้อหาจากใน Site ออกทางเครื่องปริ้นท์เพื่อนำมาอ่าน เรา (ในฐานะผู้ออกแบบ) ควรต้องทำให้สิ่งนี้เป็นเรื่องง่ายสำหรับพวกเขาโดยการเตรียมรุ่นที่ “พร้อมสำหรับการปริ้นท์” เพื่อที่จะรวมเนื้อหาสั้นๆ ในหลายๆ หน้าที่ยกกันอยู่ให้มาอยู่ในหน้าเดียวยาวๆ และสำหรับเว็บการเรียนในเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกัน ลินช์และฮอร์ตตัน ได้ให้ความเห็นว่า ผู้เข้าชมที่มีความรู้แต่มีปัญหาที่ไม่สามารถใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาในเรื่องนั้นได้ จึงมาค้นคว้าในเว็บไซต์และผู้เข้าชมที่เป็นพวกเรียนรู้ด้วยตนเองมักจะหงุดหงิดเมื่อต้องใช้งานในเว็บไซต์ที่มีโครงสร้างที่เป็นแบบเส้นตรงที่เขาจะต้องเข้าถึงทีละหน้าๆ

เนื่องจากผู้เข้าชมเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะมีความรู้ในวิชาหรือเรื่องที่เขาสนใจเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว เว็บไซต์จึงต้องเป็นสื่อในอุดมคติสำหรับการเรียนแบบ just in time ที่ซึ่งผู้เข้าชมจะเลือกเฉพาะหัวข้อที่พวกเขาต้องการจะศึกษา ความคล่องตัว การมีการโต้ตอบกัน รูปแบบโครงสร้างที่ไม่เป็นเชิงเส้นล้วนเป็นสิ่งที่พวกเขาปรารถนา เพราะว่าเป็นการยากที่จะคาดเดาว่าผู้เข้าชมความสนใจในเรื่องอะไร การออกแบบจะต้องสนับสนุนให้มีการเข้าถึงหัวข้อและเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางรวดเร็ว และเต็มไปด้วยลิงค์ (link) ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กัน ทั้งใน local site และ World Wide Web รายการลิงค์ที่เป็นตัวอักษร จะใช้งานได้ดี เมื่อจัดลงในตารางสารบัญ และดัชนี เพราะว่า สามารถโหลดลิงค์เหล่านี้ได้เร็ว และมีเนื้อหาครบถ้วนแต่การออกแบบกราฟฟิกที่ดี น่ามอง ก็เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากผู้ใช้งานจะเกิดอาการเบื่อได้ง่ายหากคลิกคล้อยอยู่กับตัวหนังสือนานๆ ระยะเวลา ในการเข้าชมของผู้เข้าชมนั้นเราไม่สามารถคาดเดาได้ แต่ส่วนใหญ่จะใช้เวลาสั้นกว่า เว็บการสอน เว็บการฝึกปฏิบัติ (Training หรือ Teaching Sites) เนื่องจากผู้ใช้งานมักจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของเวลา การสั่งพิมพ์ที่ง่ายๆ ก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพวกเขาเหล่านี้

ความหมายของบทเรียนออนไลน์

Online Learning หรือ Web-Based Learning หรือ Web-Based Instruction มีความหมาย

เหมือนกัน คือ เป็นการเรียนทางไกลผ่านเว็บ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) และเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบกันได้ เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติ (Interactive Technology) สามารถนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย หรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ (ศุภชัย สุขะนินทร์. 2545: 15-17)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง เว็บเพื่อการเรียนการสอน (Web-Based Instruction) โดยการนำเสนอผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ มีการเสนอระบบการจัดแบ่งประเภทของเว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นหลายลักษณะ เช่น การสอนวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ (Stand-Alone Course) เว็บเสริมการเรียนการสอน (Web Support Course) และเว็บรวมแหล่งวิชาการ (Neb Pedagogical Resources) (ภาวนา เห็นแก้ว. 2545)

ณัฐกร สงคราม (2543: 19) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนออนไลน์ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการ จัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติ และทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนด้านสถานที่ และเวลาอีกด้วย

สราวุธ เรืองสวัสดิ์ (2545: 22) ได้ให้ความหมายของ WBI ว่าเป็นการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยใช้คุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่ของ www ในการสร้างรูปแบบ หรือสถานการณ์จำลองสิ่งแวดล้อมเหมือนของห้องเรียน เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ ซึ่งนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด

การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือ การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน (Computer Mediated Communication: CMC) การเรียนการสอนออนไลน์สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง e-mail หรือ Web Board และการส่งงาน และตรวจงานผ่านเครือข่าย ทำให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น และการเรียนการสอนทางไกลแบบออนไลน์ จะเป็นการเรียนการสอนแบบ asynchronous เป็นส่วนใหญ่ คือผู้เรียนเรียนจากเนื้อหาบทเรียน (Courseware) ด้วยตนเอง ไม่มีการจัดชั้นเรียน (National Science and Technology Development Agency. 2002 : Online)

อรอนนุตร ช้อนบุญ (2546: 7) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า การเรียนการสอน ผ่าน

เว็บเป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบ Web Know Ledge Based Online เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เป็นการ จัดสภาวะการณ์การเรียนการสอน โดยนำเสนอผ่าน เวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาวิชาเรียนได้อย่าง ไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษา (Electronic Education Data) ได้อย่างหลากหลาย และทันที่

ขวัญชนก ขวัญชัชวาล (2546: 8) ได้ให้คำนิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และ เวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยที่ผู้สอนและผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546: 16-17) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้โปรแกรม สื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเครื่องมือต่างๆ ของเวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนการสอนแบบการสร้าง โครงสร้างความรู้ (Constructivism) และการเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) โดยมีลักษณะที่ ผู้เรียนผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 29) กล่าวถึง WBI หรือ Web-Based Instruction ว่า หมายถึง การเรียนการสอน หรือการอบรม ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีเว็บเป็นหลัก ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ ที่นำเสนอจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดีย กล่าวคือ หมายรวมถึงการใช้ ภาพ เสียง แอนิเมชัน กราฟิก 3D ฯลฯ ในการนำเสนอเนื้อหา โดยเทคโนโลยีที่นำเสนอเนื้อหา นี้ สามารถนำเสนอในลักษณะที่เครื่องมือ มีการเชื่อมต่อ (Online) กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ (Off-line) ก็ได้

ในงานวิจัยของ ขนิษฐา ศรีฐศิศิลป์ (2546: 38) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวก ให้กับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หาแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งที่เป็นห้องเรียนชุมชน และที่บ้าน โดยเป็นการ รวมกันระหว่างทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้ (Knowledge Constructor) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการเลือกเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบ

Hanke (2000). ได้ให้ความหมายของ Web-Based Instruction (WBI) ว่าเป็นเอกสาร การสอนที่มีการเชื่อมโยงแบบหลายมิติ ซึ่งใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยการ

ส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีความหมายต่อผู้เรียน และทำให้การเรียนเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

บทเรียนออนไลน์ คือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งในปัจจุบันนิยมทำในรูปของเอกสารเว็บ บทเรียนออนไลน์ที่ดีจะต้องได้รับการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน แต่ละบทเรียนจะมีการกำหนดแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน มีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่เกี่ยวข้อง (Resources) โดยเน้นที่องค์ความรู้ จากห้องสมุดเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถจะเข้าถึงได้ทันที มีการทดสอบเพื่อประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใด มีการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน โดยใช้การสื่อสารผ่านเครือข่ายนอกจากนั้นแล้วการออกแบบ บทเรียนออนไลน์ที่ดีนั้นต้องใช้ความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ การนำเสนอในรูปแบบที่เอกสารสิ่งพิมพ์ทำไม่ได้หรือทำได้ยาก (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2546 : ออนไลน์)

สรุปแล้วบทเรียนออนไลน์ คือ เว็บการสอนที่เป็นการนำเสนอเนื้อหาในวิชาใดก็ตาม ที่ผู้สอน สร้างขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้ผู้เรียนหรือผู้ต้องการเรียน เข้ามาทำการศึกษาเนื้อหาที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยภายในบทเรียนมีส่วนประกอบต่างๆ ที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจ ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหาแต่ละวิชา

รูปแบบต่างๆ ของการสอนบนเว็บ (Web Base Instruction : WBI)

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ได้กล่าวถึง Ron Oliver ว่าได้ จัดแบ่งโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ออกเป็น 4 รูปแบบ ตามมิติในการใช้ประโยชน์การสอน บนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอน คือ

1. Information Access

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อประโยชน์ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร ในการเรียนการสอน เช่น ประมวลราย (Course Syllabus) กำหนดการเรียนการสอน เนื้อหา เอกสาร ประกอบการสอน การบ้าน เป็นต้น

2. Interactive Learning

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อนำเสนอบทเรียนออกแบบให้บทเรียน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการให้แรงจูงใจ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นตอนต่างๆ ที่ผู้ใช้บทเรียน ดำเนินกิจกรรมตามบทเรียนไป ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงแต่

นำเสนอในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. Networked Learning

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอน โดยเพิ่มมิติของการสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. Material Development

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอน ที่มีมิติของการทำให้ผู้เรียน ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล จัดโครงสร้าง และเป็นสื่อในการนำเสนอความรู้ที่ได้จากการเรียน

ทั้ง 4 โมเดลแสดงให้เห็นถึงมิติต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอนของสอนบนเว็บ (WBI) อาจพอสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบมากขึ้น อยู่กับการออกแบบ และการนำมาใช้งาน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ดำเนินกิจกรรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ ใช้เครื่องมือ และบริการของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น จึงรองรับการจัดการเรียนการสอนได้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นพร้อมกัน ในเวลาเดียวกัน คนละเวลา คนละสถานที่ และขนาดผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือรายบุคคล

ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีและลักษณะสำคัญของ World Wide Web ที่สามารถ นำมาใช้เป็นสื่อ (WBI) เพื่อสร้างประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ

1. ใช้สำหรับบริการเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนทบทวน เป็นสื่อในการแสดงข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tool) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่างๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนการทดสอบ เป็นต้น

1.2 เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tool) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างอาจารย์ กับนิสิต หรือระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารต่างเวลายกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคล บุคคลต่อบุคคล (one to one) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

1.3 ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring tool) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือ แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and practice)

2. ใช้เป็นส่วนประกอบการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบ และใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรม เพื่อลดจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้กระดานสนทนาร่วมกับเครื่องมือในการค้นหาเว็บ และแหล่งข้อมูล ในอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นกิจกรรมในการฝึกฝนการค้นคว้าข้อมูลของผู้เรียน หรือการใช้กระดานสนทนา เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารถามตอบ ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Computer Assisted Instruction)

3. ใช้เป็นระบบการเรียนการสอนทั้งระบบ (Comprehensive Replacement) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้อาจารย์และนิสิตดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ E-Learning

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันว่า ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอน ซึ่งมีตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน (ศุณย์ ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545) ดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม

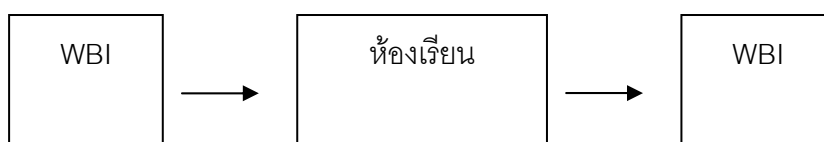


ภาพประกอบ 1 รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม

ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียนเพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียนสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่ทำการใช้

ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆ เสริม



ภาพประกอบ 2 รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆ เสริม

WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่างๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนการเรียน (อาจจะมีการทบทวนความรู้ก่อนการเรียน) WBI ในช่วงหลังอาจจะเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวน สำหรับผู้เรียนที่ต้องการ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI ในห้องเรียน เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียน ที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน (facilitator)

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนหรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอนของห้องเรียน ควรต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ง่าย

รูปแบบของบทเรียนออนไลน์

โดยทั่วไปการสร้างบทเรียนออนไลน์ ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (Human to computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (Key Word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่นๆ ที่ผู้สอนเห็นว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น บทเรียนออนไลน์จะมีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นคือ ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนของตนไปสู่เนื้อหาที่มีผู้อื่นสร้างไว้แล้วในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความประโยชน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา เช่นเดียวกันผู้สอนจะเปิดให้ผู้ใดก็ได้เข้ามาศึกษาบทเรียนที่ตนสร้างขึ้นได้อย่างเสรี หรือจะกำหนดให้เพียงผู้เรียนเฉพาะกลุ่มเข้าเรียนผ่านเครือข่ายก็ได้ นอกจากนั้นผู้สอนยังสามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาเพื่อให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องเสียเวลาตามไปแก้ไขกับผู้เรียนทีละคน

2. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (Human to Human) ซึ่งการเรียนวิธีนี้มักพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง (Problem-Based Learning) คือ ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์บางอย่างขึ้นมา และให้กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดหาสาเหตุ และเสนอหาทางแก้ไข โดยผู้สอนจะทำหน้าที่ย่วยุ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้อื่นๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้น การเรียนลักษณะนี้นิยมใช้ในกลุ่มการเรียนแทบจะทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การบริหารธุรกิจ เป็นต้น

ประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ

พาร์สัน (Parson. 1997) แบ่งประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand-Alone Courses)
2. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเว็บสนับสนุน (Web Supported Courses)
3. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเป็นแหล่งค้นคว้า (Web Pedagogical Resources)

โดยแบบที่หนึ่งและสอง เป็นแบบที่มีแนวคิดเป็นรายวิชาโดยรวม ขณะที่แบบที่สามจะเป็นในรูปของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

1. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมากที่สุดถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่าน ระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเว็บสนับสนุน (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเป็นแหล่งค้นคว้า (Web Padagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือ

เป็นแหล่งข้อมูลสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่าง เช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยบทเรียนออนไลน์ ช่วยให้เราข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งมีข้อดีในการเรียนการสอน คือ (บันลือ ถิ่นพังงา, 2541: 2-11)

1. ทำให้เรารับ และส่งข้อมูลข่าวสารได้กว้างขวางกว่าเดิมมาก นี่คือขั้นตอนแรกสุดในการสร้างปัญญา

2. นักศึกษากับอาจารย์จะมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น และกับบุคคลจำนวนมากขึ้น เป็นโอกาสทองที่จะเสริมการคิดของกันและกัน ทำให้สมองของแต่ละคนมีโอกาสมากขึ้นที่จะพัฒนาไปสู่ปัญญา การที่นักศึกษาอิงอาจารย์ แม้จะอาศัยหลักการเดิม แต่จะทำให้นักศึกษามีฐานกว้าง เพราะได้ติดต่อกับอาจารย์ที่มีคุณภาพหลากหลายจากสถาบันต่างๆ จึงเป็นการสร้างปัญญา สำหรับนักศึกษาที่มีคุณภาพมากกว่าเดิมเป็นอันมาก การประกันคุณภาพของนักศึกษาจะเป็นที่มั่นคงอย่างแท้จริง ในส่วนภาระงานของอาจารย์นั้นก็จะจัดให้เบาลงได้โดยการลดความซ้ำซ้อนของภารกิจสิ่งใดที่อาจทำเป็นรายการประจำได้ก็น่าจะบันทึกไว้สำหรับแจกจ่ายแก่คนจำนวนมาก

3. นักศึกษาจะได้รับความเอาใจใส่จากอาจารย์สม่ำเสมอ นักศึกษา สามารถเข้าถึงอาจารย์ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากไม่พบอาจารย์ ก็จะมีข้อความไว้ แล้วอาจารย์เปิดดู วินิจฉัยปัญหา แล้วส่งสารกลับไปให้นักศึกษา การสื่อสารจะตรงประเด็น และประหยัดเวลาของกันและกัน โดยที่จะทำให้นักศึกษานำเสนอปัญหาได้รัดกุม และกล้าแสดงออกกว่าการที่จะพูดตรงหน้ากับอาจารย์

4. พฤติกรรมการเรียนการสอนจะเปลี่ยนไป การกำหนดเวลาเข้าเรียนอาจจะหมดไป แต่จะเน้นไปที่ความถี่ของการที่นักศึกษาพบปะกับอาจารย์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแทนการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ จึงเป็นการปฏิรูปลักษณะการเรียนรู้รูปแบบของการเรียนการสอน และวัฒนธรรมการเรียนรู้โดยรวม เมื่อนักศึกษาเรียนโดยใฝ่รู้ และไม่จำกัดแหล่งความรู้เหมือนแต่ก่อน

5. การประเมินผล อาจารย์จะต้องประเมินที่ผลงานว่าสอดคล้องกับระดับความสามารถปกติของนักศึกษาหรือไม่ แต่ก็ยังมีส่วนที่ดูยากพอสมควร

6. คุณสมบัติของอาจารย์ อาจารย์ต้องเสาะหาช่องทางใหม่ๆ ที่จะเอื้อประโยชน์ให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้นไป ต้องมีความสนุกที่จะใช้บทเรียนออนไลน์เพื่อการเรียนการสอนสิ่งสำคัญ คือ อาจารย์ต้องปรับเปลี่ยนค่านิยม ทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับอาจารย์ด้วยกัน และในส่วนที่เกี่ยวกับนักศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ด้วยกันควรจะเป็นความร่วมมือกันมากขึ้นทั้งในและนอกกรายวิชาที่สอน

7. คุณสมบัติของนักศึกษาที่สำคัญ คือ วินัยในการทำงาน นับตั้งแต่การวางแผนงาน ให้รัดกุมแล้วปฏิบัติตามแผนโดยเคร่งครัด เพราะบทเรียนออนไลน์เปิดโอกาสให้นักศึกษาทำงานโดยอิสระมากกว่าการศึกษาแบบเดิม ควรมีนิสัยรักการอ่าน ใฝ่รู้ใฝ่คิด มีทักษะการคิดอย่างวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินได้

ข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction: WBI) มีดังนี้ (ศูนย์ศึกษาต่อเนื่อง แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545)

1. การสอนผ่านเว็บ รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology Based and Human Based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความ ธรรมชาติสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอนทั้งแบบระหว่างบุคคล และระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource Based Learning, Self-Paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction, เป็นต้น

2. การสอนผ่านเว็บ ลดเวลาในการบริหารจัดการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ระบบฐานข้อมูล รองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้น ผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยในลดภาระการบริหารจัดการเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนนหาค่าสถิติต่างๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น

ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบก็คือ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองของผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

3. การสอนผ่านเว็บช่วยรองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องได้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องได้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. การสอนผ่านเว็บ ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลมากมายที่ค่อนข้างจะเป็นปัจจุบัน (Updated) หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาด้ำนนั้นจริงๆ (ขึ้นอยู่กับกรอบแบบ การเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. การสอนผ่านเว็บ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดความเร็วในการคิดในการโต้ตอบกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. การสอนผ่านเว็บ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารได้ทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. การสอนผ่านเว็บ เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดความภูมิใจ และจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านเครือข่ายผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียนรู้ได้ ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียนการสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้ หรือข้อมูลที่ทันสมัยที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่ายมาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิตการแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์รวมทั้ง ผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสาร และเหตุการณ์ที่ทันสมัย (Updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยีโดยเฉพาะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์

และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บต้องพึ่งพาเทคโนโลยี ซึ่งหากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี

3. ผู้เรียนและผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ตลอดเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลาไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือช่วงเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินงานไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning มากขึ้น ขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลา

6. ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเต็มระบบทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียวผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (Face to Face Interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกร่วมกันจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (Human Touch)

7. การสื่อสาร และมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะไม่เป็นที่คุ้นเคยทั้งผู้เรียนและผู้สอน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียน และกระบวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น

8.1 การเชื่อมโยงบทเรียนผ่านเว็บ (WBI) เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นเป็นสิ่งเร้า ดึงให้ผู้เรียนใช้หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้ง่าย

8.2 เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลา อาจทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจการเรียนยืดเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

8.3 การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) หากออกแบบไม่ดี

จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสืบสน และขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

8.4 สำหรับผู้เรียนที่อาจไม่ได้ถูกเตรียมให้คิด และประเมินสิ่งที่ได้พบได้รู้จากเว็บอื่นๆ อาจจะเชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสาร และเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต อาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้ตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกอย่างเหมาะสม

การประเมินการเรียนการสอนด้วยเว็บ

การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอนโดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างที่มีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียน และดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียนโดยการใช้แบบทดสอบ เพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา พอตเตอร์ (Potter, 1998) ได้เสนอวิธีการประเมินสำหรับการเรียนการสอนด้วยเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัย จอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน ได้แก่

การสอบ	30%
การมีส่วนร่วม	10%
โครงงานกลุ่ม	30%
งานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์	30%

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกัน หรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงงานร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงงานเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงานโดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงงาน

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งที่ผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำเสนอผู้สอนโดยการทำแบบสอบถาม ส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือ

เครื่องมืออื่นใดบนเว็บ ตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

จากความเป็นมาของการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือบทเรียนออนไลน์นั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นการศึกษาอีกทางเลือกหนึ่งที่ก้าวทันต่อยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างสูงสุด ให้เกิดประโยชน์ต่อการหาความรู้ที่ไม่จำกัดเพียงแต่ในห้องเรียนเท่านั้น แต่ผู้เรียนสามารถสืบค้นหาข้อมูลที่กว้างขวางยิ่งขึ้น อันจะส่งเสริมให้เกิดแนวความคิดที่ส่งผลต่อการพัฒนาตนเองอย่างสูงสุดได้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาเป็นอย่างมาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ถือได้ว่าเป็นการศึกษาอีกทางเลือกหนึ่งที่ยืดหยุ่นทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ทั้งในด้านของ เวลา ระยะเวลา สถานที่ และเรื่อง ค่าใช้จ่ายทางการศึกษา จึงมีการวิจัยทางการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษา และเพื่อตอบคำถามของการนำบทเรียนออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

แมททิวและวารากัวร์ (Matthew and Varagoor. 2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Response to Online Course Materials) กับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่างๆ กับการประสบความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

จอห์น (John. 2000) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของการใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและห้องสมุด โดยวิธีการ 3 แบบ คือ การสำรวจนักศึกษาที่เรียนมหาวิทยาลัย และที่กำลังเรียนอยู่มหาวิทยาลัยแห่งรัฐออริโซนา (Arizona State University) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล เพราะอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลที่เหมือนกับห้องสมุด นักศึกษามีความต้องการให้มีพื้นฐานข้อมูล ห้องสมุด การจัดการอบรม การสืบค้นข้อมูล นักศึกษาที่มีอายุน้อยชอบใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่าห้องสมุด

สไนเดอร์ (Schneider. 1999) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต และพบว่า การจัดให้สื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้เป็นการเรียนที่เกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นการจัดอุปกรณ์ เพื่อส่งเสริมความรู้แบบโครงสร้างของความรู้ตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ไทอันและคณะ (Tyan and other. 1998) ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้การติดต่อสื่อสาร

ผ่านคอมพิวเตอร์ ในระดับอุดมศึกษาเอกชนของไต้หวัน ด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอา CMC (Computer Mediated Communication), VICTPRY (Virtual Classroom and Virtual Coporation System) มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา นักเรียนแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการประชุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนจะใช้การอภิปรายแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสที่จะเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการเรียนรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) ได้เป็นอย่างดี

ซีเกรนและวัตรู๊ด (Seagren and Watrood. 1997) ได้ศึกษาพบว่า เมื่อเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่การศึกษาจะต้องก้าวให้ทันความเปลี่ยนแปลงนั้น กระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีความเกี่ยวข้องกัน เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการศึกษาเป็นเครือข่ายของแหล่งข้อมูลมากกว่าที่จะเป็นเพียงสถานที่ รวมถึงต้องมีระบบเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพด้านการศึกษา ดังที่มหาวิทยาลัยเนบราสกา ลินคอล์น (The University of Nebraska Lincoln) เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในระดับปริญญาเอก ได้มีการออกแบบ และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมการเรียนที่มีการถามตอบปัญหา และการอภิปรายของนักศึกษา และมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ขณะที่ครูจะให้คำแนะนำ นักศึกษาแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ความรู้ให้แก่กัน รวมไปถึงกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เป็นพื้นฐานในการสนทนาที่มีปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม
2. กลุ่มผู้เรียนสามารถเข้าร่วมเรียนได้ตามสะดวกของตนเอง
3. การตอบสนอง การติชม เหตุผลที่เขียนขึ้น โดยปราศจากความเร่งรีบ
4. ให้ความสำคัญต่อการร่วมมือมากกว่าการสอนในห้องแบบพื้นฐาน เพราะนักเรียนทั้งหมดต้องมีส่วนร่วม
5. ปัญหาที่พบในห้องเรียนลดลง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศ ชนกลุ่มน้อย ผู้มีความพิการทางกาย เป็นต้น การเรียนแบบนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนได้

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย จำนวน 42 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บ จำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฤตินันท์ บุญทอง (2546) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิด สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนผ่านเว็บ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติ และนักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

ขวัญชนก ขวัญชัชวาล (2546) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิต โดยการใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรารุณ เรืองสวัสดิ์ (2545) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่องการพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือด จากการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนการสอนผ่านเว็บ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เลียง ชาติาธิคุณ (2543) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว เป็นการให้บริการต่างๆ ของระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย WWW, ICQ, E-mail, CAI on Web, FTP, Telnet และGopher ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน และสร้างจินตนาการตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจน มีเหตุผล และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ณรัช ไชยชนะ (2543) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียน และเปรียบเทียบความคิดเห็นเชิงบวกที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ และระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ จำนวน 22 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 18 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ และระบบคอมพิวเตอร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ มีความคิดเห็นเชิงบวกสูงกว่ากลุ่มที่เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นชัดเจนว่าการใช้บทเรียนออนไลน์ มีผลอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น จึงมีความสนใจในการใช้บทเรียนออนไลน์ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้างเว็บ

สิ่งแรกที่ผู้เรียนสัมผัสได้จากการเข้าเรียนออนไลน์ คือ กราฟิกที่สวยงามบนเว็บเพจ แต่สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ การจัดระบบโครงสร้างของเว็บไซต์การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเข้าถึงเนื้อหาของผู้เรียน กล่าวคือ หากโครงสร้างเว็บไซต์ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ผู้เรียนจะมีการนำทาง (Navigate) ในบทเรียนได้อย่างสะดวกและไม่สับสน ผู้เรียนก็จะไม่สามารถใช้เวลาในการสร้างสมาธิสำหรับการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่เนื่องจากจะต้องใช้ความพยายามส่วนหนึ่งไปกับการหาทางเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545: 125)

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกันโดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก (Arvanistis.1997) โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร ลิ้นช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2002) จึงได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพ และข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่นการหลงทางของผู้ใช้ในขณะเข้าสู่เนื้อหาในจุดรวม (Node) ต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดงว่า โครงสร้างของเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัยการเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะเดียวกันโครงสร้างที่ไม่เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

ซึ่งสอดคล้องกับ ธวัชชัย ศรีสุเทพ (2544: 83) ที่กล่าวว่า โครงสร้างในเว็บไซต์มีผลต่อความสะดวกในการท่องเว็บของผู้ใช้ ระบบข้อมูลที่มีโครงสร้างที่ดี จะช่วยเพิ่มความชัดเจนให้กับเนื้อหา และการเข้าถึงข้อมูลอีกด้วย

แยงก์; และมอร์ (Yang; and Moore. 1995) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บและเรียกเอาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียน

ต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอแต่ละเรื่อง มีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัดรวบรวม เป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้า และตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง

2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้เป็นลำดับขั้น มีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้ทั้งจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายการคอยบอก

3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดร่วมของฐานความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความซับซ้อนของเครือข่ายพึ่งพาความสัมพันธ์ระหว่างจุดร่วมต่างๆ ที่มีอยู่

ในขณะที่ โจนาสเซน (Jonassen. 1989) ได้แบ่งบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงโดยลักษณะของข้อความหลายมิติ (Hypertext) ออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Hypertext) เป็นบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงจุดร่วมในลักษณะสุ่ม (Random) โดยจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากจุดร่วมหนึ่งไปยังจุดร่วมอื่นๆ ที่ได้เชื่อมโยงเอาไว้ในรูปแบบของการเข้าถึงแบบ สุ่มจุดร่วม 2 จุดจะถูกเชื่อมโยงถึงกัน เพราะจุดร่วมหนึ่งจะใช้อ้างอิงเนื้อหาสาระของอีกจุดร่วมหนึ่ง ผู้อ่านสามารถจะกระโดดไปหวัข้อใดๆ ได้ทันทีโดยการกดแป้นหรือการกดเมาส์ในข้อความที่ปรากฏเป็นดัชนีโปรแกรมจะจำไว้ว่า ผู้อ่านกระโดดมาจากจุดใด เมื่อมีการกดแป้นอื่นใด ผู้อ่านก็จะสามารถกลับสู่จุดเดิมได้โดยทันที ลักษณะเช่นนี้จะเป็นรูปที่ช่วยในเรื่องการเปรียบเทียบแนวความคิดต่างๆ หรือเปรียบเทียบเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างดี ตัวเชื่อมโยงอาจจะทำให้ปรากฏในตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เป็นที่สังเกตได้โดยทำเป็นตัวทึบขีดเส้นใต้ หรือทำให้สีแตกต่างกันออกไป

2. แบบมีโครงสร้างจะมีการจัดรูปแบบของจุดร่วมและการเชื่อมโยงสัมพันธ์ที่ชัดเจน ในการออกแบบบทเรียนชนิดนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ว่ามีเนื้อหาใดที่ควรจะนำมาเชื่อมโยงกันเป็นจุดร่วม เนื่องจากบทเรียนแบบนี้จะประกอบด้วยชุดของจุดร่วม โดยที่จุดร่วมแต่ละชุดสามารถที่จะเข้าถึงกันได้ แต่ละชุดจะมีรูปแบบของตัวเอง เพื่อให้เห็นถึงโครงสร้างเนื้อหาสาระไว้อย่างเด่นชัด โครงสร้างของบทเรียนจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดในรูปแบบต่างๆ กัน

3. แบบเนื้อหาสัมพันธ์กันเป็นการออกแบบโครงสร้างระดับสูง การจัดเนื้อหาภายในบทเรียน จะเป็นแบบขึ้นตรงต่อกันตามลำดับขั้น (Hierarchy) จากการที่มีเนื้อหาจะจัดกระจายอยู่มากมายจึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นโมโนทัศน์กว้างๆ จากนั้นที่ศกนักรว้างนี้จะแตกออกไปเป็นรายละเอียดปลีกย่อย เนื้อหาที่มีความคงที่แน่นอนสามารถที่จะให้เห็นถึงความเกี่ยวพันกันของเนื้อหาที่ขึ้นต่อกัน เป็นลำดับขั้นได้

เกรแฮมและคณะ (Graham, et al. 2000) ได้แบ่งรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น

3 รูปแบบ ได้แก่ โครงสร้างเชิงเส้นตรง โครงสร้างแบบเปิด และโครงสร้างแบบผสมผสาน

1. โครงสร้างเชิงเส้นตรง ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนทีละหน้าไปเรื่อยๆ ในลักษณะเส้นตรง แต่ในบางครั้งผู้ออกแบบจะจัดให้มีลิงค์ (การเชื่อมโยง) ไปยังหน้าอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนข้ามหน้าได้ โครงสร้างแบบเส้นตรงเหมาะสมสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ตายตัว และชัดเจน เช่น เว็บไซต์ที่มีเนื้อหาในการสอนการใช้เว็บ ซึ่งออกแบบสำหรับการเรียนประมาณ 1-2 ชั่วโมง และสำหรับการศึกษาดูด้วยตนเองเพื่อการทบทวนภายหลังโดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้ในการเรียนเกี่ยวกับการใช้เว็บในการสืบค้นผ่านเว็บในการสืบค้นผ่านเว็บอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการทำรายงาน เป็นต้น

การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงจะมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนซึ่งไม่มีประสบการณ์ในการท่องเว็บ ผู้เริ่มต้นกับการใช้เว็บหรือผู้เรียนซึ่งขาดความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกทางเดินในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ของตน โครงสร้างในลักษณะตายตัวเช่นนี้จะทำหน้าที่นำทางผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้เรียนทุกเนื้อหาได้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่ต้องเกรงว่าจะข้ามเนื้อหาใดไปหรือไม่อย่างไร

โครงสร้างลักษณะนี้ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบรูปแบบการเรียนในลักษณะมีผู้ชี้นำ (Directed Learning) มากกว่าผู้เรียนที่ชอบรูปแบบการเรียนในลักษณะเลือกเรียนด้วยตนเอง (Autonomous Learning) อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังจากการใช้โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะนี้คือ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความมั่นใจในตนเอง จะรู้สึกอึดอัด และถ้าใช้มากเกินไปจะทำให้จำกัดการเรียนในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2. โครงสร้างแบบเปิด รูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะเปิดจัดหาทางเลือกหลายทาง ซึ่งไม่ตายตัวแก่ผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหา ซึ่งหมายความว่า เว็บเพจจำนวนมากในโครงสร้างแบบเปิด จะมีลิงค์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างอิสระ ไม่มีทางเข้าสู่เนื้อหาที่แน่นอน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ และเป็นผู้ควบคุมการเรียนของตน โครงสร้างลักษณะนี้เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความมั่นใจที่จะควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งมีทักษะในการใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังจากการใช้โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะนี้ก็คือ การที่ผู้เรียนอาจเกิดความสับสนและท้อแท้กับการเรียนได้นอกจากนี้โครงสร้างในลักษณะเปิดจะไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ชอบเรียนเนื้อหาให้ครบถ้วนสมบูรณ์

3. โครงสร้างแบบผสมผสาน โครงสร้างแบบผสมผสาน จะผสมคุณลักษณะของทั้งลักษณะเชิงเส้นตรงไม่มี รวมทั้งเพิ่มความชัดเจนของโครงสร้างซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ขาดหายไปจากโครงสร้างในลักษณะเปิด ผู้เรียนจะได้รับทางเลือกในการทำกิจกรรมการเรียนหรือการเลือกเนื้อหาที่ต้องการ

จะศึกษา แต่จะเรียนรู้เนื้อหาแต่ละส่วนในลักษณะเชิงเส้นตรง โครงสร้างลักษณะผสมผสานจะเหมาะสำหรับกลุ่มผู้เรียน ซึ่งคละระดับของประสบการณ์ในการใช้เว็บและประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างที่สุด อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังจากการใช้โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะนี้ก็คือ ความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้างอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายจากผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545)

ธวัชชัย ศรีสุเทพ (2544: 83-85) ได้กล่าวถึงโครงสร้างหลักของระบบข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ไว้ 3 รูปแบบโครงสร้าง ได้แก่ แบบลำดับชั้น (Hierarchy) แบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และแบบฐานข้อมูล (Database Model)

1. โครงสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy) พื้นฐานของระบบโครงสร้างระบบข้อมูลที่ดี โดยส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในรูปของลำดับชั้น เนื่องจากการแบ่งแยกกลุ่มอย่างชัดเจน อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างชั้นข้อมูลก็เป็นสิ่งที่เราคุ้นเคยและไม่ยากเกินที่เราจะเข้าใจ เช่น โครงสร้างสมาชิกครอบครัวเริ่มตั้งแต่ ปู่ ย่า ตา ยาย พ่อ แม่ พี่ น้อง ตัวคุณ รวมไปถึง ลูก หลาน เรียงเป็นชั้นของสมาชิกอย่างชัดเจนตามลำดับ เช่นเดียวกับในที่ทำงานที่คุณมีหัวหน้า รองหัวหน้า อยู่ชั้นต้นๆ ของโครงสร้าง ต่อจากนั้นก็ เป็น พนักงาน ลูกน้อง ฯลฯ รองลงไปเรื่อยๆ

2. โครงสร้างระบบข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ไฮเปอร์เท็กซ์เป็นโครงสร้างระบบข้อมูลแบบใหม่ที่มีลักษณะคล้ายเครือข่ายโยงใย โครงสร้างรูปแบบนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ รายการ หรือกลุ่มข้อมูลที่ถูกลิงค์ กับลิงค์ที่เชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้น องค์ประกอบ 2 ส่วนนี้เมื่อรวมกัน จะเกิดเป็นระบบการเชื่อมโยงข้อมูลประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร ข้อมูล รูปภาพ เสียง หรือภาพยนตร์ โดยการเชื่อมโยงนั้นอาจเป็นไปตามลำดับชั้นข้อมูล หรือไม่ตามลำดับชั้นข้อมูล หรือทั้งสองอย่างรวมกันก็เป็นไปได้

3. โครงสร้างข้อมูลแบบฐานข้อมูล (Database Model) โครงสร้างนี้มักใช้กับเว็บขนาดใหญ่ที่มีผู้รับผิดชอบเรื่องระบบฐานข้อมูลโดยเฉพาะ ฐานข้อมูลเป็นการจัดระบบข้อมูลที่เป็นที่นิยมมากประเภทหนึ่ง โดยข้อมูลจะจัดอยู่ในรูปแถว และคอลัมน์ ด้วยกฎเกณฑ์บางอย่างที่มีการกำหนดไว้เฉพาะฐานข้อมูลนั้นๆ การนำระบบฐานข้อมูลมาใช้จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนั้นการใช้ระบบฐานข้อมูลยังช่วยเพิ่มความสะดวกในการดูแล และปรับปรุงเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บ ผู้วิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญหลายกลุ่มได้แบ่งโครงสร้างของเว็บออกมาในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบของลินซ์และฮอร์ตตัน (Lynch and Horton. 2002) แห่งศูนย์สื่อการเรียนการสอนระดับสูงมหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านการออกแบบเว็บให้ความหมายได้ชัดเจน และครอบคลุมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้

นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของเว็บโดยใช้แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านนี้เป็นหลัก โดยรูปแบบโครงสร้างเว็บจากเดิมที่แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ แต่ปัจจุบันข้อมูลจากเว็บไซต์ที่ปรับปรุงล่าสุดเดือน มิถุนายน ปี 2004 ลินซ์และฮอร์ตัน ได้เสนอแนะรูปแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ในปัจจุบันไว้ 3 รูปแบบ (Webstyleguide. 2004 : Online) ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

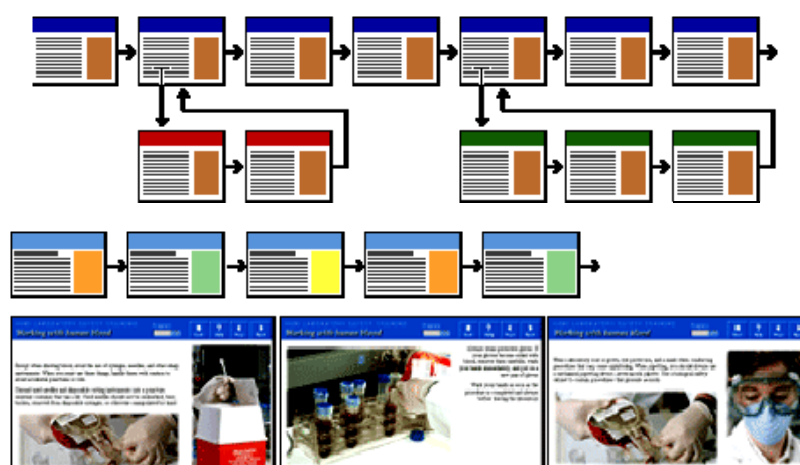
รูปแบบโครงสร้างนี้ จะมีการจัดวางข้อมูลเป็นแบบเรียงลำดับ (Sequences) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการจัดเรียงข้อมูล คือ วางข้อมูลไว้เป็นลำดับต่อกันไปในแนวนตรง ซึ่งการเรียงลำดับแบบนี้ อาจจะเรียงตามลำดับ วัน เดือน ปี ซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญของข้อมูลโดยเรียงจากเนื้อหาธรรมดาไปจนถึงเนื้อหาแบบเฉพาะเจาะจง เช่น เรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามดัชนี เรียงตามสารานุกรม หรือ เรียงตามอภิธานศัพท์ เป็นต้น

การจัดวางข้อมูลแบบเป็นเรียงลำดับนี้ เหมาะสมกับเว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นแบบ แบบฝึกหัด (Training Sites) มากที่สุด เช่น ในเว็บไซต์ที่ซึ่งผู้อ่านจะถูกกำหนดให้เข้าถึงชุดข้อมูลที่กำหนดให้ในหน้าต่างๆ ทีละหน้า และด้วยการเชื่อมโยง (Link) ที่รองรับการนำทางแบบเชิงเส้นเท่านั้น ดังนั้น ข้อมูลในเว็บไซต์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ยังคงจัดเรียงข้อมูลแบบ Logical Sequence แต่ในหน้าหลักแต่ละหน้ามักจะมีการเชื่อมโยง ที่มีเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับหน้าหลักอยู่หนึ่งหน้า หรือมากกว่านั้นเล็กน้อย ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลเสริมหรือข้อมูลของเว็บไซต์อื่นๆ

โครงสร้างแบบเรียงลำดับ เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูลข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อน สิ่งที่จะต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาทยอยเข้าไปในแต่ละส่วนหรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือ ต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรงโดยมีปุ่มเดินหน้า และถอยหลัง เป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับ หรือแนะนำให้ผู้ใช้ทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้ผ่านจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกิน

กว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยว ที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้วต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆได้ และเมื่อผู้ใช้งานไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด



ภาพประกอบ 3 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

ที่มา Lynch and Horton. (online) Available: http://www.Webstyleguide.com/site/basic_structure.html.

Retrieved June, 2004

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปหน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าไปหน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็ก หรือไฮเปอร์มีเดียที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อย และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก

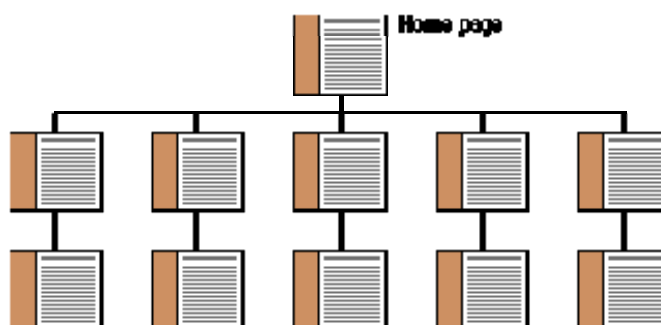
ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนการเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่าย เพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น

แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้ อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ

(Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บ และสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อ ของหน้าที่ผู้ใช้งานต้องการ เข้าไปได้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้าเพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

การจัดวางข้อมูลแบบเป็นลำดับชั้น เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการจัดการกับข้อมูลที่มีความซับซ้อน เพราะว่า เว็บไซต์มักจะถูกสร้างภายในโฮมเพจ (Home page) เดียว รูปแบบแผนผังการจัดวางข้อมูลแบบเป็นลำดับชั้นนี้มีความคล้ายคลึงในการทำงานของระบบต่างๆ ที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ผู้ใช้งานส่วนใหญ่จึงพบว่าโครงสร้างแบบนี้เป็นโครงสร้างที่เข้าใจได้ง่าย แต่ในการใช้งานเว็บ ที่มีโครงสร้างการจัดวางข้อมูลแบบเป็นลำดับชั้นนี้ จะมีประโยชน์มากถ้าผู้ใช้งานสามารถแยกแยะเนื้อหาที่ตนเองต้องการหาออกมาได้ เพราะว่ารูปแบบโครงสร้างนี้ จะใช้งานได้ดีก็ต่อเมื่อมีเนื้อหาที่มีการจัดเรียงที่ดี รูปแบบโครงสร้างนี้จึงเป็นวิธีที่ดีอีกวิธีหนึ่ง ในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูลโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมา ในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บ ลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียวนั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยง (Link) ไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพประกอบ 4 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

ที่มา Lynch and Horton. (online) Available: http://www.Webstyleguide.com/site/basic_structure.html.

Retrieved June, 2004

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ยากต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่กิ่งเล็กใบไม้ดอก และผล เป็นต้น

หลักการออกแบบคือ แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับ และแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้วหน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่างโดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับหรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้นๆ เสร็จแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลาง หรือจุดเริ่มต้นโดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็ก หรือไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหา ส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับหน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้น (Start page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไป หรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้นๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับขั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้น จัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือ เป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อยส่วนต่างๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากมีการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสีย คือ ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้งวิธีการแก้ไขคือ การสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลักไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้าโดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าว มาแล้วส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่

เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไปทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu page) มากเกินความจำเป็นหลายๆ ครั้งที่ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียววิธีการแก้ปัญหา คือ ควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไป หรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น

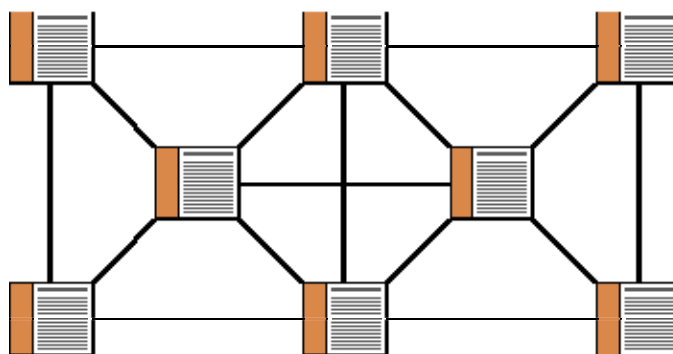
3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเว็บ หรือใยแมงมุม (Web Structure)

เป้าหมายในโครงสร้างแบบนี้ส่วนใหญ่มักจะเป็นการรวบรวมความคิดเห็น หรือ ความคิดอิสระต่างๆ และยังอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามเรื่องราวที่พวกเขาสนใจได้ เช่น เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ การศึกษาเพื่อแก้ปัญหา หรือเรื่องราวแปลกๆ ต่างๆ เป็นต้น โครงสร้างแบบนี้ถูกพัฒนาโดยให้มีการเชื่อมโยง (Link) ต่างๆมากมาย ทั้งการเชื่อมโยงกับข้อมูลภายในเว็บไซต์ และการเชื่อมโยงกับข้อมูลของเว็บไซต์อื่นๆ แม้ว่าเป้าหมายของโครงสร้างแบบนี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้แสวงหาผลประโยชน์จากการเชื่อมโยง (Link) หรือการรวบรวมสิ่งต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ แต่โครงสร้างแบบเว็บ (Web Structure) นี้จะทำให้เกิดความสับสนได้ง่าย บางครั้งผู้ใช้เว็บไซต์ ที่มีโครงสร้างแบบนี้อาจจะใช้งานไม่ได้ผลจริงๆ เนื่องจากเขาไม่เข้าใจและไม่รู้ว่าจะไปทางไหนดี

เว็บไซต์ที่มีโครงสร้างแบบนี้จะทำงานได้ดีถ้าเป็นเว็บที่มีโครงสร้างเล็กๆ ด้วยการควบคุมจำนวนของการเชื่อมโยง และผู้เข้าชมที่เป็นเป้าหมาย คือ ผู้เข้าชมที่มีการศึกษา และประสบการณ์สูงเป็นผู้เข้าชมที่ต้องการศึกษาหาความรู้ หรือความรู้ว่าวยเพิ่มเติม ซึ่งไม่เหมาะกับผู้ที่มีความรู้ในหัวข้อต่างๆ แคร่ระดับพื้นฐานเท่านั้น

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมดเป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้วยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อ หรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ



ภาพประกอบ 5 แสดงโครงสร้างแบบเว็บหรือใยแมงมุม (Web Structure)

ที่มา Lynch and Horton. (online) Available: http://www.Webstyleguide.com/site/basic_structure.html.

Retrieved June, 2004

ข้อดีของรูปแบบนี้ คือ ง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บโดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือ ถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบโครงสร้างเว็บ ทั้ง 3 รูปแบบที่ ลินซ์และฮอร์ตันได้นำเสนอไว้ใน <http://www.Webstyleguide.com> และ Web Style Guide. 2 edition (Lynch and Horton. 2002) เพื่อใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษา สาขาการศึกษา ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ระหว่างบทเรียนออนไลน์ที่ใช้รูปแบบโครงสร้างเว็บ 3 รูปแบบนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบโครงสร้างเว็บ

ปัจจุบันเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมีบทบาทมากในการจัดการเรียนการสอน ในขณะเดียวกันผู้เรียนและผู้ใช้อินเทอร์เน็ต ก็มีความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตมากขึ้นเช่นกัน ทำให้เกิดการเรียนการสอนผ่านเว็บหลายรูปแบบตามที่คุณออกแบบ หรือผู้สอนสร้างขึ้นในหลักการต่างๆ เพื่อเอื้อประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด ดังตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

เมลาร่า (Melara.1996) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) กับสภาพการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็ก 2 รูปแบบ โดยบทเรียนทั้ง 2 แบบใช้เนื้อหาที่เหมือนกัน แต่แตกต่างกัน ในรูปแบบ และวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ในโครงสร้างบางส่วน โดยแบ่งโครงสร้าง

เป็นแบบ Hierarchies-link Structure กับแบบ Network-link Structure กลุ่มทดลองในครั้งนี้เป็น นักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่ม บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ ทั้ง 2 แบบมีประสิทธิภาพ เท่ากัน ในการสอน และช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความชอบ ตามประสบการณ์ โดยที่รูปแบบ Network-link Structure ปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนรู้ได้ดีกว่ารูปแบบ Hierarchies-link Structure นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า เวลาในการเรียนด้วยบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบ มีความแตกต่างกัน

ชู; และลิน (Chou; and Lin. 1997) ได้ทำการวิจัยกับนักศึกษาวิทยาลัยปี 1 จำนวน 121 คน ในไต้หวัน เกี่ยวกับอิทธิพลของการใช้แผนผังเส้นทางเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Map) กับ แบบความคิดของผู้เรียนในระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย โดยลักษณะแผนผังเส้นทางสืบค้น เนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ No map, Global map, Local map, Local tracking map และ All maps ผลการวิจัยพบว่า ประเภทของแผนผังเส้นทางสืบค้นเนื้อหามีอิทธิพลต่อการค้นหา (Search Step) ประสิทธิภาพในการค้นหา (Search Efficiency) และการพัฒนาแผนผังความรู้ (Cognitive Map) กลุ่มที่เรียนด้วย Global map และ All maps ใช้ขั้นตอนที่น้อยกว่า และมี ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนของการพัฒนาแผนผังความรู้ พบว่า กลุ่มที่ใช้ Global map และ All maps มีคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่า ลักษณะของผู้เรียนที่มีแนวคิดแบบ FD ชอบที่จะให้มีการแนะนำและมองเห็นภาพรวมโครงสร้าง ของเนื้อหาทั้งหมด เช่น การมีส่วนของรายการ (Menu) แสดงหัวข้อของเนื้อหาแต่ละส่วน

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้ศึกษาอิทธิพลแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า

1. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

सानิตย์ กายาผาด (2539) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ 3 รูปแบบ ที่มีการนำเสนอเข้าสู่เนื้อหาในรูปแบบที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทาง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่นๆ

สรุปแล้วการนำรูปแบบใช้ในการออกแบบและกำหนดโครงสร้างของบทเรียนผ่านเว็บ บทเรียนออนไลน์ หรือบทเรียนไฮเปอร์เทกซ์นั้น ล้วนช่วยส่งเสริมให้ผู้สร้างบทเรียนมีแบบแผนในการ ออกแบบบทเรียนที่มีความสอดคล้องกับการแบ่งเนื้อหาในแต่ละเฟรม อีกทั้งความเหมาะสมในการ เชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละหน้า ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียน เรียนรู้บทเรียนที่มีการออกแบบโครงสร้าง และ เนื้อหาที่มีความเหมาะสม ผู้เรียนไม่สับสนหรือหลงทางในการเรียนเนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง ดังนั้น การออกแบบบทเรียนออนไลน์จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการนำรูปแบบโครงสร้างมาออกแบบ บทเรียนในเนื้อหาต่างๆ ที่ผู้สร้างบทเรียนต้องการนำเสนอ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542) กล่าวถึง “การศึกษา” ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคล และสังคม โดยถ่ายทอดความรู้ การฝึกการอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคล เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและในมาตรา 22 ได้บัญญัติเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ต้องยึดผู้เรียนว่า ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และเชื่อว่าผู้เรียนมีความสำคัญ ที่สุด ครูผู้สอนจึงต้องหากระบวนการที่นำเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อตอบสนอง เจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542

การผลิตครูจึงต้องเป็นไปให้ผลผลิตของสถาบันผลิตครูมีความรู้ และความสามารถในการใช้ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ จัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพที่ว่าด้วยใน หมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในมาตรา 66 ก็ยังเป็นผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนา ชีตความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กนกวรรณ จิตธรร. 2545: 2)

ในปัจจุบันการผลิตครูมีสถาบันการศึกษาหรือสถาบันที่สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และ ทบวงมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันราชภัฏซึ่งพัฒนามาจากวิทยาลัยครู ก็มีภารกิจ ความรับผิดชอบการผลิตครู และการพัฒนาครู โดยมีสถาบันราชภัฏ 38 แห่ง ที่เปิดสอนสาขา การศึกษา ซึ่งเป็นการผลิตครู หลักสูตรต่างๆ จึงมีเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภค และตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันราชภัฏ นครราชสีมา. 2542)

มหาวิทยาลัยราชภัฏได้มีการจัดหลักสูตรวิชาชีพครูซึ่งเป็นรายวิชาบังคับของสาขาการศึกษา

ซึ่งมีรายวิชาต่างๆ ที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาชีพรู้ ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รหัสวิชา 1032101 เป็นวิชาซึ่ง สามารถตอบสนองนโยบายของพระราชบัญญัติแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีการเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะที่จะต้องให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น เพราะฉะนั้นการนำระบบสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษาในสถาบันราชภัฏ จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น

วิชาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รหัสวิชา 1032101 ซึ่งอยู่ในรายวิชาบังคับของสาขาวิชาการศึกษาดูแลถือว่าเป็นพื้นฐานทางวิชาชีพครูที่นักศึกษาเรียนในสาขาต้องเรียนทุกคน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพครูต่อไปในอนาคต

วิชาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 13 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 บทนำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
- หน่วยที่ 2 ระบบการสอน
- หน่วยที่ 3 สื่อการเรียนการสอน
- หน่วยที่ 4 วัสดุกราฟิก
- หน่วยที่ 5 สื่อประเภทตั้งแสดงและการประดิษฐ์ตัวอักษร
- หน่วยที่ 6 ระบบเครื่องเสียง
- หน่วยที่ 7 ระบบฉาย
- หน่วยที่ 8 ระบบเครื่องฉาย
- หน่วยที่ 9 ภาพยนตร์และโทรทัศน์
- หน่วยที่ 10 นวัตกรรมการศึกษา
- หน่วยที่ 11 คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา
- หน่วยที่ 12 แหล่งวิทยาการทางการศึกษา
- หน่วยที่ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ

ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ 2 รูปแบบ จำนวน 3 เรื่องดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ได้แก่

1.1 ลักษณะและการทำงานของคอมพิวเตอร์

- 1.2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
- 1.3 ยุคสมัยของคอมพิวเตอร์
- 1.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์
- 1.5 ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์
- 1.6 คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา
- 1.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2 แหล่งวิทยาการทางการศึกษา โดยประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ได้แก่

- 2.1 แหล่งวิทยาการในชุมชน
- 2.2 แหล่งวิทยาการจากสื่อสารมวลชน
- 2.3 แหล่งวิทยาการจากเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.4 การศึกษานอกสถานที่

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ดังนี้

- 3.1 ความหมายของสารสนเทศ
- 3.2 ระบบสารสนเทศ
- 3.3 การสืบค้นข้อมูลโดยใช้ซีดี – รอม
- 3.4 ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
- 3.5 ทางเลือกเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.6 รูปร่างการเชื่อมโยงเครือข่าย
- 3.7 เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในการพัฒนาการศึกษา
- 3.8 เครือข่ายระบบสารสนเทศระดับอุดมศึกษา
- 3.9 เป้าหมายโครงการเครือข่ายสารสนเทศ

วิชาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รหัสวิชา 1032101 มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้

ความหมาย ขอบข่ายและความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาต่อการเรียนการสอน วิธีระบบกระบวนการสื่อความหมาย จำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน การเลือกการแนะนำให้รู้จักเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน การจัดการใช้ การผลิต การประเมินผลและการเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติสื่อหลักที่เหมาะสมกับสภาพชั้นเรียน

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา จัดอยู่ในสายเทคนิคการศึกษา มีจุดประสงค์เฉพาะดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2546 : ออนไลน์)

1. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
2. เพื่อให้สามารถเลือก และจัดระบบการใช้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้สามารถผลิต และเป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
4. เพื่อให้สามารถประยุกต์นำความรู้ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ไปใช้ในสาขาต่างๆ ได้
5. เพื่อให้มีความรู้ที่เป็นพื้นฐานในการศึกษา และการค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน

สรุปได้ว่า วิชาเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการพัฒนาทางการศึกษาให้มีความทันสมัยต่อยุคสมัยเทคโนโลยีและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งนักศึกษาสายวิชาชีพครูทุกคนต้องมีความรู้และสามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษาไปประยุกต์ใช้จริงเมื่อออกไปปฏิบัติหน้าที่ในสายการศึกษา เพื่อใช้ส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและ ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

วิชา เทคโนโลยีการศึกษา เป็นรายวิชาที่เน้นเรื่องการปฏิบัติการผลิตสื่อการสอน และการใช้สื่อการสอน ตลอดจนให้มีพื้นฐานในเรื่องของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ดังนี้

กนกวรรณ จิตธรร (2545) ได้สร้างเว็บเพจเรื่อง “คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา” สำหรับ นักศึกษานิเทศปริญญาตรี สาขาการศึกษา สถาบันราชภัฏนครราชสีมา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยให้นักศึกษาโปรแกรมวิชา ฟิสิกส์และโปรแกรมชีววิทยา โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 54 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา รหัสวิชา 1032101 ในภาคเรียนที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่าเว็บเพจเรื่อง “คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา” ระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มีประสิทธิภาพ 82.09/82.34 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วย เว็บเพจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้ศึกษาอิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการค้นคว้าผู้วิจัยพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ ยังมีจำนวนอยู่น้อยมาก จึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนออนไลน์ที่เป็นเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งจากการสำรวจจำนวนผู้เรียนในสาขาการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่ต้องเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีการศึกษา เป็นนักศึกษาสาขาการศึกษา ซึ่งมีจำนวนมาก แต่จำนวนผู้สอนในรายวิชานี้ก็มีอยู่จำกัด เมื่อเทียบอัตราผู้สอนต่อนักศึกษาที่เหมาะสม

ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการใช้บทเรียนออนไลน์ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะสามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องการขาดแคลนสื่อ และบุคลากรทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ความหมายเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

การศึกษาเป็นการหาประสบการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และความจำเสมอ การจดจำเหตุการณ์ต่างๆที่เราเรียนรู้มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิต และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ดังนั้น ในการเรียนการสอน หากผู้เรียนสามารถสะสม และจดจำเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง ก็จะสามารถนำเนื้อหานั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

เทรเวอร์ส (Travers. 1977: 251) ได้ให้ความหมายของความคงทนดังนี้ คือ ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติได้ตามที่เรียนรู้มา

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความคงทนในการจำ เป็นความสามารถในการสะสมความรู้หรือประสบการณ์ รวมถึงพฤติกรรมต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดออกมาได้แม้เวลาผ่านไปแล้ว (ปวีณา แซ่มซ้อย. 2544)

ศิริพร ทูเครือ (2544) ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงการเรียนรู้ที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากความเข้าใจในเรื่องเนื้อหาแล้ว เรื่องของความจำเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นต่อการเรียนรู้มาก เพราะผู้เรียนจะได้นำความรู้ที่ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมต่อไป

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและระลึกได้ต่อประสบการณ์

ที่รับรู้มาแล้ว หลังจากได้ทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง (จักร พงศ์ประยูร. 2543)

ความคงทนในการเรียนรู้ มีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับการจัดกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นหากครูผู้สอนสามารถจัดมวลงประสพการณ์ที่มีความหมาย และจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียน มีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ เติมความสามารถจนเกิดการเรียนรู้อย่างแตกฉานแล้วจะทำให้ผู้เรียน มีความคงทนในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (พัทธนัย อวิรุทธพาดิษย์. 2543)

พัชนี ทองแก้ว (2540) ได้ให้ความหมายความคงทนในการเรียนรู้ว่า หมายถึง ความคงอยู่ของการเรียนรู้ และสามารถระลึกได้หลังจากทิ้งช่วงระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้โดยไม่มีการกระทำอาการนั้น ออกมาเลยในช่วงเวลาที่ทิ้งไป

สามารถ สุขาวงษ์ (2537: 60) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า หมายถึง การที่คนเราจดจำเรื่องราวต่างๆ ที่รับรู้ นั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิต และการปรับตัวให้ตนเองอยู่ได้ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

ความหมายเกี่ยวกับการจำ

อดัม (Adam.1967: 137) ได้กล่าวไว้ว่า การจำ คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือเป็น ความสามารถที่ระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา เคยมีประสบการณ์การรับรู้มาก่อน หลังจากได้ทิ้งไว้ ระยะเวลาหนึ่ง

ศิริพร พุเคราะห์ (2544) การจำ หมายถึง ความสามารถในการคงไว้ซึ่งประสบการณ์ต่างๆ และสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ

ความจำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการระลึกถึงประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ ต่างๆ แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการของการจำเป็นเรื่องเกี่ยวกับการประทับ รอยประสบการณ์ แล้วบันทึกสิ่งเหล่านั้นไว้ในระบบประสาทเมื่อใดที่เราต้องการเราก็สามารถระลึก ถึงสิ่งที่เราได้บันทึกไว้ในระบบประสาท และดึงมันออกมาใช้ได้ หากประสบการณ์ที่ได้บันทึกไว้ ในระบบประสาทไม่ดีพอ ก็จะทำให้ระบบประสาทเกิดการสะสมที่ไม่ดี ทำให้เกิดการลืมได้ (วิระวัฒน์ วัฒนา. 2542)

กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์ (2528: 248) กล่าวว่า การจำ คือ ความสามารถสะสมประสบการณ์ ต่างๆ ที่ได้รับการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือการจำได้ (Recognition)

สรุปได้ว่าการจำ เป็นการคงทนไว้ซึ่งประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ หรือความสามารถที่ระลึกได้ ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว

ทฤษฎีการจำ

ในทฤษฎีการจำนั้นมีนักจิตวิทยาได้ให้ความหมาย และอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการจำ และระบบการจำของมนุษย์ไว้หลายท่านด้วยกันดังต่อไปนี้

Atkinson และ Shiffrin ได้สร้างทฤษฎีความจำ เพื่ออธิบายกระบวนการต่างๆ ในระบบความจำระยะสั้น (Short Term Memory/STM) และความจำระยะยาว (Long Term Memory/LTM) ซึ่งเรียกกันว่าทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two-Process) มีใจความว่า STM เป็นความจำชั่วคราวสิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในระบบต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา มิฉะนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว ในการทบทวนนั้นเราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งเข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้น (STM)

ดังนั้น จำนวนสิ่งของที่เราจะจำได้ในระบบความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด การทบทวนเป็นการป้องกันไม่ให้ความจำสลายตัวไปจากระบบความจำระยะสั้น และถ้าสิ่งใดอยู่ในระบบเป็นระยะเวลานานสิ่งนั้น ก็จะมีโอกาสฝังตัวเป็นระบบความจำระยะยาว (LTM) ถ้าเราจำสิ่งใดไว้ในความจำระยะยาว จะเป็นสภาพความจำที่คงทนถาวรก็คือ ความคงทนในการจำนั่นเอง ซึ่งอาจเป็นกระบวนการของระบบความจำระยะสั้น กับกระบวนการของระบบความจำระยะยาว (ชัยพร วิชาวุธ. 2520)

ตามทัศนะของนักจิตวิทยา ชันทนา กล่อมจิตและคณะ (2540), ชัยพร วิชาวุธ (2520), นันทนา ทองอก (2536), รัญญะ บุปผเวส และคณะ (2534) ได้จำแนกระบบความจำของคนปกติ 3 ระบบ คือ ระบบความจำประสาทสัมผัส ระบบความจำระยะสั้น ระบบความจำระยะยาว ดังนี้

1. **ระบบความจำประสาทสัมผัส (Sensory Storabe)** เป็นการรับรู้ข่าวสารที่อยู่รอบตัวเรา โดยที่ระบบความจำประสาทสัมผัสจะมองหาจุดเด่นของสิ่งเร้า และจะใช้เวลาเพียงเสี้ยววินาทีก่อนที่จะส่งข้อมูลนั้นต่อมาที่ระบบความจำระยะสั้น ส่วนสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องจะหายไป และระบบความจำประสาทสัมผัสก็จะให้ความสนใจต่อสิ่งเร้าสิ่งใหม่ต่อไป

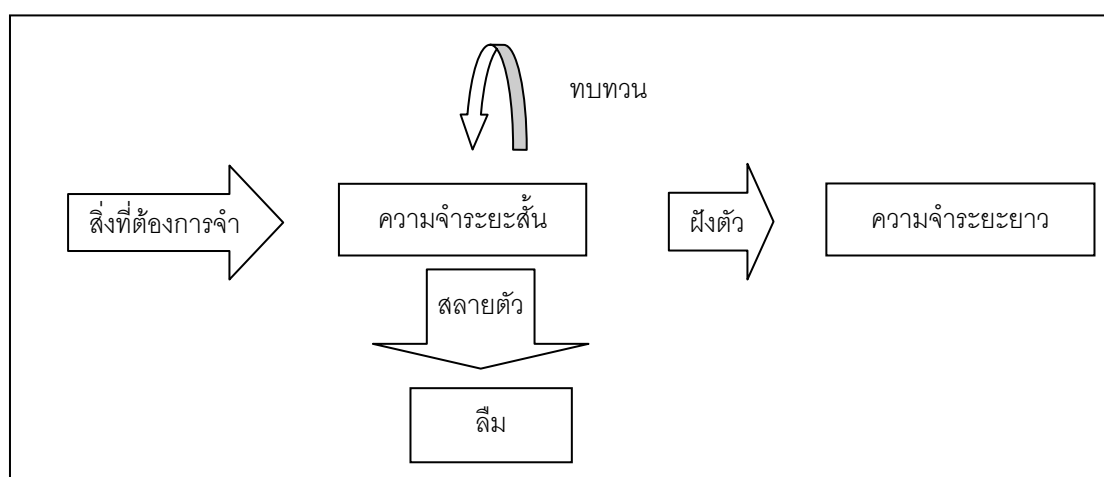
2. **ระบบความจำระยะสั้น (Short Term Memory)** หน้าที่ของระบบความจำระยะสั้น คือ การตัดสินใจว่าข้อมูลที่ได้มานั้นมีค่าควรแก่การจำหรือไม่ ถ้าข้อมูลนั้นมีค่าควรจำ ข้อมูลนั้นจะถูกส่งไปที่ระบบความจำระยะยาว ดังนั้นหน้าที่ของระบบความจำระยะสั้น คือ การแยกสิ่งที่มีความสำคัญและไม่สำคัญ โดยวิธีการใส่รหัส (Encoding) หรือการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราวเพื่อใช้ประโยชน์ในขณะที่ยังจำเท่านั้น

3. **ระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory)** เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรเราไม่รู้สึถึงสิ่งที่เราจำอยู่เมื่อต้องการใช้ หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถหวนฟื้นขึ้นมาได้

เป็นความจำที่มีค่ายิ่ง

นอกจากนี้ยังมีผู้สร้างทฤษฎีความจำขึ้นหลายทฤษฎี มีทฤษฎีหนึ่งที่มีความสนใจมาก คือ ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ (Two Process Theory of Memory) ของ แอทคินสันและชิฟฟริน (ชัยพร วิชาวุธ. 2520) : อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffrin. 1968) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
 2. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา ไม่เช่นนั้นความจำจะสลายไปอย่างรวดเร็ว
 3. ในการทบทวน เราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้น ดังนั้นจำนวนของสิ่งที่เราจะทำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด
 4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นยิ่งนาน สิ่งนั้นก็ยิ่งมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาวมากขึ้น
 5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวแล้ว กับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ
- ทั้งระบบระบบความจำระยะสั้น และระบบความจำระยะยาวเป็นความจำหลังการรับรู้ ดังนั้นความจำที่คงทนถาวรมากที่สุดคือ แบบระบบความจำระยะยาว เพราะเป็นการรับรู้ที่ดีความจากประสบการณ์เดิมด้วยความเอาใจใส่ ตั้งใจของผู้เรียน (กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์. 2528: 251)



ภาพประกอบ 6 แสดงการจำลองกระบวนการของ แอทคินสัน (Atkinson) และชิฟฟริน (Shiffrin)

สรุปได้ว่า ความจำ ไม่ว่าจะเป็นความจำระยะสั้น และความจำระยะยาวนั้น หลังจากการเรียนรู้เราใช้ความจำระยะสั้นเพื่อใช้จำเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงชั่วคราว และใช้ความจำระยะยาว

เมื่อต้องการใช้ หรือเมื่อมีการระลึกถึงก็จะสามารถจำได้ ถือได้ว่า ความจำระยะยาว คือ ความคงทนในการจำนั่นเอง

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความคงทนในการจำ

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำอาจสรุปได้ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก คือ ความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง คือ การที่ได้ทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วอยู่เสมอ (สไว เลียม แก้ว, 2528) ซึ่งหลังการเรียนรู้สิ่งใดๆ หากไม่มีการทบทวน อัตราการจำจะลดลงเรื่อยๆ จากผลการวิจัยของ Baddeley (1976) ได้ทดสอบการจำพยางค์ไร้ความหมาย และไม่มีมีการทบทวน พบว่าช่วงแรกๆ ความจำจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาเพียง 1 ชั่วโมงความจำจะลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่ง หลังจากนั้นอัตราการจำจะลดลงอย่างช้าๆ เหลือเพียงร้อยละ 10 เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ แต่ถ้าหากมีการทบทวนอยู่เสมอแล้ว ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำนั้น ประมาณภายใน 14 วันหลังจากที่ได้รับการเรียนรู้ไปแล้ว (ชัยพร วิชาวุธ, 2520)

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการจำ ดังต่อไปนี้

วารินทร์ รัศมีพรหม (2532) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็ว และจำได้นานกว่าสิ่งที่ไร้ความหมาย

2. การเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป จะเกิดขึ้นได้ถ้านำวัตถุ หรือเหตุการณ์นั้นไว้ติดกัน หรือต่อเนื่องกัน หลักการนี้มาจากหลักความใกล้ชิด (Proximity) และหลักการความต่อเนื่อง (Contiguity)

3. ความถี่ของสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนองที่เกิดขึ้นเหมือน หรือคล้ายกัน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามกฎความถี่ของ Thorndike การกระทำซ้ำๆ หรือการชักซ้อมนั้นจะเกิดประโยชน์อย่างดีต่อความคงทนของข้อมูลในระยะสั้นๆ แต่กระบวนการที่ใช้ เช่น การใช้รหัส การเสริมแต่ง และการถ่ายทอดเป็นอย่างดี จะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความคงทนของข้อมูลความจำในระยะยาว

การกระทำซ้ำๆ เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนทักษะ และเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้สิ่งที่ไร้ความหมาย ดังนั้นผู้ออกแบบสารจึงต้องออกแบบสารให้มีความหมายที่ผู้เรียนสามารถจำได้ดีขึ้น

4. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลการเรียน ถ้าผลการเรียนนั้นให้ความชื่นชอบ ลดความตึงเครียด มีประโยชน์เป็นการให้รางวัล หรือเป็นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ อีกทั้งจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นและคงทนมากขึ้น ตามกฎของ Thorndike คือ Law Of Effect

เอนกกุล กรี่แสง (2522: 96-109) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaning Fullness)
 - 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Medition)
 - 1.2 การจัดเป็นระบบล่วงหน้า (Advance Organization)
 - 1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure)
 - 1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) ทำได้ดังนี้
 - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During practice)
 - 2.2 การเรียนเพิ่ม (Over learning)
 - 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
 - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)
 - 2.5 การท่องจำ (Recitation)
 - 2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)
3. ในการทบทวน เราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้น ดังนั้นจำนวนสิ่งของที่เราจะจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด
4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นยิ่งนาน สิ่งนั้นก็ยิ่งมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาวมากขึ้น
5. การฝังตัวในการจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวแล้ว กับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ

ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้และการจดจำ

กาเย่ (Gagné. 1970: 70-71) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ และการจดจำไว้ดังนี้

1. เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือ การนำเอาส่วนที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
4. ขั้นการรื้อฟื้น คือ การเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ในออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดอย่างใกล้เคียงกันมาก การเกิดขั้น 1 และ ขั้น 2

อาจจะพิจารณารวมกันเป็นสภาพการณ์ของการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นสภาพของการจำ
 ดังเขียนเป็นแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้ ดังนี้



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้และการจดจำ

กาเย่ (Gagné.1979) ได้อธิบายขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้และการจำดังนี้

1. ขั้นการจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้
2. ขั้นการทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
3. ขั้นการเรียนรู้ (Acquisition Phase) เป็นขั้นตอนที่มีการเป็นที่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองของผลของสิ่งเร้าเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
4. ขั้นเก็บไว้ในความจำ (Retention Phase) เป็นขั้นตอนที่นำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว เก็บไว้ในส่วนของความจำช่วงเวลาหนึ่ง
5. ขั้นตอนการรื้อฟื้น (Recall Phase) เป็นขั้นตอนที่นำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว และเก็บเอาไว้ ออกมาใช้ในการลักษณะของพฤติกรรมที่สังเกตได้
6. ขั้นการสรุปหลักการ (Generalization Phase) เป็นความสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ไปประยุกต์ใช้กับสิ่งเร้าใหม่ที่ประสบ
7. ขั้นการลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นขั้นแสดงพฤติกรรม ที่แสดงออกถึงการเรียนรู้
8. ขั้นการสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้

ชัยพร วิชาวุธ (2520) ได้แบ่งลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เกี่ยวกับการจำออกเป็น 3 ขั้น คือ

1. ขั้นการนำเสนอสิ่งเร้า เป็นการเสนอสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. ขั้นกิจกรรมแทรก เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นๆ สอดแทรกระหว่างขั้นเสนอสิ่งเร้า

กับขั้นการทดสอบ

3. ขั้นการทดสอบเป็นขั้นที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนได้จำสิ่งที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

วิธีการทดสอบความจำมี 3 วิธี คือ

3.1 การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำโดยการปรากฏ สิ่งเร้าที่เคยปรากฏ แล้วในอดีตปะปนมากับสิ่งเร้าใหม่แล้วให้ชี้ว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งเร้าเดิมได้ถูกต้อง

3.2 การระลึกได้ (Recall) เป็นการระลึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาในอดีต โดยไม่ต้องมีสิ่งเร้าเดิมมาปรากฏให้เห็น การเรียนซ้ำ (Relearning) เป็นวิธีการนำเสนอสิ่งเร้าในการเรียนรู้และวัดผลการเรียนรู้ด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง

สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีดังนี้

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningful) เช่น

- 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
- 1.2 การจัดเป็นระบบล่วงหน้า (Advance Organization)
- 1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure)
- 1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนการสอน (Mathemagenic) ทำได้ดังนี้

- 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice)
- 2.2 การเรียนเพิ่ม (Over Learning)
- 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
- 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)
- 2.5 การท่องจำ (Recitation)
- 2.6 การใช้จินตนาการ (imagery)

3. ในการทบทวน เราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้น ดังนั้นจำนวนสิ่งของที่เราจะจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด

4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นยิ่งนาน สิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาวมากขึ้น

5. การฝังตัวในการจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวแล้ว กับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ (เอนกกุล กริแสง. 2522: 96-109)

การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การจำเป็นเรื่องของการระลึกย้อนกลับว่า หลังจากที่เราได้เรียนรู้สิ่งใดแล้ว สิ่งที่เราเรียนยังคงเหลืออยู่มากน้อยเพียงใด ความสัมพันธ์ของช่วงเวลาที่ผ่านไปและปริมาณที่ยังคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้ จึงเรียกว่าเป็น “ความคงทนในการเรียนรู้” (Retention) ส่วนของการเรียนรู้ที่ขาดหายไปหลังจากที่ทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่งจะเรียกว่า “การลืม”

การวัดความคงทนในการเรียนรู้เป็นการวัดว่าในขณะที่ผู้เรียนสามารถตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วมากน้อยเพียงใด การตอบสนองที่จะแสดงว่ายังจดจำได้ดีเพียงใดนั้น จะสังเกตได้จากการทดสอบ การท่อง การบรรยาย การเล่า เป็นต้น วูธ ชุกิตติกุล (2526) กล่าวว่า การวัดการจำจึงเป็นการวัดสิ่งที่ยังคงอยู่ ไม่ใช่สิ่งที่ขาดหายไป

จำเนียร ช่วงโชติและคณะ (2516) ได้กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่เรียนไปแล้ว และหยุดไประยะหนึ่งโดยไม่มีการปฏิบัติอะไรนั้น มีวิธีการวัดอยู่ 3 ประการ คือ

1. วิธีแห่งการระลึกได้ (The Recall Method) คือ การเปรียบเทียบผลระหว่างการทดสอบติดตามหลังการเรียนเสร็จทันทีกับการเว้นระยะพักไปแล้วทดสอบแล้วเปรียบเทียบกันว่าเหลือกี่เปอร์เซ็นต์

2. วิธีการแห่งความรู้จำ (The Recognition Method) ใช้วิธีการเลือกเอาสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วออกมาจากสิ่งอื่นที่ปนอยู่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมากๆ

3. การเรียนใหม่ (Relearning Method) หรือเรียกว่า วิธีการแห่งการประหยัดเวลา ความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องการให้ผลของการเรียนรู้คงอยู่ในสมองของผู้เรียนนานที่สุดและสามารถระลึกได้ถึงเวลาจะผ่านไปนานก็ตาม ความจำที่มีคุณค่ามากที่สุด คือ ความจำระยะยาวสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ คือ ลักษณะของการต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้มีการเรียนรู้และการทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว คือ ความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วันหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว ในการวิจัยจึงกำหนดช่วงเวลาในการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากทำการสอนเสร็จแล้วสองสัปดาห์ (ชัยพร วิชชาวุธ. 2520)

ชวาล แพรัตกุล (2526:1) กล่าวว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้ เป็นการสอบซ้ำ โดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน เวลาในการสอบครั้งแรก และครั้งที่สอง ควรเว้นห่างกันประมาณ 2-4 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ นาลลี (Nunnally. 1959: 105-108) ที่กล่าวว่า เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่างๆ น้อยลงควรเว้นช่วงเวลาของการสอบห่างกัน

อย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบ จะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองครั้งสูง ลินด์วอลล์และนิทโค (Lindvall and Nitko. 1967: 127) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการสอบซ้ำควรใช้เวลาห่างกันตั้งแต่ 1 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน เพราะการเว้นช่วงเวลาดังกล่าว จะทำให้เกิดความคงทนของคะแนนที่ได้จากการสอบซ้ำ และจากการศึกษาของ โสภา บุญยศรีสวัสดิ์ (2520: 85) พบว่าการสอบในระยะเวลา 15 วัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นสูง

นอกจากนี้ มลิวัลย์ กาญจนชาติ (2535: 42) ยังได้กล่าวถึงวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยให้นักเรียนจำได้ดีขึ้น คือ การส่งเสริมให้มีการเรียนเกินพอ (Over learning) เพราะจะทำให้นักเรียนมีความจำในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น และจำไปได้นานกว่าด้วย

ในการเรียนเนื้อหาวิชาหนึ่งๆ นั้น เมื่อเวลาล่วงเลย ความจำก็จะค่อยๆ หายไป จนบางครั้งพบข้อความตอนนั้นอีกก็อาจจำไม่ได้เลย ฉะนั้น ถ้าอ่านทวนซ้ำบ่อยๆ ความจำอาจจะยังคงมีอยู่และช่วยประหยัดเวลาในการจำ และการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เวลา 4 สัปดาห์ในการทดสอบซ้ำ เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ในการจำคำที่มีความหมายนั้น แม้ว่าจะไม่ได้จัดให้เป็นหมวดหมู่ก็ตาม จะทำให้จดจำได้ดีกว่าคำที่ไม่มีความหมาย และหากว่าเรานำคำต่างๆ มาจัดให้เป็นระเบียบ ทำให้คล้องจองกัน หรือทำให้เป็นหมวดหมู่ก็จะช่วยส่งเสริมให้ความจำดีขึ้นได้ เช่นเดียวกันการใช้สื่อการศึกษาก็ช่วยให้การเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้นกว่าการเรียนโดยไม่ใช้สื่อ อีกทั้งยังส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สูงกว่าการสอนปกติ เช่นงานวิจัยต่อไปนี้

คอร์รีย์และมิเชล (Corry and Michel.1973: 18-19) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ วิชาจิตวิทยาเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้อยู่ด้วยตนเอง 18 คน กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ฟังคำบรรยาย ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และหลังจากเรียน 1 เดือน ทำการทดสอบทั้งกลุ่ม ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

มิทเชลล์ (Mitchell. 1976: 6541-A) ได้ทำการศึกษาเรื่องสหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิศวกรรม และวิธีสอนความรู้พื้นฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และนักศึกษาได้เรียนครบหลักสูตร 2 ปีแล้ว ความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิศวกรรมจากระดับปีที่ 1 ถึงปีที่ 2 มีความสัมพันธ์กับวิธีการสอนแบบสอนความรู้พื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการเรียนซ้ำในวิชาต่างๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับวิธีการสอนแบบสอนความรู้พื้นฐาน

พินเตอร์ (Pinter. 1977: 710-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำ ซึ่งสอนโดยใช้เกมการศึกษา และสอนโดยตำราเรียนกับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 94 คน โดยการทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ เพื่อหาความคงทนในการจำ ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ตำรา

คิวกร แก้วรัตน์ (2546) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียน โดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ ผลการวิจัย พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

सानิตย์ กายาผาด (2539) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำที่เกิดจากรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็ก ที่มีการนำเสนอเข้าสู่เนื้อหาในรูปแบบที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เท็กแบบแสดงเส้นทาง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่นๆ ในขณะที่ความคงทนในการจำของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน

ณรงค์ เดิมสันเทียะ (2535: 86) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนโดยบทเรียนโปรแกรม เรียนเป็นคณะ และการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรากฏว่าความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เป็นคณะและการสอนตามคู่มือครู สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้สื่อในรูปแบบต่างๆ ล้วนมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ที่สูงกว่าการเรียนการสอนปกติ สื่อไม่ว่าชนิดใดก็ตามหากนำมาใช้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และสภาพแวดล้อม หรือสถานการณ์แล้ว ย่อมส่งผลดีต่อผู้เรียนทั้งสิ้น ผู้วิจัยจึงใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

การศึกษาในปัจจุบันที่พบ คือ การมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา จำนวนผู้สอน และสื่อที่ขาดความเข้าใจผู้เรียน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการวิจัยและพัฒนา อินเทอร์เน็ต บทเรียนออนไลน์ รูปแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ และความคงทนในการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์สามารถที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ลดปัญหาในด้านบุคลากรทางการสอนไม่เพียงพอได้ อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงขึ้น แต่กระนั้นยังสรุปเป็นที่แน่นอนไม่ได้ว่า การเรียนด้วย

บทเรียนออนไลน์ที่มีรูปแบบโครงสร้างต่างกัน มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เพื่อได้ข้อสรุปที่จะเป็นแนวทางในการนำมาใช้สร้างบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสาร การศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การดำเนินสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 158 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วทำการคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียน และใช้ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 และ 25 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการจับสลากนักศึกษาในแต่ละระดับความสามารถ เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ 3 ครั้ง ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา และหาประสิทธิภาพ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 ได้แก่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 27 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 9 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา และหาประสิทธิภาพ บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 ได้แก่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 27 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 9 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา และหาประสิทธิภาพ บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 ได้แก่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 27 คน ที่มีระดับความสามารถอยู่ในเกณฑ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 9 คน

ส่วนที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปร

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 258 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้

เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 มาสุ่มกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความสามารถทางการเรียน และใช้ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 และ 25 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการจับสลากเข้ากลุ่มทดลอง โดยให้มีจำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับความสามารถในการทดลองแต่ละครั้งเท่าๆกัน โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 จำนวน 45 คน ซึ่งจำแนกความสามารถเป็น 3 ระดับดังนี้

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 15 คน

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 จำนวน 45 คน ซึ่งจำแนกความสามารถเป็น 3 ระดับ ดังนี้

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 15 คน

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 จำนวน 45 คน ซึ่งจำแนกความสามารถเป็น 3 ระดับ ดังนี้

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง จำนวน 15 คน

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierachy Structure) และบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเว็บหรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

การดำเนินการสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสาร การศึกษา เป็นการจัดรูปแบบโครงสร้างของเว็บเป็น 3 รูปแบบโครงสร้าง คือ บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchy Structure) และ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเว็บหรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure) โครงสร้างละ 3 บทเรียน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004 ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการออกแบบ การสร้าง และการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบดังนี้

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

การออกแบบบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา รหัสวิชา 1030101 โปรแกรมเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นการใช้รูปแบบ โครงสร้างเว็บ 3 รูปแบบ เพื่อออกแบบบทเรียน 1 ชุด จำนวน 3 บทเรียน ได้แก่เรื่อง คอมพิวเตอร์ การศึกษา แหล่งวิทยาการทางการศึกษา และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างที่กำหนด จากเอกสารหนังสือ งานวิจัย และ เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้

2. วิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อกำหนดกรอบตามรูปแบบโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 เนื้อหาบทเรียนเป็น 3 รูปแบบโครงสร้างละ 3 เรื่อง ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน ดังนี้

เรื่องที่ 1 คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ได้แก่

1. ลักษณะและการทำงานของคอมพิวเตอร์
2. วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
3. ยุคสมัยของคอมพิวเตอร์
4. ประเภทของคอมพิวเตอร์
5. ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์
6. คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ 2 แหล่งวิทยาการทางการศึกษา โดยประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ได้แก่

1. แหล่งวิทยาการในชุมชน
2. แหล่งวิทยาการจากสื่อสารมวลชน
3. แหล่งวิทยาการจากเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. การศึกษานอกสถานที่

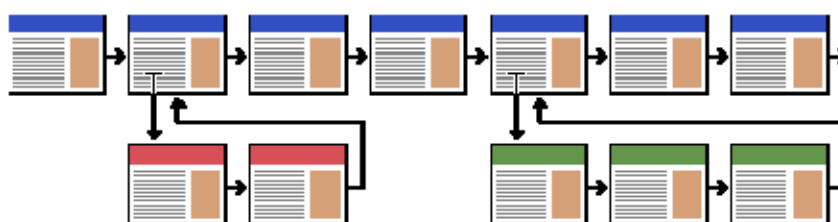
เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ดังนี้

1. ความหมายของสารสนเทศ
2. ระบบสารสนเทศ
3. การสืบค้นข้อมูลโดยใช้ซีดี – รอม
4. ช่องทางการสื่อสารข้อมูล
5. ทางเลือกเครือข่ายคอมพิวเตอร์
6. รูปร่างการเชื่อมโยงเครือข่าย
7. เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในการพัฒนาการศึกษา
8. เครือข่ายระบบสารสนเทศระดับอุดมศึกษา
9. เป้าหมายโครงการเครือข่ายสารสนเทศ

2.4 แบบฝึกหัด ซึ่งจะแทรกอยู่ในเนื้อหาส่วนต่างๆ ของแต่ละบทเรียนเป็นระยะๆ

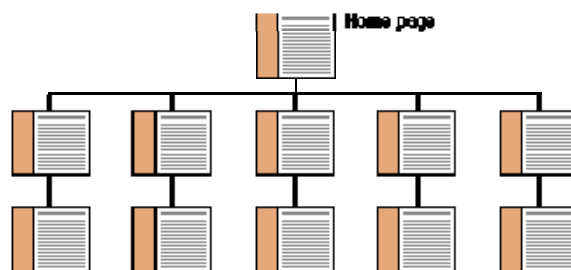
2.5 นำรูปแบบโครงสร้างมาใช้กำหนดเนื้อหา ดังนี้

รูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์มีรูปแบบที่ 1 ที่ใช้ในการเชื่อมโยง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาภายในโครงสร้าง



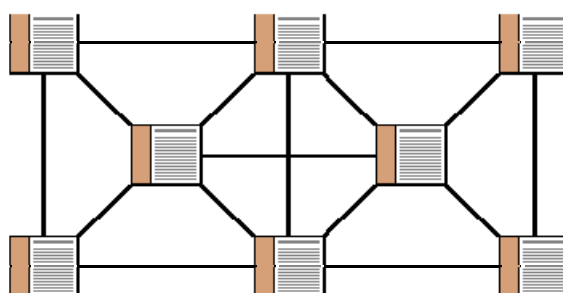
ภาพประกอบ 8 ผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1

รูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 ที่ใช้ในการเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในโครงสร้าง

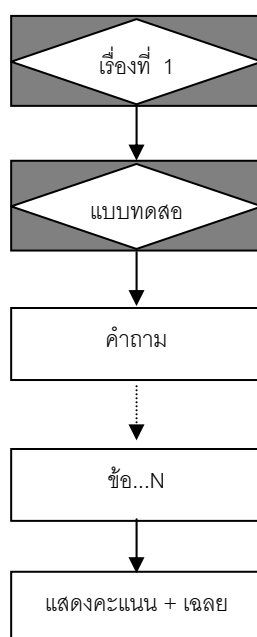


ภาพประกอบ 9 ผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2

รูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 ที่ใช้ในการเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในโครงสร้าง



ภาพประกอบ 10 ผังโครงสร้างบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3



ภาพประกอบ 11 แผนผังโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นการสร้างบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ

หลังจากวิเคราะห์เนื้อหา และรูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบโดยปฏิบัติขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน
2. นำเนื้อหา มาวางแผนตามรูปแบบโครงสร้างเว็บ รูปแบบที่กำหนดไว้ เพื่อใช้ในการกำหนดจุดเชื่อมโยง (Link) ภายในแต่ละรูปแบบโครงสร้าง กำหนดชื่อเอกสารทั้งหมดแต่ละไฟล์ อย่างชัดเจนตามลำดับโครงสร้าง เพื่อกันการสับสน และสามารถมองลำดับของข้อมูล (Data flow) ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น
3. เพื่อการจัดเก็บที่เป็นระบบ จึงจัดเก็บไฟล์ทั้งหมดไว้ในที่เดียวกัน โดยภายในประกอบด้วย แฟ้มหลัก (Directory Folder) และแฟ้มรอง (Sub-Directory)
4. การตกแต่ง ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Adobe Photo Shop CS ในการตกแต่งภาพนิ่ง
5. ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004
6. ใช้โปรแกรม Swish 2.0 สร้างภาพเคลื่อนไหว
7. ใช้โปรแกรม Sound Force ในการตัดต่อเสียง
8. ในการตรวจสอบข้อมูลในการนำเสนอผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบผ่านโปรแกรมทางเบราว์เซอร์ Internet Explorer เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้กันแพร่หลาย และมีประสิทธิภาพ
9. กำหนดคำแนะนำในการใช้บทเรียนออนไลน์ แต่ละรูปแบบ
10. ในการส่งข้อมูลขึ้น server ใช้การตรวจสอบผลจาก server เมื่อผู้วิจัยสร้างบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบเสร็จแล้ว ได้นำบทเรียนออนไลน์ไปให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและบทเรียน โดยใช้แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นพัฒนาบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของการนำเสนอในจุดต่างๆ ของบทเรียน 3 รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายในห้อง และตรวจสอบการทำงานของเครือข่ายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

2. ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง ในวันที่ 17 มกราคม 2548 โดยในช่วงเช้าให้เรียนในเรื่องที่ 1 และเรื่องที่ 2 ส่วนเรื่องที่ 3 ให้เรียนในช่วงบ่าย โดยจัดให้ผู้เรียน เรียนจากบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1 เครื่องต่อ 1 คน) จากนั้นทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน สังเกตปัญหา และสัมภาษณ์ผู้เรียนพร้อมบันทึกข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบจากผู้เรียนเพื่อใช้แก้ไขปรับปรุงบทเรียน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง ในวันที่ 19 มกราคม 2548 โดยในช่วงเช้าให้เรียนในเรื่องที่ 1 และเรื่องที่ 2 ส่วนเรื่องที่ 3 ให้เรียนในช่วงบ่าย โดยจัดให้ผู้เรียน เรียนจากบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1 เครื่องต่อ 1 คน) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 9 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของการนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียนทั้ง 3 รูปแบบอีกครั้ง ซึ่งได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 ในข้อ 1 และข้อ 2 แต่ในครั้งนี้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติ เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 รูปแบบ ก่อนนำไปทดลองในครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 27 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ โดยได้ดำเนินการทดลองในวันที่ 19 มกราคม 2548 โดยมีวิธีดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 2 จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ ตามเกณฑ์ 90/90

ขั้นตอนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปร

ในการดำเนินการทดลองเพื่อเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยนำบทเรียนออนไลน์ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ครั้งที่ 3 ที่ได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 แล้ว มาทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

การเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ใช้ระยะเวลา 3 วันในการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาวันละ 1 เรื่อง โดยวันที่ 1 ดำเนินการ ดังนี้

1.1 จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายในห้อง และตรวจสอบ

การทำงานของเครือข่ายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

1.2 ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าเรียนบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1เครื่องต่อ 1 คน) ในวันที่ 1 นี้ให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อจบเนื้อหาให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ในวันที่ 2 และวันที่ 3 ดำเนินการเช่นเดียวกับวันที่ 1 โดยให้เรียนเรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ตามลำดับ จากนั้นเว้นระยะ 4 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบซ้ำอีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ (เรื่องละ 30 ข้อ)

ให้ครอบคลุมกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เคยลงลงทะเบียน

ในรายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 107 คน

6. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของ โดยเลือกค่าความยากง่ายที่อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ได้มาตรฐาน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ไว้ 60 ข้อ (เรื่องละ 20 ข้อ) เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการคัดเลือกข้อสอบทั้ง 60 ข้อ พบว่า เรื่องที่ 1 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.76 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.69 เรื่องที่ 2 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.28-0.78 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.52 เรื่องที่ 3 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24-0.79 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.66

7. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่นเรื่องที่ 1 เท่ากับ 0.79 เรื่องที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น 0.72 เรื่องที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น 0.82

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ไปสร้างเป็นแบบทดสอบในบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Course Builder และโปรแกรมฐานข้อมูล PHP

การสร้างแบบประเมินบทเรียนออนไลน์

แบบประเมินนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยแบบประเมินจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ การนำเสนอ และวัดผล เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
2. พิจารณารูปแบบโครงสร้างของบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ เพื่อกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยถือเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมิน ดังนี้

มีคุณภาพระดับดีมาก	ให้	5	คะแนน
มีคุณภาพระดับดี	ให้	4	คะแนน
มีคุณภาพระดับพอใช้	ให้	3	คะแนน
ควรปรับปรุงแก้ไข	ให้	2	คะแนน
ไม่มีคุณภาพ	ให้	1	คะแนน

4. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

5. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลของการประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	ควรปรับปรุงแก้ไข
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ไม่มีคุณภาพ

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการยอมรับที่ระดับ 3.51 ขึ้นไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ มีดังนี้

1. หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27%
2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)
3. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544: 41)
4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294-295)
5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนโดยใช้ Two way ANOVA
6. ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยรายคู่ ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีการศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

O	แทน	รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่ใช้ในการทดลอง
A	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียน
A ₁	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนสูง
A ₂	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง
A ₃	แทน	ระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ
N	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มทดลอง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของคะแนน
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ
p	แทน	ความน่าจะเป็นของค่าสถิติ
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ส่วนที่ 2 การพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

ส่วนที่ 4 การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีดังต่อไปนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง และการเชื่อมโยง	4.48	ดี
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.2 การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.33	ดี
1.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน	4.67	ดีมาก
1.4 ปริมาณของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก
1.5 บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีคุณค่าทางการศึกษา	4.33	ดี
1.6 บทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ มีความเหมาะสมในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
1.7 บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
2. ด้านกราฟิก และเสียง	4.61	ดีมาก
2.1 ความสัมพันธ์ของภาพกับเนื้อกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	4.67	ดีมาก
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	5.00	ดีมาก
2.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจน สื่อความหมาย	4.67	ดีมาก
2.4 มีการวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.33	ดี
2.5 การออกแบบโดยรวมน่าสนใจ	4.33	ดี
2.6 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	ดีมาก

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี	3.73	ดี
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	3.67	ดี
3.3 สีพื้นหลังไม่ขัดต่อสีตัวอักษร	4.00	ดี
3.4 สีของหัวข้อชัดเจน	4.00	ดี
3.5 สีอักษรชัดเจน	4.00	ดี
4. ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัด	4.17	ดี
4.1 คำสั่งมีความชัดเจน	4.67	ดีมาก
4.2 คำถามชัดเจน	4.67	ดีมาก
4.3 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหา	3.67	ดี
4.4 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทบทวน และค้นคว้ามากขึ้น	3.67	ดี
รวมเฉลี่ย	4.28	ดี

จากตาราง 1 สรุปได้ว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง การเชื่อมโยง ด้านอักษร การใช้สี ด้านกิจกรรม และแบบฝึกหัด อยู่ในระดับดี ส่วนด้านกราฟิก และเสียง อยู่ในระดับดีมาก

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทำให้พบข้อบกพร่องต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเสนอแนะ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1. ตัวอักษรที่เล็กเกินไปผู้วิจัยทำการปรับให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ทำการใช้สีเน้นข้อความที่มีความสำคัญบางส่วนเพื่อง่ายต่อการอ่าน
3. ตรวจสอบคำผิดในเนื้อหาโดยละเอียดและทำการแก้ไข
4. ทำการเพิ่มภาพประกอบบางเนื้อหาที่ไม่ชัดเจน และยังไม่มี
5. แก้ไขคำในจุดประสงค์ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหายิ่งขึ้น

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ (ด้านสื่อ) จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยี
การศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
1. การดำเนินเรื่องและการจัดบทเรียน	4.83	ดีมาก
1.1 การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	5.00	ดีมาก
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน	4.67	ดีมาก
1.3 ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมในแต่ละหน้า	4.67	ดีมาก
1.4 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน	5.00	ดีมาก
2. ด้านกราฟิก และเสียง	4.11	ดี
2.1 ความสัมพันธ์ของภาพกับเนื้อกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน	4.33	ดี
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.33	ดี
2.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจน สื่อความหมาย	4.33	ดี
2.4 มีการวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.00	ดี
2.5 การออกแบบโดยรวมน่าสนใจ	4.00	ดี
2.6 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	3.67	ดี
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.47	ดี
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้	4.00	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน	4.00	ดี
3.3 สีพื้นหลังไม่ขัดต่อสีตัวอักษร	5.00	ดีมาก
3.4 สีของหัวข้อชัดเจน	4.67	ดีมาก
3.5 สีอักษรชัดเจน	4.67	ดีมาก
4. ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัด	4.11	ดี
4.1 คำสั่งมีความชัดเจน	4.33	ดี
4.2 คำถามชัดเจน	4.33	ดี
4.3 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทบทวน และค้นคว้ามากขึ้น	3.66	ดี
5. ด้านรูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์	4.77	ดีมาก

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
5.1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบ เรียงลำดับ	4.66	ดีมาก
5.2 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบ ลำดับขั้น	4.66	ดีมาก
5.3 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบเว็บ (ใยแมงมุม)	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.43	ดี

จากตาราง 2 สรุปได้ว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การดำเนินเรื่องและการจัดบทเรียน และด้านรูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านกราฟิกและเสียง ด้านตัวอักษรและการใช้สี ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัด อยู่ในระดับดี

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้พบข้อบกพร่องต่างๆ ที่ได้เสนอแนะ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มีดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการปรับตัวอักษรด้านเนื้อหาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เหมาะสมกับการอ่านจากจอคอมพิวเตอร์
2. ปรับแก้แบบฝึกหัดที่ 1.2 โดยทำการเพิ่มคำอธิบายคำสั่งในการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น
3. ทำการตัดข้อความในหัวข้อที่ซ้ำออก เพื่อความสวยงามของการจัดแต่งเนื้อหาภายในหน้า
4. ทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขการเชื่อมโยงให้ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างในรูปแบบที่ 2
5. ทำการตรวจสอบคำศัพท์คอมพิวเตอร์ภาษาอังกฤษให้มีความถูกต้องตามพจนานุกรม

6. เพิ่มเฉลี่ยในส่วนของการแสดงผลคะแนนในแบบฝึกหัด

ส่วนที่ 2 การพัฒนาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การหาข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยผู้วิจัยจัดกลุ่มนักศึกษา จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 3 คน เพื่อเข้าเรียนบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ รูปแบบละ 3 คน หลังจากศึกษาบทเรียน ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์นักศึกษา จากการสัมภาษณ์นักศึกษา และทำการจดบันทึกไว้ พบว่า คำสั่งในแบบฝึกหัดที่ 1.3, 1.5, 1.6, 2.2, 3.3 และ 3.4 ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร รวมถึงคำถามบางคำถาม ไม่ชัดเจน อีกทั้งนักศึกษาต้องการให้มีการใช้สีเน้นข้อความ และหัวข้อสำคัญของเนื้อหาด้วย จากนั้นผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะทั้งหมดทำการปรับปรุงแก้ไข โดยได้แก้ไขปรับคำสั่งและคำถามที่ไม่ชัดเจนในแบบฝึกหัด ให้มีความชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้น และทำการเน้นข้อความและหัวข้อสำคัญของเนื้อหาด้วยสีที่อ่านได้ชัดเจน ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 นี้ผู้วิจัยจัดกลุ่มนักศึกษา จำนวน 27 คน แบ่งเป็นนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 9 คน เพื่อเข้าศึกษาบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ ที่แก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ศึกษาจากบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 เรื่องระหว่างศึกษาผู้วิจัยให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด เมื่อศึกษาจบจึงให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทีละเรื่อง จนครบทั้ง 3 เรื่อง จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ ซึ่งผลปรากฏดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 จากการทดลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	36.00	94.74	20	19.00	95.00	94.74/95.00
เรื่องที่ 2	22	20.22	91.92	20	18.44	92.22	91.92/92.22
เรื่องที่ 3	37	33.33	90.09	20	18.44	92.22	90.09/92.22
รวม	97	89.55	92.25	60	55.88	93.14	92.25/93.14

จากตาราง 3 พบว่าแนวโน้มของประสิทธิภาพโดยรวมของรูปแบบที่ 1 ได้ 92.25/93.14 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 94.74/95.00 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.92/92.22 และเรื่องที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.09/92.22

ตาราง 4 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 จากการทดลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	36.22	95.32	20	19.22	96.11	95.32/96.11
เรื่องที่ 2	22	20.33	92.42	20	18.44	92.22	92.42/92.22
เรื่องที่ 3	37	33.44	90.39	20	18.11	90.56	90.39/90.56
รวม	97	89.99	92.71	60	55.77	92.96	92.71/92.96

จากตาราง 4 พบว่าแนวโน้มของประสิทธิภาพโดยรวมของรูปแบบที่ 2 ได้ 92.71/92.96 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 95.32/96.11 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 92.42/92.22 และเรื่องที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 90.39/90.56

ตาราง 5 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 จากการทดลองครั้งที่ 2

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	35.78	94.15	20	18.00	90.00	94.15/90.00
เรื่องที่ 2	22	20.11	91.41	20	18.22	91.11	91.41/91.11
เรื่องที่ 3	37	33.78	91.29	20	18.22	91.11	91.29/91.11
รวม	97	89.67	92.28	60	54.44	90.74	92.28/90.74

จากตาราง 5 พบว่าแนวโน้มของประสิทธิภาพโดยรวมของรูปแบบที่ 3 ได้ 92.28/90.74 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 94.15/90.00 เรื่องที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.41/91.11 และเรื่องที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.29/91.11

การทดลองครั้งที่ 3 ครั้งนี้ผู้วิจัยจัดกลุ่มนักศึกษาจำนวน 81 คน เพื่อเข้าศึกษาบทเรียนออนไลน์ รูปแบบละ 27 คน โดยให้บทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบที่ผ่านการปรับปรุงในครั้งที่ 2 ผู้วิจัยให้นักศึกษาโดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ศึกษาจากบทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 เรื่อง ระหว่างศึกษาผู้วิจัยให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด เมื่อศึกษาจบจึงให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนทีละเรื่องจนครบทั้ง 3 เรื่อง แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผลปรากฏดังนี้

ตาราง 6 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 จากการทดลองครั้งที่ 3

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	35.70	93.33	20	18.70	93.52	93.33/93.52
เรื่องที่ 2	22	20.07	91.25	20	18.15	90.74	91.25/90.74
เรื่องที่ 3	37	33.56	90.69	20	18.11	90.56	90.69/90.56
รวม	97	89.33	91.75	60	54.96	91.60	91.75/91.60

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 โดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีประสิทธิภาพ 91.75/91.60 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่อง พบว่า เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 93.33/93.52 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 91.25/90.74 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.69/90.56

ตาราง 7 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 3

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	35.56	93.57	20	18.67	93.33	93.57/93.33
เรื่องที่ 2	22	20.19	91.75	20	18.41	92.04	91.75/92.04
เรื่องที่ 3	37	33.74	91.19	20	18.33	91.67	91.19/91.67
รวม	97	89.49	92.17	60	55.41	92.34	92.17/92.34

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 โดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีประสิทธิภาพ 92.17/92.34 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่อง พบว่า เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 93.57/93.33 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 91.75/92.04 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 91.19/91.67

ตาราง 8 ผลการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 ครั้งที่ 3

เนื้อหา	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E2	
	เต็ม			เต็ม			
เรื่องที่ 1	38	35.67	93.86	20	18.37	91.85	93.86/91.85
เรื่องที่ 2	22	20.30	92.26	20	18.44	92.22	92.26/92.22
เรื่องที่ 3	37	33.44	90.39	20	18.15	90.74	90.39/90.74
รวม	97	89.41	92.17	60	54.96	91.60	92.17/91.60

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 3 โดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีประสิทธิภาพ 92.17/91.60 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่อง พบว่า เรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 93.86/91.85 เรื่องที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.26/92.22 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.39/90.74

สรุปผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยี การศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ได้ตามประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ที่ได้กำหนดไว้

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังแสดงในตาราง 9-11

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา การศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

ระดับความสามารถทางการเรียน		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รวม
สูง	$\bar{X}$	55.07	54.93	54.20	54.73
	S.D.	1.58	1.90	1.85	0.96
	N	15	15	15	45
ปานกลาง	$\bar{X}$	54.33	54.40	53.73	54.15
	S.D.	1.23	2.29	2.15	1.27
	N	15	15	15	45
ต่ำ	$\bar{X}$	52.93	52.73	52.87	52.84
	S.D.	1.03	1.62	2.32	0.99
	N	15	15	15	45
รวม	$\bar{X}$	54.11	54.02	53.60	
	S.D.	1.55	2.13	2.14	
	N	45	45	45	

จากตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง เมื่อเรียนจากบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียน ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตามลำดับ

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่มีระดับ

ความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระดับความสามารถทางการเรียน (A)	84.31	2	42.15	12.59**	0.00
รูปแบบบทเรียนออนไลน์ (O)	6.711	2	3.35	1.00	0.37
(A) X (O)	4.178	4	1.04	0.31	0.86
ความคลาดเคลื่อน	421.73	126	3.34		
รวม	516.93	134			

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่าง นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ และระดับ ความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยีการศึกษาชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ในตาราง 11 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ความสามารถทางการเรียนมากกว่ารูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ดังผลในตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน	A_3 ($\bar{X} = 52.84$)	A_2 ($\bar{X} = 54.15$)	A_1 ($\bar{X} = 54.73$)
A_3 ($\bar{X} = 52.84$)	-	1.31*	1.89*
A_2 ($\bar{X} = 54.15$)		-	.58
A_1 ($\bar{X} = 54.73$)			-

จากตาราง 11 แสดงว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ส่วนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังแสดงในตาราง 12-14

ตาราง 12 ค่าสถิติพื้นฐานด้านความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขา
การศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

ระดับความสามารถ ทางการเรียน		รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รวม
สูง	$\bar{X}$	56.33	55.20	55.13	55.55
	S.D	1.71	1.65	1.99	1.84
	N	15	15	15	45
ปานกลาง	$\bar{X}$	55.87	54.87	55.67	55.47
	S.D	2.06	2.06	2.31	2.14
	N	15	15	15	45
ต่ำ	$\bar{X}$	54.67	54.40	54.33	54.47
	S.D	1.83	1.84	3.35	2.39
	N	15	15	15	45
รวม	$\bar{X}$	55.62	54.82	55.04	
	S.D	1.96	1.84	2.61	
	N	45	45	45	

จากตาราง 12 ค่าสถิติพื้นฐานด้านความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ พบว่า

1. ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง เมื่อเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีความคงทนในการเรียนรู้ สูงเป็นอันดับแรก รองลงมาคือนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง และต่ำ

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 นักศึกษามีความคงทนในการเรียนรู้ สูงเป็นอันดับแรก และรองลงมาคือ รูปแบบที่ 1 และ รูปแบบที่ 3

ตาราง 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางด้านความคงทนในการเรียนรู้ จากคะแนนของแบบทดสอบ ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระดับความสามารถทางการเรียน (A)	32.90	2	16.45	3.55	0.03*
รูปแบบบทเรียนออนไลน์ (O)	15.34	2	7.67	1.66	0.19
(A) X (O)	7.63	4	1.90	0.41	0.79
ความคลาดเคลื่อน	528.53	126	4.62		
รวม	638.41	134			

จากตาราง 13 พบว่า นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

1. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาจากบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบและระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์และระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับระดับความสามารถทางการเรียนมากกว่ารูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ดังผลในตาราง 14

ตาราง 14 วิเคราะห์ความแตกต่างของความคงทนในการเรียนเป็นรายคู่ ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน

ระดับความสามารถทางการเรียน	A ₃ ($\bar{X} = 54.47$)	A ₂ ($\bar{X} = 55.47$)	A ₁ ($\bar{X} = 55.55$)
A ₃ ($\bar{X} = 54.47$)	-	1.00*	1.08*
A ₂ ($\bar{X} = 55.47$)		-	.08
A ₁ ($\bar{X} = 55.55$)			-

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา 3 รูปแบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่เรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันว่าเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 และบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันว่าเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 และการเรียนบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
3. มีปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน
5. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน
6. มีปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ต่อความคงทนในการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 158 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วทำการคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียน โดยให้มีจำนวนนักศึกษา ในแต่ละระดับความสามารถที่ใช้ทดลองในแต่ละครั้ง เท่า ๆ กัน โดยมีจำนวน นักศึกษาที่ใช้ในการทดลองบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 9 คน (สูง 3/ปานกลาง 3/ต่ำ 3)

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 27 คน (สูง 9/ปานกลาง 9/ต่ำ 9)

การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 81 คน (สูง 27/ปานกลาง 27/ต่ำ 27)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปร

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 258 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แล้วทำการคัดเลือกเพื่อแยกความสามารถทางสติปัญญา 3 กลุ่มคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกรดเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความสามารถทางการเรียน โดยให้มีจำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับความสามารถที่ใช้ทดลองในแต่ละกลุ่ม เท่า ๆ กัน โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 จำนวน 45 คน (สูง15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 จำนวน 45 คน (สูง15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 จำนวน 45 คน (สูง15/ปานกลาง 15/ต่ำ 15)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นหลักสูตรบังคับของเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา รหัส 1032101 โปรแกรมเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 3 บทเรียน ดังนี้

เรื่องที่ 1 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

เรื่องที่ 2 แหล่งวิทยาการทางการศึกษา

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) ส่วนบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierachy Structure) และบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเว็บหรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

การดำเนินการทดลอง

การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของการนำเสนอในจุดต่างๆ ของบทเรียน 3 รูปแบบ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยมีการดำเนินการดังนี้

1.1 จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายในห้อง และตรวจสอบการทำงานของเครือข่ายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

1.2 ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง ในวันที่ 17 มกราคม 2548 โดยในช่วงเช้าให้เรียนในเรื่องที่ 1 และเรื่องที่ 2 ส่วนเรื่องที่ 3 ให้เรียนในช่วงบ่าย โดยจัดให้ผู้เรียน เรียนจากบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1 เครื่องต่อ 1 คน) จากนั้นทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน สังเกตปัญหา และสัมภาษณ์ผู้เรียนพร้อมบันทึกข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ จากผู้เรียนเพื่อใช้แก้ไขปรับปรุงบทเรียน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยผู้วิจัยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง ในวันที่ 19 มกราคม 2548 โดยในช่วงเช้าให้เรียนในเรื่องที่ 1 และเรื่องที่ 2 ส่วนเรื่องที่ 3 ให้เรียนในช่วงบ่าย โดยจัดให้ผู้เรียน เรียนจากบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1 เครื่องต่อ 1 คน) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 9 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของการนำเสนอเนื้อหาภายในบทเรียนทั้ง 3 รูปแบบอีกครั้ง ซึ่งได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 ในข้อ 1 และข้อ 2 แต่ในครั้งนี้ให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติ เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของ บทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 รูปแบบ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 รูปแบบ ก่อนนำไปทดลองในครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 27 คน โดยทดลอง 1 กลุ่มต่อ 1 รูปแบบ โดยได้ดำเนินการทดลองในวันที่ 19 มกราคม 2548 โดยมีวิธีดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 ในข้อ 1 และข้อ 2 จากนั้น นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 รูปแบบ ตามเกณฑ์ 90/90

2. การดำเนินการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปร โดยนำบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ ครั้งที่ 3 ที่ได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 แล้ว มาทดลองกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

การเปรียบเทียบบทเรียนออนไลน์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ใช้ระยะเวลา 3 วันในการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาวันละ 1 เรื่อง โดยวันที่ 1 ดำเนินการ ดังนี้

1.1 จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายในห้อง และตรวจสอบ การทำงานของเครือข่ายให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

1.2 ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 โดยให้ กลุ่ม ตัวอย่างเข้าเรียนบทเรียนออนไลน์พร้อมกัน (1เครื่องต่อ 1 คน) ในวันที่ 1 นี้ให้กลุ่ม ตัวอย่างทำการศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อจบเนื้อหาให้ทำ แบบทดสอบหลังเรียน

ในวันที่ 2 และวันที่ 3 ดำเนินการเช่นเดียวกับวันที่ 1 โดยให้เรียนเรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ตามลำดับ จากนั้นวันระยะ 4 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบซ้ำอีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการ เรียนของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่ม ตัวอย่างที่ได้ มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294-295)
2. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544: 41)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนโดยใช้ Two way ANOVA

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

สรุปผลการทดลอง

1. ได้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบที่มีคุณภาพด้านเนื้อหา และมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และในการพัฒนาหาประสิทธิภาพจากการทดลองด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ชุดเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยแต่ละรูปแบบมีประสิทธิภาพ โดยแต่ละรูปแบบมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1.1 รูปแบบที่ 1 มีประสิทธิภาพ 91.75/91.60

1.2 รูปแบบที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.17/92.34

1.3 รูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพ 92.17/91.60

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีดังนี้

2.1 นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลาง

2.2 การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกัน

2.3 รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ จากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีดังนี้

3.1 นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ แต่ไม่พบความแตกต่างของความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลาง

3.2 การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างกัน

3.3 รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชาเทคโนโลยี การศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน พบว่า ผู้วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษาส่วนใหญ่มีการใช้โปรแกรม ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver เพราะเป็น โปรแกรมสำเร็จรูป ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ออกแบบในทุกด้าน และยังมีเวอร์ชันใหม่ๆที่ ปรับปรุงให้ทันต่อความต้องการของผู้ออกแบบเว็บมาให้ใช้ทุกปี ซึ่งในปีที่ผู้วิจัยใช้ คือ Macromedia Dreamweaver MX 2004 ซึ่งสอดคล้องกับ ภาวนา เห็นแก้ว เอกวิทย์ โทปริณทร์ และวีระเดช เกิดบ้านตะเคียน ที่ในงานวิจัยต่างระบุว่าใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ในการสร้างบทเรียนผ่านเว็บทั้งสิ้น ส่วนโปรแกรมตกแต่งภาพใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS และ Macromedia Flash MX ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ในการวิจัยครั้งนี้ รูปแบบบทเรียน ทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 เป็นการออกแบบรูปแบบโครงสร้างแบบ ลำดับขั้น (Hierachy Structure) และบทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 เป็นการออกแบบรูปแบบ โครงสร้างแบบเว็บหรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure) ด้านรูปแบบโครงสร้างนั้นผู้วิจัยอ้างอิง จากผู้เชี่ยวชาญด้านเว็บไซต์ คือ ลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2002) แห่งศูนย์สื่อการ เรียนการสอนระดับสูงมหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ซึ่งมีชื่อเสียงในด้านการออกแบบเว็บ รูปแบบต่างๆ ที่มีความชัดเจน และครอบคลุมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของ บทเรียนออนไลน์ที่จะสร้าง โดยใช้แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านนี้เป็นหลัก โดยรูปแบบโครงสร้าง เว็บจากเดิมที่ ลินซ์และฮอร์ตัน แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ แต่สำหรับปัจจุบันข้อมูลจากเว็บไซต์ www.webstyleguide.com ล่าสุดเดือน มิถุนายน ค.ศ. 2004 ลินซ์และฮอร์ตัน ได้เสนอแนะรูปแบบ โครงสร้างของเว็บไซต์ในปัจจุบันที่ควรนำไปใช้ไว้ 3 รูปแบบ คือ โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierachy Structure) และโครงสร้างแบบเว็บ หรือแบบใยแมงมุม (Webs Structure) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ นำรูปแบบโครงสร้างเว็บทั้ง 3 รูปแบบนี้มาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ สำหรับการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้

บทเรียนออนไลน์ ทั้ง 3 รูปแบบ โดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ พบว่าประสิทธิภาพ บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 มีประสิทธิภาพโดยรวมได้ 91.75/91.60 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 92.17/92.34 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพ โดยรวม เท่ากับ 92.17/91.60 ซึ่งแสดงว่า การเรียนจากบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ วิชา เทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา มีประสิทธิภาพยังได้ตามเกณฑ์ 90/90 ที่ได้

กำหนดไว้ แสดงว่า บทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ มีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

จากการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย เนื่องจากความสำคัญในด้านความแตกต่างกันของรูปแบบบทเรียนต่อระดับความสามารถทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างไร อีกทั้งผู้วิจัยเล็งเห็นว่าบทเรียนออนไลน์ เป็นบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการ และ ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา อีกทั้งบทเรียนยังแจ้งผลให้ทราบทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงในการเรียนรู้ และแจ้งข้อมูลที่ถูกต้องเมื่อผู้เรียนตอบผิด ทำให้เกิดการเรียนรู้อีกทางหนึ่ง (วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน. 2546: 102)

โดยการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเป็นการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร และสืบค้นหาข้อมูลสารสนเทศได้จากทั่วโลก ซึ่งสื่ออื่นไม่มีความสามารถจะกระทำได้ ทำให้เกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ (High-order thinking skill) โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์แบบสืบค้น (Inquiry-based analytical skill) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา ตลอดจนการคิดอย่างอิสระ (Neil. 2001) ถือเป็นการขยายขอบเขตความรู้ให้กว้างออกไปจากการค้นคว้าด้วยตนเอง และเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาอื่นๆ ตามที่ต้องการได้สะดวกยิ่งขึ้น (สมพร สุขะ. 2545: 117)

สรุปแล้ว บทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนอกจากจะได้ประสิทธิภาพทางการเรียนแล้ว บทเรียนออนไลน์ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองในการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน โดยบทเรียนออนไลน์เป็นการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผ่านในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ที่สามารถโต้ตอบ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาต่อจนจบ ถือได้ว่าบทเรียนออนไลน์เป็นบทเรียนที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ ในกระบวนการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี

จากสมมติฐานการวิจัยในข้อ 1 ที่ว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2546) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครูที่พบว่า ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกัน ในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน โดยผลการวิจัยแสดงว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน 3 ระดับ คือ ระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งยังสอดคล้องกับ สานิตย์ กายาผาด (2539) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านรูปแบบการเรียน และความสามารถในการเรียน การเข้าถึงข้อมูลของแต่ละคน จึงทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน

จากสมมติฐานข้อที่ 2 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกันซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของเมลาร่า (Melara.1996) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน (Learning Style) กับสภาพการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็ก 2 รูปแบบ โดยบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบ ใช้เนื้อหาที่เหมือนกันแต่แตกต่างกัน ในรูปแบบ และวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ในโครงสร้างบางส่วน โดยแบ่งโครงสร้างเป็นแบบ Hierarchies-link Structure กับแบบ Network-link Structure กลุ่มทดลองในครั้งนี้เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่ม บทเรียนไฮเปอร์เท็ก ทั้ง 2 รูปแบบมีประสิทธิภาพเท่ากันในการสอน และช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความชอบตามประสบการณ์ โดยที่รูปแบบ Network-link Structure ปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนได้ดีกว่ารูปแบบ Hierarchies-link Structure นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า เวลาในการเรียนด้วยบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบ มีความแตกต่างกัน และงานวิจัยยังสอดคล้องกับ ญัฐกร สงคราม (2543) ที่กล่าวว่า การเรียนด้วยบทเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกัน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากอาจเป็นไปได้ที่เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณที่ไม่มากและไม่ซับซ้อนพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย แม้ต้องเรียนในลักษณะที่เป็นเส้นตรงตามลำดับที่บทเรียนกำหนดอย่างโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ในขณะที่เดียวกันก็ไม่สร้างความสับสนในเนื้อหาจนทำให้ผู้เรียนเกิดการหลงทาง หรือ ข้ามเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งไปเมื่อเรียนด้วยบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไม่เป็นเส้นตรงอย่างบทเรียนแบบเว็บหรือไฮแมงมุม นอกจากนี้ลักษณะบทเรียนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีขั้นตอนตามหลักทฤษฎี และผ่านการพัฒนาหาประสิทธิภาพมาทั้ง 3 รูปแบบแล้ว อาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2545) ที่กล่าวว่า รูปแบบของบทเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันทางด้านเทคนิค การ

ควบคุมการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงอาจเป็นผลให้นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาได้ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ไม่เกิดความแตกต่างกัน

ตรงจุดนี้ก็จะสามารถตอบผลการวิจัยในข้อ 3 เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดีว่า รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันนั้น ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากสมมติฐานข้อที่ 4 นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษามีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน (2545) ที่งานวิจัยกล่าวว่า ระดับผลการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันมีผลต่อความคงทนในการจำแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งผลการวิจัยของ วีระเดช ยังสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัยในข้อที่ 6 โดยผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ต่อความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ จากการทดลองครั้งนี้เว้นระยะการวัดความคงทนในการเรียน หลังการศึกษบทเรียนออนไลน์ไปแล้ว 4 สัปดาห์ พบว่า นักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และปานกลาง มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษามีความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

จากสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 5 ที่ว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน

ผลการศึกษาพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักศึกษาแตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในส่วนนี้ความแตกต่างกันด้านความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน อาจเกิดขึ้นได้หลายปัจจัย เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีอยู่แล้วส่งผลทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ส่งผลต่อการจดจำเนื้อหาได้ไม่เท่าเทียมกัน ซึ่งส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ และจากการสังเกตวิธีการเรียนบทเรียนออนไลน์ของนักศึกษาแต่ละคนนั้นมีวิธีการศึกษบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน เช่น มีการจดบันทึกลงในสมุดขณะเรียน การเข้าไปหาข้อมูลเพิ่มเติมในเว็บไซต์อื่นๆ รวมถึงการใช้หูฟังเพื่อฟังเสียงบรรยาย ซึ่งในการเรียนของนักศึกษาบางคนไม่ได้ใช้ สืบ

เนื่องมาจากรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความชอบ ความพึงพอใจในการใช้สื่อที่เตรียมให้ การเลือกใช้สื่อจึงมีความแตกต่างกัน เป็นต้น หรืออาจเป็นไปได้ว่านักศึกษาจดจำเว็บไซต์แล้วกลับเข้ามาศึกษาบทเรียนซ้ำ จึงทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษามีความแตกต่างกันได้ โดย สานิตย์ กายาผาด ที่ศึกษาเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ต่อรูปแบบของไฮเปอร์เท็ก ได้เสนอแนะไว้ว่า ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่มีระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง หรือ ต่ำ ย่อมมีความแตกต่างกัน ในเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ความสามารถในการประมวลความรู้ (Learning Processing) ตลอดจนความสามารถในการที่จะคงที่ไว้ซึ่งสิ่งที่ได้เรียนรู้ (Retention) สำหรับผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ถ้าได้ให้เวลาที่เพียงพอและจัดบทเรียนให้สอดคล้องในอันที่จะช่วยให้เขาได้จัดระบบในการเรียนรู้ได้ดีแล้ว เขาก็ย่อมสามารถเรียนรู้ได้เช่นเดียวกัน

และจากสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 6 ที่ว่ามีปฏิสัมพันธ์ของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และรูปแบบของบทเรียนออนไลน์ ต่อความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน การวิจัยโดยผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกัน และระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยพบว่า การเรียนรู้ จากบทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 2 มีแนวโน้มที่จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ารูปแบบอื่นๆ และนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง เมื่อเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ก็มีแนวโน้มที่จะมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง และต่ำ

สรุปแล้วไม่ว่าจะเป็นบทเรียนออนไลน์รูปแบบใดก็ตาม ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่อย่างใด ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 6 ที่ตั้งไว้ ดังนั้น ในการสร้างบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนการสอน ผู้สร้างบทเรียนออนไลน์สามารถเลือกรูปแบบใดเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนก็ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการใช้บทเรียนออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูล ภายในเครือข่ายของมหาวิทยาลัยที่จะทำการเรียนการสอน เพื่อให้การถ่ายโอนข้อมูล การดาวน์โหลดของนักศึกษาที่เข้าเรียนพร้อมกันคราวละมากๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว
2. ควรมีการใช้มัลติมีเดียที่ช่วยให้มีการ Active ที่สวยงามในบทเรียน เพราะจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่ายในการเรียนรู้อบบทเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง
3. ควรเตรียมความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์ให้พร้อมในเรื่องของ หูฟัง หรือลำโพง หากบทเรียนที่สร้างขึ้นมีเสียงประกอบหรือเสียงบรรยาย เพื่อส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสูงสุด

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทดลองนำเนื้อหาทางด้านทักษะปฏิบัติในวิชาต่างๆ มาออกแบบบทเรียนตามรูปแบบที่ได้วิจัย
2. ควรมีการนำเนื้อหาที่มีความหลากหลาย และเนื้อหาที่มีความซับซ้อนในเนื้อหา มากขึ้นมาออกแบบบทเรียนตามรูปแบบที่ได้วิจัย
3. ควรมีการออกแบบกระบวนการเรียนบทเรียนออนไลน์ในด้านของเวลาการเรียน เช่น การไม่จำกัดเวลาในการเรียนแต่ละเรื่อง แต่กำหนดช่วงระยะเวลาในการเรียนแทน เช่น สัปดาห์ละ 1 เรื่อง เป็นต้น โดยนักศึกษาสามารถที่จะเข้าศึกษาในช่วงเวลาใดในสัปดาห์ที่กำหนดก็ได้ และเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนบทเรียนออนไลน์ในช่วงวัน และเวลาที่กำหนดเท่านั้น เพื่อดูความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม
4. ควรมีการวัดความรับผิดชอบของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ
5. ควรมีการวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ จิตรธร. (2545). การสร้างเว็บเพจเรื่อง คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีสาขาการศึกษาสถาบันราชภัฏนครราชสีมา. ปริญญาโท ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- กมลรัตน์ หล้าสูงงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). คำชี้แจงประกอบราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- ขนิษฐา ศรีชูศิลป์. (2546). ผลการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อโฆษณาของนักศึกษา ระดับชั้น ปวส.2 ที่มีระบบการเรียนการสอนต่างกัน. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ขวัญชนก ขวัญชัชวาล. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิตโดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- จักร พงศ์ประยูร. (2543). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำเนียร ช่างโชติและคณะ. (2516). จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ศาสนา.
- จิตติมา พุทธิเจริญ. (2543). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการนำเสนอต่างกัน. ปริญญาโท ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. สารปฏิรูป. 2(15) : 28-30.
- ฉันทนา กล่อมจิตและคณะ. (2546). จิตวิทยาการรับรู้และการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ศาสนา.
- ชัชวาล แพ้ตกุล. (2526). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.

ชัยพร วิชาวุธ. 2520. *ความจำมนุษย์*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.

ณรงค์ เดิมสันเทียะ. (2535). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

ณรัช ไชยชนะ. (2543). *การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศและระบบอินเทอร์เน็ต*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

ณัฐกร สงคราม. (2543). *อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ณอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.

ทิภากร สาลิกา. (2546). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพีสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ไทยดบบลิบปีไอ. สืบค้นเมื่อ ตุลาคม 2546, จาก <http://www.thaiwbi.com>

ธวัชชัย ศรีสุเทพ. (2544). *คัมภีร์ Web Design คู่มือออกแบบเว็บไซต์ฉบับมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

นิทัศน์ อิทธิพงษ์. (2544). *การพัฒนารูปแบบเว็บเพจการศึกษาตามรูปแบบเว็บไซต์ยอดนิยมของไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

นิรชราภา ทองธรรมชาติ และ บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2545). *สร้างสื่อ E-Learning*. กรุงเทพฯ : Union Print & Design.

บุญนิดา เวชยา. (2546). *ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับวิธีการจัดการเรียนการสอน 2 แบบที่มีผลต่อการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี

- การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปวีณา แซ่ม้อย. (2544). ผลของการเชื่อมโยงแบบข้อความและแบบภาพในการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พัชนี ทองแก้ว. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบ *Team Assisted Individualization* กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัทธนัย อวิรุทธพานิชย์. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ และการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พันจันทร์ ธนวัตรเสถียร และ กรภัทร สุทธิदार. (2540). *Internet & Internet*. กรุงเทพฯ : ส. เอเซียเพรส จำกัด.
- ภาวณา เห็นแก้ว. (2545). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มลิวัดย์ กาญจนชาติ. (2535). ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยวิธีการใช้แผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. สืบค้นเมื่อ กันยายน 2546, จาก <http://www.rin.ac.th>
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นเมื่อ มกราคม 2547, จาก <http://www.swu.ac.th>
- ฤตินันท์ บุญทอง. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ

: สุวีริยาสาสน์.

เลี้ยง ขาตาธิคุณ. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวาทะศิลป์เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

วารินทร์ รัชมีพรหม. (2532). การออกแบบหลักการและทฤษฎี. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วีระเดช เกิดบ้านตะเคียน. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยี การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วีระวัฒน์ วัฒนา. (2542). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน การเขียนสร้างสรรค์และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้บ้านนิเทศ ประกอบภาพการ์ตูนกับภาพเหมือนจริงเป็นสื่อการสอน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วุธ ชูกิตติกุล. (2526). จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรี.

ศราวุธ เรืองสวัสดิ์. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์เรื่อง การพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือดจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ศิวกร แก้วรัตน์. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

ศุภกร เกษเกล้า. (2544). การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวการสอนแบบโครงงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

- (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภชัย สุขนรินทร์. (2545). *เปิดโลก E – Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2545). *เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการอบรมโปรแกรมการจัดการหลักสูตร Web Based Instruction (Chula ELS)*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. (2542). 84 ปี ราชภัฏนครราชสีมา. นครราชสีมา : บริษัทสมบุญการพิมพ์ จำกัด
- สมพร สุขะ. (2545). *การพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สรวรรค์ ห่อไพศาล. (2544). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สันติรัฐ นันสะอาจ. (2543). *การพัฒนาฐานข้อมูลการเรียนรู้บทเว็บสำหรับการเรียนการสอนเรื่องอะคูมิเนียม*. ปรินญานิพนธ์ คอ.ม. (ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- सानิตย์ กายาผาด. (2539). *รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สีปนนท์ เกตุทัต. (2538). *การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์สู่ความก้าวหน้าและมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า*. กรุงเทพฯ.
- สิริพร ทุเคื้อ. (2544). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*

- รูปแบบต่างกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. (2541). *สู่ตลาดเสรีทางการศึกษาวิทัศน์ตามประสงค์*. การศึกษาเอกชน.
7 (73) : 47.
- เสกสรร สายสีลัด. (2542). *การพัฒนารูปแบบระบบการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบัน
ราชภัฏ*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โสภา บุญยศรีสวัสดิ์. (2520). *อิทธิพลของช่วงเวลาที่สัมผัสประสิทธิภาพเชื่อมั่นแบบสอนซ้ำ*.
ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โสมระวี นักรบ. (2543). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองจาก
อินเทอร์เน็ตโดยวิธีการค้นพบแบบแนะนำและแบบไม่แนะนำ*. ปรินญาณินพนธ์ ศศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- ไสว เลี่ยมแก้ว. (2528). *ความจำของมนุษย์ : ทฤษฎีและวิธีการสอน*. กรุงเทพมหานคร : มิตรสยาม.
- อรอนุดร ช้อนบุญ. (2546). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนบนเว็บกับ
การสอนปกติเรื่องสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง)*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- เอกวิทย์ โทบุรินทร์. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และความรับผิดชอบต่อการเรียน ผ่านห้องเรียนเสมือน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4*. ปรินญา
ณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอกสารประกอบการสอน. (ม.ป.ป.). *Professional Web Designer*. กรุงเทพฯ : โรงเรียนอินเทอร์เน็ต
และการออกแบบ.
- เอนกกุล กรี่แสง. (2522). *จิตวิทยาการศึกษา*. โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พิษณุโลก. พิษณุโลก : โรงพิมพ์พิษณุโลก.
- Alessi, Stephen M. and Trollip, Standley R. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods*

- and Development*. 2nd ed., New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Alison McNabb, Lockett. (2003). *Designing User Interfaces for Online Instructional Delivery*. University of Tennessee. Knoxville Graduate School of Medicine Preston Medical Library. online. (Available). From : alockett@mc.utmck.edu
- Arvanistis, Theodoros N. (1997). *Web Site Structure, SIMQ Tutorial (Issue 2)*. online. (Available). From : http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- Bard, William. (1995). *The Internet for Teacher*. IDG Book Worldwide, Inc. : 335.
- Beam, Terri. and Zamora Victor. (2003). *Online Instructor Must be Online Student First*. Mount San Antonio College CA' (U.S.California). ERIC No. ED465394
- Borg, R. Walter and Gall, Demien. (1989). *Education Research : An Introduction* 5th ed., New York : Longman.
- Brown, I. (1998). *The Effect of WWW Document Structure on Students' Information Retrieval*. Journal of Interaction Media in Education. pp.1-14.
- Chou, C., and Lin, H. (1997). *Navigation Maps in a Computer-networked Hypertext Learning System. Paper presented at the Annual Meeting of the Association for Educational Communications and Technology*. Albuquerque, NM. February 12-16.
- Corry, feffie R. and Michael, James S. (1973). *Retention in a S.P.T. Introductory Phychology Course*. Learning Package in American Education, Educational Technology Publication. New Jersey : Englewood Cliffs.
- Dwyer, D. (1995). *Learning for the 21st Century : Lessons for Apple Classrooms of Tomorrow*. Proc. ICCE 95 Conf.,1-11.
- Elizabeth, Stacey. (2003). *Social Presence Online : Networking Learners at a Distance*. University of Illinois at Springfield. online. (Available). From : <http://www.kluweronline.com/issn/1360-2357>
- Espich, J.E. and Bill Williams. (1967). *Development Programmed Instructional Materials : A Handbook for Program Writers*. Belmont. California : Fearon Publishers, pp. 75-79
- Fuller, Frank Ed. and Ron, Bride Mc. (2002). *Distance Education.[SITE 2001 Section]*. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education

International Conference U.S.Louisiana. ERIC No. ED457822.

Gagne', R.M., & Briggs, L.J. (1979). *The Principle of Instructional Design*. New York : Holt-Rinehart & Winston.

Gagne', Robert H. (1974). *The Condition of Learning*. 2nd ed., New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Graham, D., McNeil, J. and Pettiford, L. (2000). *Untangled Web : Developing Teaching on the Internet*. London : Prentice Hall.

Halsne, Alana Michelle. (2003). *Online versus Traditionally-Delivered Instruction : A Descriptive Study of Learner Characteristic in a Community College Setting*. Loyola University of Chicago. Dissertation Abstracts International. ISBN. 0493519920.

Hamilton, Charlene and others. (2002). *Innovating Professional Development for Future Health Care Practitioners*. University of Delaware, ERIC No. EJ633132.

Hanke, Harold. (2000). *Evaluating Web-Based Instruction Design*. Online. (Available). From : <http://www.scis.ncva.edu/~henken/story1.html>

John, Phillip Barnard. (2000). *A Study of Internet and Library Use in and Academic Setting*. Arizona State University. Ph.D. online (Available). From : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fulltext/P9962600>.

Jonassen, D.h. and Wilson, B.G. (1989). *Hypertext and Instructional Design : Some Preliminary Guidelines*. Performance Improvement Quarterly. 2 (3) : 34-49.

Lindvall, C. Manrity & Nitko, Anthony J.Z1967X. *Measuring Pupil Achievement and Attitude*. Harcourt Brace Jovanovich. New York : Longman

Lynch, P. and Horton, S. (2002). *Web Style Guide : Basic Design Principles for Creating Web Sites*. 2nd ed., New Haven and London : Yale University Press.

Lynch, P. and Horton, S. (2004, June). *Web Style Guide*. Retrived June, 2004, from http://www.webstyleguide.com/site/basic_structure.html
<http://www.webstyleguide.com/site/structure.html>

Matthew, Kathryn and Gita Varagoor. (2001). *Student Responses to Online Course Materials*. online. (Available). From : <http://www.thailis.uni.net/eric/detial.nsp>.

- Mayer, G. Rey. (1984). *Modules : From Design to Implementation*. Singapore : the Columbo Plan Staff Colledge for Technician Education.
- Melara, G.E. (1996). *Investigating Learning Styles on Different Hypertext Environments : Hierarchies-link Structure and Network-link Structure*. Journal of Computing Research. 14 (4) : 313-328.
- Mitchell, Thomas Clark. (1976, April). *A Correctional Study of the Relationship between Achievement in an Engineering Course, Retention in Engineering and the Method of Prerequisite Instruction*. Dissertation Abstracts International. 36 : 6541-A.
- Neil, irwin. (2001). *Online Education's Dual Course*. Celcee an Adjunct ERIC Clearinghouse on Entrepreneurship Education. online. (Available). From : <http://www.celcee.edu/all/c20012075.html>
- Nunnally, Jumm C. (1997). *Test and Measurement*. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Parson, R. (1997). *Type of Web-Based Instruction*. online. (Available). From : URL: <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>
- Peach, Andrea Cravens. (1997: 4705). *The Effects of Knowledge and Type of Instructional Objectives on Intentional Learning with World Wide Web-Based Linear and Hypermedia Instructional (Linear Instruction) Doctoral Disseretation*. University of Kentucky. Disseretation Abstracts International.
- Phelps, J. and Raynolds, R. (1999 : 181-193). *Formative Evaluation of Web-Based Course in Meteology*. Computer in Education.
- Potter, DS.J. (1998). *Evaluation Methods Used in Web-based Instruction and Online Course*. online . (Available). From : http://mason.gmu.edu/~dpotter1/1dip_611.html
- Printer, Donna Dac. Krewedl. (1977, August). *The Effect of an Academic Game on the Spelling Achievement of Third Graders*. Dissertation Abstracts International. 2 : 710-A.
- Ruth McAdams and other. (2003). *Accommodating Learning Styles on the Net...Are You Crazy?*. online. (Available). From : <http://www.txdl.org/events/2003conf/contact.html>

- Schneider Daneil. (1999). *Teaching & Learning with Internet Tools a Position Paper*. Online. (Available). From : <http://tecfa.Unige.ch/edu-compledu-wd94/contrib/schneide.fm.html#rof39480>.
- Schwart, Ilsa. and Molly, Lewis. (1989). *Basic Concept Micro Computer Courseware : A Critical Evaluation System for Educators*. Educational Technology. 19 (5) : 16-21.
- Seagren, N. and Watrood, Britt. (1997). *The Virtual Classroom*. online (Available) from : <http://ericir.syr.edu/>
- Stammen, Ronald M.and Mark A, Schmidt. (2001). *Basic Understanding for Developing Distance Education for Online Education*. ERIC. No. EJ636996.
- Stevens, Cindy. (2003). *Evaluating the Effectiveness of Concept Mapping as a Strategy for Developing a Knowledge Management Model for an Urban Technical Institutes Digital Campus*. Indiana : Indiana state University.
- Thilla, Sivakumaran. (2003). *Designing and Implementing Successful Online Learning*. University of Tennessee. Knoxville College of Education Instructional Technology. Curriculum & Evaluation ITCE. online. (Available). From : ststhilla@hotmail.com
- Tom, kubala. (1998). *Teaching on the Internet*. The Journal of Applied Research for the Florida Association of Community Colleges. Florida : University of Central Florida. ISSN. 1087-9382.
- Travers, M. Robert. (1977). *Essential of Learning*. 4th ed., New York : Macmillan Publishing Co.,Inc.
- Tyan, Nancy Nan-ching and Frank, Hong Min-chow. (1998). *When Western Technology Meets Oriental Culture, Use of Computer- Mediated Communication in a Higher Education Classroom*. Online. (Available). From : <http://ericir.syr.edu/>
- National Science and Technology Development Agency. (2002). Retrived July, 2002, from : <http://www.learn.in.th>
- Yang, C.S., and Moore, D.M. (1995). *Designing Hypermedia System for Instruction*. The Journal of Educational Technology System. 24(1) : 3-30.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ
และหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. รศ.ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต | มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์ |
| 2. รศ.ดร.सानิตย์ กายาผาด | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 3. อาจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. ผศ.ดร.ไพฑูรย์ เปานิล | มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม |
| 2. ผศ.ดร.สมศักดิ์ อภิบาลศรี | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา |
| 3. ผศ.ดร.รสนัน พิมลบรรยงค์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา |

ภาคผนวก ข

แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ด้านสื่อและด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุด เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา (ด้านสื่อ)

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

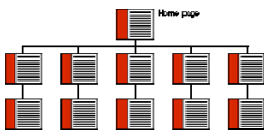
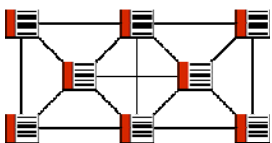
ชื่อหน่วยงาน.....

คำชี้แจง บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด ขอความกรุณาให้ท่าน
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเกณฑ์การประเมินตามความเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ควรปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ				
	5	4	3	2	1
1. การดำเนินเรื่องและการจัดบทเรียน					
1.1 การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม					
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน					
1.3 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละหน้า					
1.4 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน					
2. ด้านกราฟิก และเสียง					
2.1 ความสัมพันธ์ของภาพกับเนื้อหา เนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจน สื่อความหมาย					
2.4 มีการวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม					
2.5 การออกแบบโดยรวมน่าสนใจ					
2.6 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้					
3.2 ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน					
3.3 สีพื้นหลังไม่ขัดต่อสีตัวอักษร					

รายการประเมิน	คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ				
	5	4	3	2	1
3.4 สีของหัวข้อชัดเจน					
3.5 สีอักษรชัดเจน					
4. ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัด					
4.1 คำสั่งมีความชัดเจน					
4.2 คำถามชัดเจน					
4.3 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทบทวน และค้นคว้ามากขึ้น					
5. ด้านรูปแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์ (ถูกต้องเลือก 5 ไม่ถูกต้องเลือก 1)					
5.1 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 1 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบเรียงลำดับ ถูกต้อง 					
5.2 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 2 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบลำดับขั้น ถูกต้อง 					
5.3 บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 มีรูปแบบ โครงสร้างแบบเว็บ (ใยแมงมุม) ถูกต้อง 					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ
วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุด เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา (ด้านเนื้อหา)

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

ชื่อหน่วยงาน.....

คำชี้แจง บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด ขอความกรุณาให้ท่าน
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเกณฑ์การประเมินตามความเห็นของท่าน

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก

4 = ดี

3 = พอใช้

2 = ควรปรับปรุง

1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง และการเชื่อมโยง					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.2 การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม					
1.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน					
1.4 ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสม					
1.5 บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีคุณค่าทางการศึกษา					
1.6 บทเรียนออนไลน์ทั้ง 3 รูปแบบ มีความเหมาะสมในการเชื่อมโยงข้อมูล					
1.7 บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ มีความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล					
2. ด้านกราฟิก และเสียง					
2.1 ความสัมพันธ์ของภาพกับเนื้อกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจน สื่อความหมาย					

รายการประเมิน	คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ				
	5	4	3	2	1
2.4 มีการวางภาพในตำแหน่งที่เหมาะสม					
2.5 การออกแบบโดยรวมน่าสนใจ					
2.6 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้					
3.2 ขนาดของตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน					
3.3 สีพื้นหลังไม่ขัดต่อสีตัวอักษร					
3.4 สีของหัวข้อชัดเจน					
3.5 สีอักษรชัดเจน					
4. ด้านกิจกรรมและแบบฝึกหัด					
4.1 คำสั่งมีความชัดเจน					
4.2 คำถามชัดเจน					
4.3 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหา					
4.4 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทบทวน และค้นคว้ามากขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.45	0.28
2	0.48	0.35
3	0.53	0.65
4	0.47	0.38
5	0.38	0.28
6	0.66	0.27
7	0.6	0.24
8	0.66	0.27
9	0.64	0.31
10	0.79	0.27
11	0.71	0.38
12	0.52	0.62
13	0.59	0.62
14	0.74	0.38
15	0.62	0.69
16	0.29	0.45
17	0.76	0.28
18	0.67	0.45
19	0.29	0.45
20	0.22	0.24

ค่าความเชื่อมั่น = 0.79

เรื่องที่ 1 ค่าความยากง่าย = (0.22-0.76)

เรื่องที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก =(0.24-0.69)

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แหล่งวิทยาการทางการศึกษา

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.66	0.21
2	0.53	0.25
3	0.52	0.35
4	0.59	0.27
5	0.43	0.24
6	0.55	0.28
7	0.45	0.34
8	0.78	0.45
9	0.79	0.27
10	0.72	0.27
11	0.5	0.32
12	0.79	0.27
13	0.76	0.34
14	0.38	0.48
15	0.79	0.41
16	0.43	0.52
17	0.72	0.27
18	0.72	0.35
19	0.34	0.41
20	0.31	0.2

ค่าความเชื่อมั่น = 0.72

เรื่องที่ 2 ค่าความยากง่าย = (0.28-0.78)

เรื่องที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก =(0.20-0.52)

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.76	0.28
2	0.26	0.38
3	0.64	0.38
4	0.67	0.31
5	0.55	0.28
6	0.69	0.34
7	0.69	0.62
8	0.69	0.34
9	0.55	0.48
10	0.26	0.31
11	0.71	0.38
12	0.79	0.35
13	0.64	0.66
14	0.53	0.65
15	0.76	0.34
16	0.24	0.28
17	0.64	0.45
18	0.43	0.38
19	0.55	0.86
20	0.69	0.21

ค่าความเชื่อมั่น = 0.82

เรื่องที่ 1 ค่าความยากง่าย = (0.24-0.79)

เรื่องที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก = 0.21-0.66)

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา (จำนวน 20 ข้อ)

คำสั่ง จงเลือกข้อ ที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดให้ความหมายคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. เป็นอุปกรณ์สมองกลที่นำข้อมูลทำการประมวลผล
 - ข. เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่สามารถแสดงผลได้
 - ค. เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รับข้อมูลแล้วทำการประมวลผลและแสดงผล
 - ง. เป็นอุปกรณ์ที่รับคำสั่งข้อมูลแล้วทำการแสดงผลโดยผ่านอุปกรณ์แสดงผลทันที
2. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์
 - ก. มีความเร็วสูง
 - ข. มีความทันสมัย
 - ค. มีความจำถาวร
 - ง. มีความแม่นยำ
3. ผู้ใดออกแบบเครื่องคิดคำนวณที่เรียกว่า Difference Engine
 - ก. Blaise Pascal
 - ข. Charles Babbage
 - ค. Herman HeUerith
 - ง. Angia Ada Byron
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานธุรกิจเครื่องแรก ของโลกมีชื่อเรียกว่าอะไร
 - ก. IBM
 - ข. ADVAC
 - ค. UNIVAC I
 - ง. Universal I
5. ยุคใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด
 - ก. ในปลายยุคที่ 1 ใช้บัตรเจาะรูและหลอดสุญญากาศ
 - ข. ยุคที่ 2 จะใช้วงจร IC แทนการใช้ทรานซิสเตอร์ในการเก็บข้อมูล
 - ค. ยุคที่มีการใช้ภาษา Assembly คือยุคที่ 2
 - ง. ยุคที่ 3 ใช้ทรานซิสเตอร์แทนการใช้หลอดสุญญากาศ

6. เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เหมาะสมกับงานที่มีความต้องการใช้ข้อมูลร่วมกันในองค์การ และมีระบบเครือข่ายที่ซับซ้อน
- ก. Minicomputer
 - ข. Microcomputer
 - ค. Mainframe computer
 - ง. Laptop computer
7. ATM จัดเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด
- ก. Laptop computer
 - ข. Minicomputer
 - ค. Microcomputer
 - ง. Mainframe computer
8. ชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นเพื่อกำหนดให้ฮาร์ดแวร์ทำงานเรียกว่าอะไร
- ก. Data
 - ข. Information
 - ค. Memory
 - ง. Software
9. โปรแกรมที่มีบริษัทจัดทำขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการบริการจัดการของหน่วยงานต่าง ๆ เรียกว่าอะไร
- ก. โปรแกรมระบบ
 - ข. โปรแกรมภาษา
 - ค. โปรแกรมประยุกต์
 - ง. โปรแกรมสำเร็จรูป
10. ข้อใดแสดงถึงลำดับขั้นในการประมวลผล
- ก. Output, Input, processing
 - ข. Output, Processing, Input
 - ค. Processing, Input, Output
 - ง. Input, Processing ,Output
11. Monitor จัดเป็นส่วนใดของคอมพิวเตอร์
- ก. Input Unit
 - ข. Output Unit
 - ค. Storage Unit

- ง. Processing Unit
12. หน่วยในการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญคือข้อใด
- ก. หน่วยควบคุมและหน่วยตรรกะ
 - ข. หน่วยความจำและหน่วยประมวลผล
 - ค. หน่วยความจำหลักและหน่วยความจำทั่วไป
 - ง. หน่วยความจำหลักและหน่วยความจำสำรอง
13. ลักษณะใดที่แสดงหน่วยความจำที่เป็นบิต
- ก. ตัวเลข
 - ข. ข้อความ
 - ค. ตัวอักษร A
 - ง. จำนวน 00111000
14. จำนวนบิตเท่าใด จะมีค่าเท่ากับ 1 ไบต์ (byte)
- ก. 2 บิต
 - ข. 4 บิต
 - ค. 6 บิต
 - ง. 8 บิต
15. ขนาดหน่วยความจำเท่าใดของคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพสูงสุด
- ก. Byte
 - ข. Microbite
 - ค. Gigabyte
 - ง. Megabyte
16. ข้อใดที่ไม่ใช่ หลักการของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
- ก. การสนทนา
 - ข. การทบทวน
 - ค. การสัมภาษณ์
 - ง. การแก้ปัญหา
17. ในการเก็บประวัตินักศึกษาชั้นนั้น เป็นการนำคอมพิวเตอร์สนับสนุนด้านใด
- ก. งานพัฒนาการเรียน
 - ข. งานวิจัย

- ค. งานหลักสูตร
 - ง. งานการจัดการ
18. โปรแกรม CAI ประเภท Simulation คืออะไร
- ก. โปรแกรมเสนอปัญหาและแก้ปัญหา
 - ข. โปรแกรมเกมให้ผู้เรียนฝึกเพื่อให้ชำนาญ
 - ค. โปรแกรมที่ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนรู้
 - ง. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์
19. CAI ประเภทใดที่ให้ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาใหม่โดยตรงจากคอมพิวเตอร์แทนผู้สอน
- ก. Tutorial
 - ข. Simulation
 - ค. Edutainment
 - ง. Problem Solving
20. การนำ CAI ประเภทเกมมาใช้ มุ่งหวังให้เกิดประโยชน์ข้อใดแก่ผู้เรียน
- ก. มีความภูมิใจที่ชนะเพื่อน
 - ข. ฝึกหัดและได้ปฏิบัติบ่อยๆ
 - ค. มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน
 - ง. สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ เรื่อง แหล่งวิทยาการทางการศึกษา (จำนวน 20 ข้อ)

คำสั่ง จงเลือกข้อ ที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใด ไม่ใช่ แหล่งวิทยาการ
 - ก. สถานศึกษา
 - ข. นิตยสาร
 - ค. อินเทอร์เน็ต
 - ง. สิ่งแวดล้อม
2. ข้อใด ไม่ใช่ แหล่งวิทยาการในชุมชน
 - ก. โรงพิมพ์ไทยรัฐ
 - ข. สถานีอนามัย
 - ค. อินเทอร์เน็ต
 - ง. ศูนย์วิจัยประมง
3. ถ้านักศึกษาต้องการมีความรู้ด้านการทอผ้าไหมมัดหมี่แบบโบราณ ควรเลือกแหล่งวิทยาการใด
จึงจะเหมาะสมที่สุด
 - ก. ทรัพยากรบุคคล
 - ข. สถานประกอบการ
 - ค. สถานศึกษา
 - ง. หน่วยราชการ
4. วิชิตาต้องการมีความรู้ด้านสุขอนามัย วิชิตาควรเลือกแหล่งวิทยาการใดจึงจะเหมาะสม
 - ก. ทรัพยากรบุคคล
 - ข. สถานประกอบการ
 - ค. สถานศึกษา
 - ง. หน่วยราชการ
5. สิวลีปลูกมะพร้าวเพื่อขายกะทิ สิวลีเห็นว่ากะลาที่เหลือจากการทำกะทิมีจำนวนมาก จึงคิด
จะเพิ่มมูลค่าให้กับกะลาที่จะทิ้ง สิวลีควรเลือกแหล่งวิทยาการใดจึงจะเหมาะสม
 - ก. ทรัพยากรบุคคล
 - ข. สถานประกอบการ
 - ค. สถานศึกษา
 - ง. หน่วยราชการ

6. นิตยาสายที่มีความรู้ด้านการทำการตลาดแต่งงาน นิตยาควรเลือกแหล่งวิทยากรใดจึงจะเหมาะสม
- ก. ทรัพยากรบุคคล
 - ข. สถานประกอบการ
 - ค. สถานศึกษา
 - ง. หน่วยราชการ
7. องค์กรที่ต้องการทำเทียนหอมเพื่อส่งขายต่างประเทศ ควรเลือกแหล่งวิทยากรใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. ทรัพยากรบุคคล
 - ข. สถานประกอบการ
 - ค. สถานศึกษา
 - ง. หน่วยราชการ
8. ข้อใดแหล่งวิทยากรจากสื่อมวลชน
- ก. หนังสือพิมพ์
 - ข. นิตยสาร
 - ค. รายการผู้แล้วววย
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อใดคือชื่อหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับนักเรียน
- ก. Bangkok Post
 - ข. Post Today
 - ค. Student Weekly
 - ง. The Nation
10. ข้อใด ไม่ใช่ ชื่อหนังสือพิมพ์
- ก. ประชาชาติธุรกิจ
 - ข. ผู้จัดการ
 - ค. เมืองไทยวันนี้
 - ง. คม ชัด ลึก

11. แหล่งวิทยาการจากเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึงข้อใด
 - ก. แหล่งวิทยาการจากบริการทางเครือข่ายสื่อสาร
 - ข. แหล่งวิทยาการจากบริการทางโทรคมนาคม
 - ค. แหล่งวิทยาการจากบริการทางเครือข่ายสื่อสารและโทรคมนาคม
 - ง. ผิดทุกข้อ
12. Search Engine คือบริการเกี่ยวกับอะไร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - ก. เป็นเว็บเกี่ยวกับการศึกษา
 - ข. เป็นเว็บให้ความรู้เกี่ยวกับการศึกษา
 - ค. เป็นแหล่งรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่เราต้องการหา
 - ง. เป็นเว็บไซต์สำหรับสมัคร E- mail
13. ถ้านักเรียนต้องการทราบข้อมูล หรือรายชื่อเว็บไซต์ ที่ต้องการหา สามารถหาได้จากแหล่งใดบ้าง
 - ก. หนังสือรวมรายชื่อเว็บ
 - ข. www. Yahoo.com
 - ค. www. Google.com
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นการศึกษานอกสถานที่
 - ก. ครูให้นักเรียนไปเก็บขยะและทำความสะอาดบริเวณหน้าโรงเรียน
 - ข. ครูให้นักเรียนไปวาดภาพใบไม้ชนิดต่างๆ ภายในบริเวณโรงเรียน
 - ค. ครูพานักเรียนไปดูแมลงที่สนามโรงเรียน
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
15. ข้อใดถือได้ว่าเป็นการศึกษานอกสถานที่
 - ก. สถานที่สำคัญต่างๆ
 - ข. เหตุการณ์สำคัญในสถานที่ต่างๆ
 - ค. บุคคลสำคัญในที่ต่างๆ
 - ง. ถูกทุกข้อ
16. ข้อใดไม่ใช่คุณค่าของการศึกษานอกสถานที่
 - ก. เป็นการจัดประสบการณ์โดยอ้อมแก่ผู้เรียน
 - ข. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ในห้องเรียนกับนอกห้องเรียนได้
 - ค. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาและสร้างคุณลักษณะเฉพาะตน
 - ง. ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล

17. ข้อใดสำคัญที่สุดในการศึกษานอกสถานที่
 - ก. การขออนุญาตผู้ปกครองนักเรียน/นักศึกษา
 - ข. ความปลอดภัย
 - ค. ค่าใช้จ่าย
 - ง. การสำรวจสถานที่ก่อนเดินทาง
18. ข้อใดไม่ถูกต้องในการเตรียมตัวผู้เรียนก่อนเดินทาง
 - ก. ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถานที่
 - ข. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายของการศึกษานอกสถานที่
 - ค. ให้นักเรียนทำรายงานเกี่ยวกับสถานที่ที่จะไปก่อน
 - ง. กำหนดการแต่งกายของผู้เรียน
19. ข้อใดคือความสำคัญของการศึกษานอกสถานที่
 - ก. การให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวกับสถานที่
 - ข. การให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานกับการเรียนนอกสถานที่
 - ค. การให้ผู้เรียนได้ทำรายงานมาส่ง
 - ง. การให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
20. ข้อใดจำเป็นที่สุดหลังจากศึกษานอกสถานที่
 - ก. ให้นักเรียนทำรายงาน
 - ข. ให้นักเรียนจัดนิทรรศการ
 - ค. ให้นักเรียนประชาสัมพันธ์สถานที่ที่ได้ไป
 - ง. ให้นักเรียนอภิปรายกลุ่ม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ (จำนวน 20 ข้อ)

คำสั่ง จงเลือกข้อ ที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - ก. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
 - ข. เปลี่ยนรูปแบบการบริการให้เป็นแบบกระจาย
 - ค. เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินงานของหน่วยงาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ คือข้อใด
 - ก. การประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดประโยชน์
 - ข. ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์
 - ค. การประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาจัดการข้อมูลให้เกิดประโยชน์
 - ง. ข้อ ก และ ค ถูก
3. ข้อเท็จจริงของสิ่งต่างๆ ที่อาจเป็นตัวเลข ข้อความ รูปภาพ เสียง ฯลฯ ความหมายที่กล่าวถึง หมายถึงข้อใด
 - ก. ข้อมูล
 - ข. สารสนเทศ
 - ค. ข้อมูลปฐมภูมิ
 - ง. ข้อมูลทุติยภูมิ
4. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของเครือข่ายสารสนเทศ
 - ก. ใช้งานคอมพิวเตอร์ได้พร้อมกัน
 - ข. เรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกันได้
 - ค. เล่นเกมส์ได้เหมือนจริงมาก
 - ง. ลดต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์
5. การส่งข้อมูลข่าวสารในระบบของทางด่วนสารสนเทศใช้สื่อใดเป็นหลัก
 - ก. ไยแก้วนำแสง
 - ข. คลื่นไมโครเวฟ
 - ค. ดาวเทียม
 - ง. ลวดทองแดง

6. ผลกระทบทางบวกของเทคโนโลยีสารสนเทศข้อใดมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุด
 - ก. สินค้ามีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น
 - ข. มนุษย์มีคุณธรรมสูงขึ้น
 - ค. มีแหล่งข้อมูลความรู้เพิ่มขึ้น
 - ง. มนุษย์มีระบบขนส่งที่ทันสมัย
7. วันหยุดเด็กชายต้องจะใช้คอมพิวเตอร์อยู่คนเดียวทั้งวัน จะเกิดปัญหากับเด็กชายต้องข้อใดมากที่สุด
 - ก. อาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์
 - ข. การเผยแพร่วัฒนธรรมที่ไม่เหมาะสม
 - ค. ความสัมพันธ์ของมนุษย์เสื่อมถอย
 - ง. การพัฒนาอาวุธมีอำนาจทำลายล้างสูง
8. ผลกระทบทางบวกของคอมพิวเตอร์กับสังคม ข้อใดที่ช่วยให้เศรษฐกิจรุ่งเรือง
 - ก. การดำเนินการออกแบบอาคาร
 - ข. ควบคุมการขึ้นลงของเครื่องบิน
 - ค. มีเครื่องมือที่ทันสมัยในวงการแพทย์
 - ง. มีอาชีพเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากมาย
9. ระบบสารสนเทศหมายถึง
 - ก. คอมพิวเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือ
 - ข. ระบบที่จัดตั้งขึ้นเพื่อรวบรวมจัดเก็บและใช้สารสนเทศอย่างเป็นระบบตามความต้องการของหน่วยงาน
 - ค. กระบวนการต่างๆ และระบบงานที่ช่วยให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ
 - ง. เทคโนโลยีกลุ่มหนึ่งที่มีประโยชน์ในการจัดทำสารสนเทศ และส่งสารสนเทศนั้นไปถึงมือผู้รับ
10. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของซีดีรอม ไม่ถูกต้อง
 - ก. เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร
 - ข. มีคุณสมบัติแข็งแกร่งทนทาน ไวต่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ค. มีส่วนผสมของโคบอลต์เหล็กและดีบุก
 - ง. บันทึกข้อมูลได้ครั้งเดียว

11. ซีดี – รอม ทำหน้าที่ใด
 - ก. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับซอฟต์แวร์
 - ข. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนังสือ
 - ค. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเกมส์
 - ง. ถูกทุกข้อ
12. จุดเด่นของ DVD คือข้อใด
 - ก. บันทึกได้หลายครั้ง
 - ข. จุข้อมูลได้ต่ำสุด 3.7 จิกะไบท์
 - ค. สามารถบันทึกภาพยนตร์ได้ในแผ่นเดียว
 - ง. ใช้เครื่องอ่านรุ่นเดียวกับที่บันทึก
13. ระบบเดินสายเคเบิล สื่อกกลางตัวใดมีคุณภาพสูงที่สุด
 - ก. สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์
 - ข. สายคู่บิดเกลียวแบบไม่มีชีลด์
 - ค. สายใยแก้วนำแสง
 - ง. สายโคแอกเชียล
14. ระบบสายโทรศัพท์ใช้สายสื่อกกลางข้อใด
 - ก. สายคู่บิดเกลียวแบบมีชีลด์ และไม่มีชีลด์
 - ข. สายโคแอกเชียล
 - ค. สายใยแก้วนำแสง
 - ง. สาย Data Link
15. ระบบไมโครเวฟได้รับผลกระทบต่อสัญญาณจากสิ่งใดง่ายที่สุด
 - ก. ลม
 - ข. แสงแดด
 - ค. พายุหรือฝน
 - ง. ความร้อน
16. ระบบคลื่นวิทยุใดที่สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนและดักสัญญาณได้
 - ก. ระบบสเปคตรัมแกนกว้าง
 - ข. ระบบวิทยุ
 - ค. ระบบอินฟาเรด
 - ง. ระบบไมโครเวฟ

17. ข้อใดคือเครือข่ายเฉพาะที่

- ก. LAN
- ข. MAN
- ค. WAN
- ง. APAN

18. ข้อใดคือเครือข่ายบริเวณกว้าง

- ก. LAN
- ข. MAN
- ค. WAN
- ง. APAN

19. ข้อใดคือเครือข่ายที่ใช้ปัจจัยรูปร่างของเครือข่ายในการจัดประเภท

- ก. Star
- ข. Bus
- ค. LAN
- ง. Hierarchical

20. เป้าหมายหลักของเครือข่ายระบบสารสนเทศระดับอุดมศึกษา “Uni Net” คือข้อใด

- ก. เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาทางไกลผ่านระบบสารสนเทศ
- ข. เพื่อพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยพัฒนาเครือข่ายในมหาวิทยาลัยให้เชื่อมโยงไปสู่ระบบต่างๆ
- ค. เพื่อพัฒนาให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้และการศึกษาตลอดชีวิต
- ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1



THREE DIFFERENT TYPES OF ONLINE COURSE

>> :: Online 1 (Sequential Structure) :: Online 2 (Hierarchy Structure) :: Online 3 (Web Structure) :: <<

>>:: LINK ::<<

:: วิธีการใช้บทเรียน
:: เกี่ยวกับผู้จัดทำ

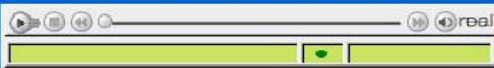
Welcome to Online course Type 1

~* ยินดีต้อนรับ ~*

☛ ยินดีต้อนรับท่าน เข้าสู่บทเรียนออนไลน์ รูปแบบที่ 1 (แบบเรียงลำดับ)
ซึ่งมีวิธีการใช้บทเรียนดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาสามารถนำเมาส์คลิกเพื่อดูเนื้อหาในหน่วยต่างๆ
2. ปุ่ม Next คลิกเพื่อศึกษาเนื้อหาในหน้าต่อไป
3. ปุ่ม Back คลิกเพื่อย้อนกลับไปยังหน้าที่ได้ศึกษาค้นมาแล้ว 1 หน้า
4. ระหว่างศึกษาหน่วยที่ 1 นี้ นักศึกษาจะได้ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนเป็นระยะๆ
เมื่อศึกษาจนจบนักศึกษาจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วจึงศึกษาในหน่วยต่อไปได้
5. ในการเรียนบทเรียนในครั้งนี้ ให้ปรับหน้าจอไปที่ความละเอียด 1024 x 768

~* ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ ~*



จุดกำเนิดคอมพิวเตอร์



คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผลโดยมีพื้นฐานมาจากการคิดคำนวณ วิชาของการของเครื่องคอมพิวเตอร์มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นเมื่อ 7,000 ปีมาแล้ว โดยชาวจีนได้ประดิษฐ์ลูกคิดขึ้นเพื่อใช้ในการคิดคำนวณ ต่อมาในประมาณปี ค.ศ.1500 จีโอนาโด คาร์ วาซินซี ได้คิดค้นและสร้างเครื่องคำนวณแบบจักรกลขึ้นเป็นคนแรก



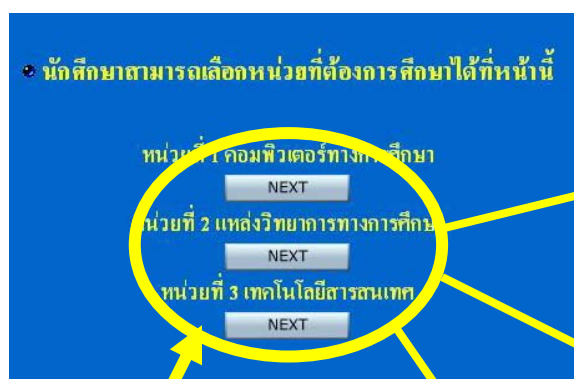
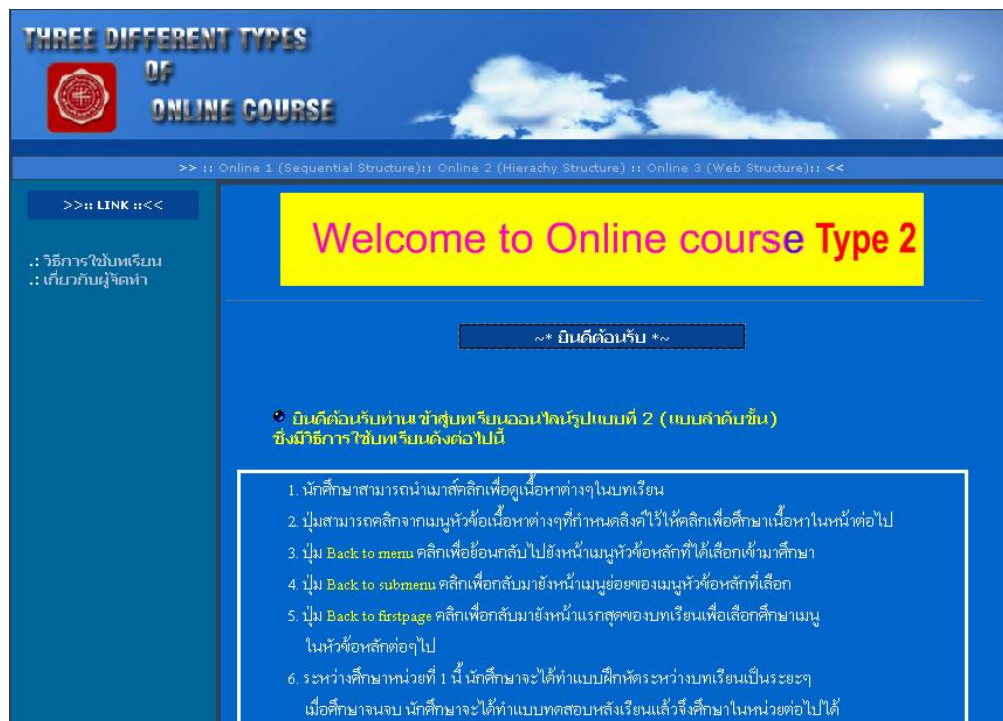
ค.ศ. 1653 เบลส ปาสคาล (Blaise Pascal)
นักคณิตศาสตร์ ชาวฝรั่งเศสได้ประดิษฐ์ เครื่องบวกเลขแบบมีเฟืองหมุน ได้อย่างเที่ยงตรง

Back | Next

บทเรียนมีลักษณะเส้นตรง คือ มีปุ่มไปและกลับเท่านั้น

right 2004 Three different type of online course. A NIDA SUWANICH

รูปแบบที่ 2



บทเรียนมีลักษณะเชื่อมโยง เหมือนแผนภูมิ
ต้นไม้และองค์กร จากหัวข้อหลัก ไปสู่หัวข้อย่อย
และต่อไปยังเนื้อหาของหัวข้อย่อยนั้น



รูปแบบที่ 3

THREE DIFFERENT TYPES OF ONLINE COURSE

>> :: Online 1 (Sequential Structure) :: Online 2 (Hierarchy Structure) :: Online 3 (Web Structure) :: <<

>>:: LINK ::<<

:: วิธีการใช้บทเรียน
 :: เริ่มศึกษาได้จากที่นี่
 :: เกี่ยวกับผู้จัดทำ

Welcome to Online course Type 3

~* ยินดีต้อนรับ ~*

* ยินดีต้อนรับท่านเข้าสู่บทเรียนออนไลน์รูปแบบที่ 3 (แบบเว็บ/ใบเมฆมม) ซึ่งมีการใช้บทเรียนดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาสามารถนำเมาส์คลิกเพื่อดูเนื้อหาต่างๆในบทเรียน
2. ปุ่มการลิ้งค์เข้าสู่เมนูหัวข้อของบทเรียนทั้งหมดจะอยู่ทางด้านซ้ายมือของเนื้อหา นักศึกษาสามารถคลิกแต่ละหัวข้อเพื่อศึกษาเนื้อหาต่างๆได้ตามต้องการ
3. ระหว่างศึกษาหน่วยที่ 1 นี้ นักศึกษาจะได้ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะๆ เมื่อศึกษาจนจบนักศึกษาจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วจึงศึกษาในหน่วยต่อไปได้
4. ในการเรียนบทเรียนในครั้งนี้ ให้ปรับหน้าจอไปที่ความละเอียด 1024 x 768

>>LINK หัวข้อบทเรียน<<

- * แหล่งวิทยาการทางการศึกษา
 - * ทรัพยากรบุคคล
 - * สถานประกอบการ
 - * สถานศึกษาฝ่ายวิชาการ
- * แหล่งวิทยาการจากสื่อมวลชน
 - * ตัวอย่างเว็บไซต์ของหนังสือพิมพ์
 - * ตัวอย่างเว็บไซต์รายการโทรทัศน์
- * แหล่งวิทยาการจากเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - * ตัวอย่างเว็บไซต์ในประเทศไทย
 - * ตัวอย่างเว็บไซต์ต่างประเทศ
 - * ตัวอย่างเว็บไซต์เทคโนโลยีการศึกษา
- * การศึกษานอกสถานที่
 - * กลุ่มคำของการศึกษานอกสถานที่
 - * ข้อควรระวังในการจัดการศึกษานอกสถานที่
 - * ขั้นตอนในการจัดการศึกษานอกสถานที่
 - ขั้นตอนการศึกษานอกสถานที่
 - ขั้นตอนระหว่างการศึกษาสถานที่
 - ขั้นตอนการศึกษานอกสถานที่
- * บทสรุปและแบบทดสอบ

~* แหล่งวิทยาการทางการศึกษา ~*



บทเรียนมีลิ้งค์หัวข้อทั้งหมดรวมกัน

ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะศึกษาหัวข้อใดก่อนก็ได้ตามต้องการ

ในระ
ของการที่ค
เรียนไปหรื
หาก

จะมีลักษณะ
ก็จะพูดไป
หรือตามเลย
ก็ตาม

ภาพดังกล่าวเราจะเห็นว่าหายไปการเรียนการสอนมีลักษณะของการที่ผู้เรียนเริ่มมีบทบาทมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น มีการถามตอบ การอภิปราย ใช้สื่อการสอนอย่างกว้างขวางกว่าเดิม

ภายในบทเรียนจะประกอบด้วย

~* ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ ~*

เสียงบรรยาย

เนื้อหาประกอบ

ภาพเคลื่อนไหว

ภาพกราฟิก

จุดกำเนิดคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผล โดยมีพื้นฐานมาจากการคิดคำนวณ วิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นเมื่อ 7,000 ปีมาแล้ว โดยชาวจีนได้ประดิษฐ์ลูกคิดขึ้นเพื่อใช้ในการคิดคำนวณ ต่อมาในประมาณปี ค.ศ. 1500 จีโอนาโด คาวินชี ได้คิดค้นและสร้างเครื่องคำนวณแบบจักรกลขึ้นเป็นคนแรก

ค.ศ. 1653 เบลส ปาสคาล (Blaise Pascal) นักคณิตศาสตร์ ชาวฝรั่งเศสได้ประดิษฐ์ เครื่องบวกเลขแบบมีเฟืองหมุน ได้อย่างเที่ยงตรง

ก่อนศึกษาหน้าต่อไปให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน โดยคลิกที่ปุ่มที่ทางนี้ค่ะ

★ exercise

ปุ่มสำหรับคลิกเพื่อทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

แบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

แบบฝึกหัดที่ 1.7

เลขที่ _____

ชื่อ - สกุล _____

เรื่องที่ 7 คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหารการเรียนการสอน

คำสั่ง จงเลือก • ให้ได้ข้อปะโยคที่พาดพิงถูกต้อง และเลือก • ผิด ให้ได้ข้อปะโยคที่พาดพิงผิด

1. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

• ถูก • ผิด

2. คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้จัดการกับข้อมูลได้

• ถูก • ผิด

3. คอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ในการพิมพ์เอกสารได้

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบจำนวนบทที่ 1.7

เลขที่ _____

ชื่อ - สกุล _____

เรื่อง คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา (จำนวน 20 ข้อ)

คำสั่ง จงเลือกข้อ • ที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้อง

• เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่นำข้อมูลมาประมวลผล

• เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการประมวลผล

• เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รับข้อมูลแล้วทำการประมวลผลและแสดงผล

• เป็นอุปกรณ์ที่รับส่งข้อมูลแล้วทำการแสดงผลโดยผ่านอุปกรณ์แสดงผลทันที

2. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่สำคัญของคอมพิวเตอร์

• มีความเร็วสูง

• มีความทันสมัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาว ชวนิดา สุวานิช
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	151 หมู่ 2 ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000.
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527-33	ระดับอนุบาล1-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2535-37	ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย 2 (รุ่น1)
พ.ศ. 2538-40	ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย (ศิลปภาษา อังกฤษ-ฝรั่งเศส) รุ่น ราชพฤกษ์
พ.ศ. 2541-44	ระดับปริญญาตรี จากสถาบันราชภัฏนครราชสีมา คณะครุศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
พ.ศ. 2545-48	ระดับปริญญาโท จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา