

ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สารนิพนธ์
ของ
จิตติยา เกตุคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สารนิพนธ์
ของ
จิตติยา เกตุคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ
ของ
จิตติยา เกตุคำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

จิตติยา เกตุคำ. (2551). ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมาลย์.

ในการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอบึงสามพัน จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิธีจัดหมู่ แบบแผนในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One Group Post-Test Only Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Z – test ในการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ จำนวนมากกว่าร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF USING AN ONLINE LESSON “COMBINATIONS” ON ACADEMIC
ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS MATHEMATICS
OF MATHAYOMSUKSA 6 STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
TITIYA KETCOM

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
February 2008

Titiya Ketcom. (2008). *The Effect of Using An Online Lesson "Combinations" on Academic Achievement and Attitude towards Mathematics of Mathayomsuksa 6 Students*. Master's Project, M.Ed (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakarinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chaweewan Sawetamalya.

The purposes of this research were to construct an online lesson , study the academic achievement and attitude towards mathematics learning of mathayomsuksa 6 students who studied "combinations" through the online lesson.

The subjects were 30 mathayomsuksa 6 students of Somdejprapiyamaharaj rommaneeyaket school, Saiyok, Kanchanaburi, enrolled in the second semester of 2007 academic year. They were selected by purposive sampling and studied through the online lesson which lasted 10 hours. The one – group post – test only design was used for this study. The data were statistically analyzed by using Z – test.

The findings were as follows :

1. More than 50% of all students obtained high academic achievement (70% and above) at .05 level of significance after studying "combinations" through the online lesson.
2. More than 80% of all students had good attitude toward mathematics (70% and above) at .05 level of significance after studying through the online lesson.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของ วิจิตยา เกตุคำ ฉบับนี้
แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จล่วงไปได้ด้วยดีจากความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมัลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตลอดจนแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง และยังเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ต่างๆ เป็นแบบอย่างที่ดีในการทำหน้าที่ครู ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ประสาธ สอ้านวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรา เพชรสุข และอาจารย์วลีพร ตะพัง ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ และให้คำปรึกษา เป็นแบบอย่างในการทำงานด้านการศึกษา ชี้แนะผู้วิจัยจนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จล่วงไปเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต คณะครู และบุคลากรโรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขตทุกท่าน ที่คอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต ที่มีความตั้งใจและให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมหมาย คุณแม่มยุรี เกตุคำ บิดามารดาผู้ให้กำลังใจชีวิตและกำลังใจ นางสาวนฤมล เกตุคำ นายนิมิตร เกตุคำ น้องสาวและน้องชาย เป็นผู้คอยให้กำลังใจให้คำปรึกษา คอยช่วยเหลือแนะนำและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยทำวิจัยสำเร็จล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดจนเพื่อนๆ ร่วมชั้นเรียนปริญญาโทการมัธยมศึกษา(การสอนคณิตศาสตร์) ที่เป็นกำลังใจและกระตุ้นให้ผู้วิจัยได้ทำวิจัยจนสำเร็จ ผู้วิจัยจักระลึกถึงพระคุณของทุกๆ ท่านตลอดไป

คุณประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

จิตติยา เกตุคำ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมติฐานในการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์	8
ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต	8
บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	10
ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต	12
การเรียนการสอนออนไลน์	19
ความหมายของบทเรียนออนไลน์	22
รูปแบบของบทเรียนออนไลน์	25
รูปแบบและประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ	25
การสร้างและการออกแบบบทเรียนออนไลน์	29
ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บ	37
ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์	42
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	45
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	45
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	46
การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47
ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี	48
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	49
ความหมายของเจตคติ	49
ลักษณะของเจตคติ	50
การเกิดเจตคติ	51

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เจตคติกับการเรียนรู้	52
หลักของการวัดเจตคติ	53
มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท	54
เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	56
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	59
การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	59
แบบแผนในการวิจัย	59
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่	60
วิธีการหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่	61
ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	61
วิธีการหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	61
ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	62
วิธีการหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	66
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียน	66
สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	71
ความมุ่งหมายของการวิจัย	71
สมมติฐานการวิจัย	71
วิธีดำเนินการวิจัย	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	72
สรุปผลการวิจัย	73
อภิปรายผล	73
ข้อสังเกตจากการวิจัย	75
ข้อจำกัดในการวิจัย	75
ข้อเสนอแนะ	75
 บรรณานุกรม	 77
 ภาคผนวก	 87
 ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	 117

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	59
2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ บทเรียนออนไลน์	68
3 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	69
4 เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ .	69
5 จำนวนนักเรียนที่มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	69
6 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบแบบอัตนัย วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีจัดหมู่	89
7 ค่าอำนาจจำแนก (t – Distribution) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์	90
8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วิธีจัดหมู่	91

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม	28
2 รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆ เสริม	28
3 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบเชิงเส้น (Linear)	32
4 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบลำดับชั้น (Hierarchy)	33
5 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบผสม (Combination)	33

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อมนุษย์ เนื่องจากคณิตศาสตร์มีส่วนในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งการศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับศึกษาต่อ จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน เพื่อบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด (กรมวิชาการ 2545 : 1-2)

ผลจากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศที่อยู่ในทวีปเอเชีย ตะวันออกกลาง ทวีปอเมริกา ออสเตรเลีย และยุโรป ซึ่งศึกษาวิจัยโดย TIMSS (The Third International Mathematics and Science Study) ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนานาชาติเป็น 513 ของสหรัฐอเมริกาเป็น 500 ของญี่ปุ่นเป็น 605 และของประเทศไทยเป็น 490 (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2545 : 54) ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับนานาชาติ จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่ส่งผลให้การประเมินคุณภาพทางการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำเนื่องมาจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ จะเป็นทักษะการคำนวณ สรุปลงเป็นความคิดรวบยอดและเป็นนามธรรม ทำให้ผู้ที่สนใจเรียนเรียนด้วยความตั้งใจจริงมีน้อย และอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ นั่นก็คือเนื้อหาและวิธีการสอนจำเจไม่น่าสนใจให้ติดตาม (สมศักดิ์ โสภณพิณิจ. 2537 : 61-79) ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน ซึ่งนอกจากจะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนแล้ว สื่อการเรียนการสอนยังเป็นเรื่องของการเรียนการสอนอีกประการหนึ่ง เพราะการเรียนการสอนจะบรรลุผลได้ดีเพียงไร ขึ้นอยู่กับว่าครูผู้สอนจะสามารถกำหนด เลือกหรือสร้างสื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสมเพียงใด (สุพรรณิ สุขะสันต์. 2545 : 125-126)

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นสื่อการเรียนรู้อีกประการหนึ่งที่นักการศึกษาได้พยายามคิดค้นพัฒนารูปแบบให้สามารถตอบสนองต่อการเรียนการสอน การที่ระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงเครือข่ายและข้อมูลต่างๆ ไว้ด้วยกันทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้อันมหาศาลโดยไม่จำกัดทั้งเวลา สถานที่ และขอบเขตเนื้อหา ช่วยผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจของตนเองในลักษณะที่เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเป็นการพลิกโฉมหน้าของการเรียนรู้และการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในด้านต่างๆ (กิตานันท์ มลิทอง. 2543 ; พรพิไล เลิศวิชา. 2544 ; ยืน ภู่วรรณ และสมชาย น้าประเสริฐชัย. 2546) ซึ่งในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนและ/หรือบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบของสื่ออินเทอร์เน็ตในการจัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถทำได้นั้นเอง นอกจากนี้ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการแสดงสื่อประสม เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกในการทำ การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในความนิยมของบทเรียนออนไลน์ด้วย (ชวนิดา สุวานิช. 2548 : 27)

Online Learning หรือ Web Based Learning หรือ Web Based Instruction เป็นการเรียนทางไกลผ่านเว็บ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต(Internet) อินทราเน็ต(Intranet) และเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เป็นการเรียนที่สามารถตอบโต้กันได้เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติ สามารถนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดียหรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟิกและภาพเคลื่อนไหวได้ (ศุภชัย สุขนิพนธ์. 2545 : 15-17)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือบทเรียนออนไลน์ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หาแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งที่เป็นห้องเรียนชุมชนและที่บ้าน โดยเป็นการรวมกันระหว่างทฤษฎี ความแตกต่างระหว่างบุคคล และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้ (Knowledge Constructor) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ (ชนิษฐา ศรีชูศิลป์. 2546:38)

การเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ จึงช่วยแก้ปัญหาการศึกษาของไทยในเรื่องของการขาดแคลนแหล่งข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และการขาดแคลนผู้สอนที่ชำนาญเฉพาะเรื่อง เพราะการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ นอกจากจะอำนวยความสะดวกสำหรับผู้เรียนในการค้นคว้าข้อมูลทั่วไปแล้ว ผู้สอนที่มีความชำนาญเฉพาะเรื่องสามารถนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ผสมผสานกับเทคนิคการสอน ซึ่งประยุกต์ใช้ผ่านระบบออนไลน์ได้เช่นเดียวกับการเรียนโดยผ่านตำราเรียน เพราะบทเรียนออนไลน์สามารถเรียบเรียงเนื้อหาและผสมผสานสื่อการสอนต่างๆ ไว้ด้วยกันได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย กระตุ้นให้เกิดความคิด หรือคำถามใหม่ๆ ตามมา และเกิดประสิทธิผลทางการเรียนได้ในที่สุด (ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 : 28-30) ดังนั้น ผู้วิจัยจึง

สนใจที่จะเสนอแนวทางในการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสารมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น นักเรียนสามารถเรียนรู้และใช้แหล่งเรียนรู้ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองได้ตามความสามารถของตนเอง เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้สื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหา เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ตลอดจนได้แนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอยะโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ดี

เนื้อที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้จัดเนื้อหาตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2547) โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค43202 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 2 ความน่าจะเป็น หัวข้อเรื่อง วิธีจัดหมู่

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยทดลองเป็นเวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1 : ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงจุดประสงค์ ข้อตกลงของการใช้บทเรียนออนไลน์ และรหัสเพื่อบันทึกการเข้าเรียน

กำหนดระยะเวลาภายใน 2 สัปดาห์ ให้ผู้เรียนเข้าใช้บทเรียนออนไลน์ให้ครบ 8 ชั่วโมง โดยในแต่ละสัปดาห์ ผู้เรียนต้องเข้าใช้บทเรียนออนไลน์สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง และในวันอาทิตย์ เวลา 09.00-10.30 น. ของแต่ละสัปดาห์ผู้เรียนจะต้องออนไลน์เข้าไปในห้องสนทนา (Chat Room) เพื่อพบกับผู้สอนและเพื่อนๆ ร่วมกัน

ชั่วโมงที่ 10 : ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วิธีจัดหมู่
 - 2.2 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนออนไลน์** หมายถึง บทเรียนที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในรูปของเอกสารเว็บ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 นำเสนอเนื้อหาวิชาโดยใช้เทคโนโลยีแบบมัลติมีเดีย เป็นตัวหนังสือ กราฟิก รูปภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว บอกแหล่งวิทยาการที่เกี่ยวข้อง มีการใช้เว็บบอร์ด การสนทนาสด และ อีเมลล์ร่วมด้วย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการ login เพื่อเข้าระบบ ลงทะเบียนเรียน ภายในบทเรียนจะประกอบด้วย

- ข้อตกลงก่อนเรียน
- คำอธิบายรายวิชา
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- เนื้อหาวิชา
- แบบทดสอบ
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ เพื่อวัดความสามารถทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่วิลสัน(Wilson. 1971 : 643-696) จำแนกไว้ 4 ด้าน คือ

3.1 การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) ประกอบด้วย ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ทางคณิตศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เรียนมา ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักทดสอบวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2547 : 15) ดังนี้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100	หมายถึง ผลการเรียนรู้เยี่ยม	ระดับการเรียนรู้ 4
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 75 – 79	หมายถึง ผลการเรียนรู้ดีมาก	ระดับการเรียนรู้ 3.5
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 74	หมายถึง ผลการเรียนรู้ดี	ระดับการเรียนรู้ 3
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 65 – 69	หมายถึง ผลการเรียนรู้ค่อนข้างดี	ระดับการเรียนรู้ 2.5
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 64	หมายถึง ผลการเรียนรู้พอใจ	ระดับการเรียนรู้ 2
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 55 – 59	หมายถึง ผลการเรียนรู้พอใช้	ระดับการเรียนรู้ 1.5
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 54	หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำ	ระดับการเรียนรู้ 1
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49	หมายถึง ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ระดับการเรียนรู้	0

4. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและสภาพจิตใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงและดัดแปลงมาจากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สมพร แผลงภู (2541 : 204-206) , อัญชลี บุญถนอม (2542 : 88-89) , อภิญา บุตรบุญ (2547 : 51-56) และภิรมวัญ ธรรมใจ (2548 : 97-99) โดยจะทำการวัดเจตคติหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 กำหนดผ่านเกณฑ์ที่ดีร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- สำหรับข้อความในเชิงนิมมาน (ทางบวก) ใช้เกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- 1 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด (ระดับความคิดเห็น 1)
- 2 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อย (ระดับความคิดเห็น 2)
- 3 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับความคิดเห็น 3)
- 4 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมาก (ระดับความคิดเห็น 4)
- 5 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมากที่สุด (ระดับความคิดเห็น 5)

- สำหรับข้อความในเชิงนิเสธ (ทางลบ) ใช้เกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- 1 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมากที่สุด (ระดับความคิดเห็น 5)
- 2 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมาก (ระดับความคิดเห็น 4)
- 3 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับความคิดเห็น 3)
- 4 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อย (ระดับความคิดเห็น 2)
- 5 คะแนน : มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด (ระดับความคิดเห็น 1)

- การประเมินค่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากเกณฑ์

การแปลผลของวิเชียร เกตุสิงห์ (2538 : 9) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 20 – 29 | หมายถึง มีเจตคติที่ไม่ดีในระดับมากที่สุด |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 30 – 49 | หมายถึง มีเจตคติที่ไม่ดีในระดับมาก |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 69 | หมายถึง มีเจตคติในระดับปานกลาง |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 89 | หมายถึง มีเจตคติที่ดีระดับมาก |
| ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 90 – 100 | หมายถึง มีเจตคติที่ดีระดับมากที่สุด |

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้น

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต
บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต
การเรียนการสอนออนไลน์
ความหมายของบทเรียนออนไลน์
รูปแบบของบทเรียนออนไลน์
รูปแบบและประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ
การสร้างและการออกแบบบทเรียนออนไลน์
ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของเจตคติ
ลักษณะของเจตคติ
การเกิดเจตคติ
เจตคติกับการเรียนรู้
หลักของการวัดเจตคติ
มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท
เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

1.1 ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

บาร์ต (Bard 1995 : 9) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อกันในระดับโลกโดยเครือข่ายที่ระบบเหมือนกันสามารถเข้าเชื่อมโยงกันเข้าเป็นเครือข่ายโลกได้

เมตคาล์ฟ (Metcalf. 1998 : 423) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย ทั้งจากสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม หรือผู้เชี่ยวชาญต่างๆ เป็นต้น

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ (2539 : 60) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายต่างๆ จำนวนมากที่เชื่อมโยง ด้วยระบบสื่อสารแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายซึ่งกระจายอยู่ในประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกได้อีกว่า The Net, Cyberspace

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 321) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงเครือข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการข่าวสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สวัสต์ ไกรคุ้ม (2541 : 16) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อเครือข่าย และคอมพิวเตอร์นับล้านเครื่องกว่า 200 ประเทศทั่วโลกเข้าด้วยกัน อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลมหาศาล และยังให้บริการต่างๆ มากมาย อาทิเช่น E-mail การรับส่งไฟล์ การค้นหาข่าวสารข้อมูล และทำให้ผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกล สามารถติดต่อกันและกันได้

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) ได้ให้ความหมายของคำว่า อินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรือทุกเครือข่ายติดต่อกันได้ ซึ่งการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข้อมูลข่าวสารต่างๆ ถึงกันได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก เป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้รับการพัฒนาจากเครือข่าย “อาร์ปาเน็ต” (ARPAnet : Advance Research Project Agency) ซึ่งเป็นเครือข่ายองค์กรทางทหารสหรัฐอเมริกา ใช้รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ชื่อว่า NCP (Network Control Protocol) เครือข่ายอาร์ปาเน็ต ก่อตั้งขึ้นภายใต้โครงการร่วมมือกันระหว่างกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา กับมหาวิทยาลัยในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย เมื่อปี พ.ศ. 2512 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาและวิจัย

ต่อมามหาวิทยาลัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความสนใจในโครงการอาร์ปาเน็ต และขอเข้าร่วมโครงการ โดยเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ของแต่ละมหาวิทยาลัยเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ต เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและวิจัย ปี พ.ศ. 2514 มีจำนวน 22 ไซต์ ปี พ.ศ. 2524 ได้เชื่อมต่อ 200 ไซต์ ในเวลาต่อมาเครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีขนาดใหญ่มากขึ้นทำให้เกิดปัญหาในการบริหารเครือข่าย หน่วยงานการทหารของสหรัฐอเมริกาจึงแยกตัวออกเป็นเครือข่ายย่อย ซึ่งมีชื่อว่า “มิลเน็ต” (Milnet)

ต่อมา ได้มีการพัฒนารูปแบบการเชื่อมโยงเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ต ด้วยมาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระบบเปิด ที่เรียกว่า “ทีซีพี/ไอพี” (TCP/IP : Transmission Control Protocol / Internet Protocol) โดยระบบโต้ตอบไอพี ช่วยให้สามารถเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกันได้ ดังนั้น จึงนิยมเรียกเครือข่ายขนาดใหญ่นี้ว่า “อินเทอร์เน็ต” นับตั้งแต่นั้นได้มีเครือข่ายย่อยของสถาบันและองค์กรต่างๆ ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่มีความสัมพันธ์ทางการทูตกับสหรัฐอเมริกา ได้ขอเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอาร์ปาเน็ต ทำให้เครือข่ายอาร์ปาเน็ตมีสมาชิกเพิ่มมากขึ้น ต่อมาการบริหารและดำเนินงานเครือข่ายได้โอนมาให้องค์กรที่ชื่อว่า The National Science Foundation (NSF) หรือ NSFNET บริหารเครือข่ายกลางที่ผู้อื่นจะเข้ามาเชื่อมโยงและได้ดำเนินการขยายตัว จนอินเทอร์เน็ตกลายเป็นอภิมาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโลก (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 9)

สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อประมาณกลางปี พ.ศ. 2530 โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ได้แลกเปลี่ยนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สู่อินเทอร์เน็ตโดยผ่านทางประเทศออสเตรเลีย ส่วนการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบเกิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2535 โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เป็นประตูสื่อสาร (Gateway) โดยใช้ชื่อว่า Chulkn.chula.ac.th โดยผ่านสายสื่อสารไปยังบริษัท UUNET Technology ประเทศสหรัฐอเมริกา ต่อมาได้มีการจัดตั้งประตูสื่อสารเพิ่มขึ้นที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และที่มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ในปี พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2537 ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าการที่ประเทศไทยทำการเชื่อมต่อสู่ระบบอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการเริ่มต้นจากสถาบันการศึกษา จนในปัจจุบันสถาบันการศึกษาก็ยิ่งทวีความสำคัญของเครือข่ายมากยิ่งขึ้น โดยจะเห็นได้จากโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (School Net) โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2538 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนไทยผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนความรู้และสื่อการสอนระหว่างโรงเรียนและใช้เป็นช่องทางการสื่อสารให้ครูกับนักเรียนติดต่อถ่ายทอดความรู้กันอย่างต่อเนื่อง นอกจากงานสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้แล้ว School Net ยังจัดทำต้นแบบการศึกษารูปแบบใหม่ หรือ Classroom 2000 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาหลากหลาย เป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับครูและยังเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงข้อมูลห้องสมุดต่างๆ สำหรับการค้นคว้าข้อมูลอีกด้วย ปัจจุบันโครงการของ School Net มีโรงเรียนมัธยม

ทั่วประเทศร่วมโครงการถึง 3,229 แห่ง และมีโรงเรียน 379 แห่ง ที่มีโฮมเพจของตนเอง (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2542 : 2)

1.2 บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จำแนกได้ตามประเภทของบริการดังนี้คือ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 319)

1. บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail : Electronic Mail) เป็นบริการที่ผู้ใช้ส่งจดหมายผ่านเครือข่ายถึงกันได้ โดยผู้ส่งสามารถส่งข้อความจากเครือข่ายที่ตนใช้อยู่ไปยังผู้รับได้ทั่วโลกในทันที ซึ่งข้อมูลที่ส่งอาจเป็นข้อความที่เป็นอักษร หรือแฟ้มภาพและเสียงรวมไปด้วย เพื่อให้ผู้รับได้อ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงประกอบด้วย

2. บริการสนทนาแบบออนไลน์ (Online Talk) เป็นบริการที่ผู้สนทนาสามารถพูดโต้ตอบกันผ่านจอคอมพิวเตอร์ การสนทนาแบบออนไลน์นี้ ผู้สนทนาอาจโต้ตอบกันด้วยการพิมพ์ข้อความที่ต้องการสื่อสาร หรือในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยโต้ตอบกันด้วยวาจาเหมือนการใช้โทรศัพท์

3. กลุ่มสนทนาทางเครือข่าย (Newsgroup) เป็นบริการเพื่อการแลกเปลี่ยนข่าวสาร ผู้ที่สนใจข่าวสารประเภทใดประเภทหนึ่ง จะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มสามารถอภิปรายในประเด็นต่างๆ ที่สนใจได้ โดยส่งข้อความผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล (Telnet) โปรแกรมที่ใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การใช้เทลเน็ต จะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ และให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลโดยผู้ใช้ป้อนคำสั่งผ่านคอมพิวเตอร์ของตน แล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาบนหน้าจอภาพ

5. บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ (File Transfer Protocol) ผู้ใช้เครือข่ายได้อนุญาต สามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียงเพลง เป็นต้น จากคอมพิวเตอร์อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน หรือต่างเครือข่ายกันก็ได้ มาไว้ในเครื่องของตน ไม่ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะอยู่ที่ใดก็ตาม หรือจากเครื่องของตนไปไว้ที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้ใช้คนอื่นๆ นำไปใช้

6. การค้นหาแฟ้มข้อมูลด้วยอาร์คี (Archie) เป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถสืบค้นแฟ้มข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เช่น ทราบชื่อของแฟ้มข้อมูลนั้น แต่ไม่ทราบแหล่งเครื่องบริการ โดยโปรแกรมนี้จะสร้างบรรทัดรายการแฟ้มไว้ในฐานข้อมูล เมื่อต้องค้นหาแฟ้มนั้นก็เพียงแต่เรียกใช้อาร์คีแล้วพิมพ์ชื่อแฟ้มข้อมูลลงไป อาร์คีจะตรวจค้นหาฐานข้อมูลและแสดงรายชื่อแฟ้มพร้อมรายงานชื่อเครื่องบริการนั้นให้ทราบ

7. การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนูโกเฟอร์ (Gopher) เป็นการใช้ระบบยูนิกซ์ (UNIX) เพื่อค้นหาแฟ้มข้อมูลและขอใช้บริการด้วยเมนู โกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ ผู้ใช้โกเฟอร์

ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่กับอินเทอร์เน็ต สารบบหรือชื่อแฟ้มข้อมูลใดๆ ทั้งสิ้น

8. บริการสารสนเทศบริเวณกว้าง : เวส (Wide Area Information Server : WAIS) เวสเป็นตัวเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้เวสในการค้นหาจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียว จึงทำให้สะดวกในการค้นหา

9. สมุดรายชื่อฟิงเกอร์ (Finger) เป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่เราต้องการจะติดต่อด้วยในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมจะช่วยค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้นั้น และยังใช้ในการตรวจสอบว่าผู้นั้นกำลังอยู่ในระบบหรือไม่

10. บริการสืบค้นข้อมูล เวิลด์ ไรด์ เว็บ (WWW) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลอยู่จำนวนมากที่ถูกเก็บบันทึกไว้ในคลังข้อมูลของระบบที่เชื่อมต่อเครือข่ายทั่วโลก ข้อมูลข่าวสารที่นำเสนออาจอยู่ในรูปแบบของข้อความธรรมดา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งข้อมูลที่เป็นเสียง

เวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web) หรือที่เรียกกันอย่างสั้นๆ ว่า “เว็บ” เป็นสิ่งที่เรียกว่าแนวคิดหรือมโนคติ (Concept) โดยที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมหรือระบบ หรือเกณฑ์วิธีใดๆ แต่อย่างใดทั้งสิ้น ในความจริง ถ้าเรียกกันให้ถูกต้องแล้ว เว็บจะเป็นส่วนต่อประสานซึ่งรวมกับส่วนต่อประสานอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็วกว่าการใช้คำสั่งหรือโปรแกรมที่เคยใช้มาตั้งแต่เดิม อาจกล่าวได้ว่า “เวิลด์ ไรด์ เว็บ” เป็นการบรรจุของแนวคิดทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับการเสนอและเชื่อมโยงสารสนเทศที่กระจัดกระจายอยู่ในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถค้นหาและเข้าถึงสารสนเทศเหล่านั้นได้โดยง่าย (December, John, and Others. 1993 : 6)

เว็บเป็นแนวคิดที่บรรจุเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นที่น่าใช้งานมากขึ้น การสืบค้นในเว็บจะเต็มไปด้วยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่อช่วยให้อินเทอร์เน็ตง่ายและสะดวกในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงความสามารถในการเชื่อมโยงหลายมิติของเว็บ และความสามารถทางด้านสื่อประสม จึงทำให้การสืบค้นในเว็บในลักษณะกราฟิกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ความสามารถทางด้านสื่อประสมยังทำให้สิ่งที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์ไม่ใช่เป็นหน้าของข้อความที่น่าเบื่อดังที่เคยเป็นมา ทั้งนี้โดยการเพิ่มสีสันของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงให้กับข้อมูลที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์ เพื่อดึงดูดความสนใจและเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูลที่เสนอได้เป็นอย่างมาก จากศักยภาพและความน่าสนใจเหล่านี้ จึงทำให้มีผู้ใช้เว็บในวงการต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชิงธุรกิจในลักษณะของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกกันสั้นๆ ว่า อีคอมเมิร์ซ (e – Commerce) นอกจากนี้การเพิ่มสิ่งที่เป็นกราฟิกในลักษณะสื่อประสมที่ทำให้เว็บสามารถนำมาใช้ทางด้านการศึกษาก็ได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ที่จัดขึ้นเพื่อการศึกษาสามารถเพิ่มภาพถ่าย ภาพวาด แผนภูมิ และสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อความตื่นตัวในการเรียนและเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียนได้ สิ่งเหล่านี้จึงนำมาสู่การสอนรูปแบบใหม่ในลักษณะของ “การสอนใช้เว็บเป็นฐาน” (Web-Based Instruction) หรือ “การเรียนการสอนผ่านเว็บ” ซึ่งก็คือการใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลความรู้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั่นเอง (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 334-335)

การบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบ่งประเภทของการบริการรับส่งข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ 2 ลักษณะ (วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 29) คือ

1. Synchronous หมายถึง การรับส่งข้อมูลจากผู้ส่งและผู้รับสามารถติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เช่น บริการพูดคุยสนทนา (Chat) บริการรับส่งข้อความ เสียงและภาพ และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

2. Asynchronous หมายถึง รูปแบบการรับส่งข้อมูลข่าวสารที่ผู้ส่งและผู้รับไม่จำเป็นต้องทำงานพร้อมกัน เช่น บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสนทนา รวมทั้งบริการ WWW เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า บริการต่างๆ ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำแนกเป็นบริการ e-mail สนทนาออนไลน์ การถ่ายโอนและการสืบค้น ค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่ผู้รับและผู้ส่งสามารถติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลากัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ การใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วัฏจักรหมู ใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าว ห้องสนทนา และเวิลด์ ไวด์ เว็บ

1.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

ในยุคโลกาภิวัตน์ การสื่อสารย่อมไม่มีขอบเขตจำกัด มนุษย์สามารถเลือกช่องทางการสื่อสารได้หลากหลาย ไม่มีขอบเขตจำกัดทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ ในการแสวงหาข่าวสาร และความบันเทิงที่มีให้เลือกและดึงดูดอย่างเสรี ผู้ที่มีความกระตือรือร้นใฝ่รู้แสวงหาความรู้และเทคโนโลยีย่อมได้เปรียบ และมีโอกาสที่จะครอบครองข่าวสารมากกว่าใคร โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นความรู้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ไปสู่การพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้า (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 47) ปัจจุบันมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกทุกวัยทุกอาชีพ สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่มีข้อจำกัดใด ๆ ทั้งศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครองหรือแม้กระทั่งกฎหมายของแต่ละประเทศ อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสังคมขนาดใหญ่ ซึ่งไม่มีสถานที่จริง ๆ ในโลกสังคมในอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการขนานนามว่า ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) หรือพื้นที่ซึ่งจำลองขึ้นมาจากการที่มีคนรวมกันเป็นจำนวนมาก จึงเกิดความต้องการบริการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละคน สามารถแบ่งบริการในอินเทอร์เน็ตได้เป็นดังนี้ (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และกรภัทร์ สุทธิธรา. 2540 : 1-4)

1. การบริการทางธุรกิจ อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางใหม่ทางการค้า เพราะผู้ขายสามารถประกอบธุรกิจทางการค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ลูกค้าสามารถชมภาพและรายละเอียดของสินค้าเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ณ เครื่องของลูกค้าเอง ผู้ขายเพียงแค่จัดเตรียมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของตนเองก็สามารถบริการขายลูกค้าได้ทั่วโลกพร้อม ๆ กันโดยไม่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์มากเท่าวิธีอื่น

อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นตลาดแห่งใหม่ เพราะสามารถซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง เพียงแต่ลูกค้าจะต้องมีบัตรเครดิต โดยส่งสินค้าต่าง ๆ ได้โดยการออกหมายเลขบัตร แล้วระบุสินค้าที่ต้องการ และสินค้าจะถูกส่งมาทางไปรษณีย์ และเงินจะถูกหักจากบัญชีบัตรเครดิต อีกทั้งยังเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ที่ดีเยี่ยม เช่น

1.1 ห้องแสดงสินค้า (Showroom) จะเห็นได้ว่าธุรกิจหลากหลายประเภทในปัจจุบันนี้ เช่น ขายเป็นรถยนต์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ของเล่น ภาพวาด ฯลฯ ธุรกิจประเภทนี้โดยปกติจำเป็นต้องสร้างร้านเพื่อแสดงสินค้า ซึ่งสินค้าต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสินค้าที่มีราคาสูง หากนำสินค้าจริงทุกรุ่นมาตั้งไว้ให้ลูกค้าชม ก็จำเป็นต้องลงทุนเป็นจำนวนมหาศาล ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน การจัดทำเว็บไซต์จะสามารถทดแทนลักษณะของสำนักงานหรือร้านค้าที่เป็นห้องแสดงสินค้าได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถพัฒนาเว็บไซต์เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งผู้เข้าชมสามารถจับหรือเคลื่อนสินค้าเหล่านั้นแบบเสมือนจริง

1.2 เอกสารประชาสัมพันธ์ (Catalog / Brochure) เอกสารประชาสัมพันธ์ถือได้ว่าเป็นเอกสารที่องค์กรประเภทการขายตรง ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ นำมาเป็นเอกสารหลักในการประชาสัมพันธ์ทางการตลาด เพื่อให้ลูกค้าสามารถเห็นสินค้าต่าง ๆ ชูใจทางราคาและรายละเอียดคร่าว ๆ ของสินค้า การจัดพิมพ์เอกสารเหล่านี้ในแต่ละครั้ง องค์กรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก หากต้องการพิมพ์สี่สีทั้งเล่ม ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเป็น 2 เท่าของการพิมพ์แบบขาวดำ การจัดทำเว็บไซต์เพื่อประชาสัมพันธ์เหล่านี้จึงเป็นวิธีที่สามารถลดค่าใช้จ่ายขององค์กรลงได้ นอกจากลูกค้าจะสามารถเข้าชมเว็บได้ตลอด 24 ชั่วโมงแล้ว องค์กรก็สามารถปรับปรุงเว็บไซต์ของตนเองได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพิมพ์เอกสารเหล่านั้นอีกครึ่งหนึ่ง

1.3 ธุรกิจออนไลน์ (Online Business) นับเป็นการปฏิวัติครั้งสำคัญในการค้าของมนุษยชาติ เมื่อรูปแบบการค้าที่เคยทำกันมาตั้งแต่อดีตถูกแทนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่เคยมีใครคาดคิดมาก่อนว่า การค้าขายผ่านระบบคอมพิวเตอร์จะทำได้จริง โดยไม่จำเป็นต้องมีคนมาเป็นพนักงานขายบริษัทที่เป็นผู้บุกเบิกการค้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต และประสบความสำเร็จที่คนทั่วโลกรู้จัก ก็คือ <http://www.Amazon.com> นั่นเอง หลังจากทาง Amazon ประสบความสำเร็จสามารถล้มยักษ์ใหญ่ของธุรกิจหนังสือ Barnes and Noble ได้สำเร็จ แม้ว่า Barnes and Noble จะสร้างเว็บไซต์มารับรองแล้วก็ตาม กระแสของ e – Commerce ประทุขึ้นทั่วโลก แนวโน้มในอนาคตธุรกิจออนไลน์ (Online Business) จะเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

2. การบริการข้อมูลข่าวสาร สื่อทางอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงผู้บริโภค ที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูงได้เป็นจำนวนมากผู้ผลิตสื่อเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต และสามารถทำกำไรจำนวนมากจากการขายโฆษณาบนสื่อของตนเองทำให้ผู้สนใจผลิตสื่อรูปแบบต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุก ๆ วัน

ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญไม่ว่าเรื่องใด ๆ สามารถเผยแพร่ความสามารถของตนไปยังผู้คนทั่วโลกได้โดยง่าย เช่น ถ้ามีความชำนาญในการทำอาหารไทย ก็สามารถนำข้อมูลการทำอาหารไทยพร้อมกับภาพประกอบไปใส่ไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้คนสนใจอาหารไทยทั่วโลกได้รับทราบอย่างง่ายดาย ในทางกลับกันก็สามารถค้นหาหาข้อมูลได้แทบทุกชนิดจากอินเทอร์เน็ต โดยอาจจะอาศัยเครื่องมือค้นหาทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและมีให้เลือกมากมาย เช่น ศูนย์บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet Service Center) อินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นสังคมของผู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งมี Web Site จำนวนมากที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อ

เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารของคนทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการทางด้านการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ (Search Engine)

3. การพบปะและสนทนากับผู้คน นอกจากข้อมูลที่เป็นเพียงภาพ และตัวอักษรบนอินเทอร์เน็ต ยังสามารถส่งจดหมายที่เรียกว่า อีเมล (Electronic Mail : e – mail) คือ พิมพ์ประโยคโต้ตอบกับผู้คนแม้จะอยู่กันคนละซีกโลก ยิ่งไปกว่านั้นสามารถคุยโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะโทรศัพท์ไปทั่วโลกโดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ได้อีกด้วย

4. การบริการซอฟต์แวร์ ในอินเทอร์เน็ตมีบริการซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยให้ใช้ได้ และสามารถโอนย้ายซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้วย

5. ความบันเทิง เนื่องจากอินเทอร์เน็ตสามารถใช้สื่อต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพสามมิติ จึงมีความสามารถในการนำเสนอความบันเทิงรูปแบบต่าง ๆ เช่น เพลง รายการวิทยุ เกม ได้เป็นอย่างดี

6. การศึกษา ในระบบการศึกษาได้อินเทอร์เน็ตเข้ามามีใช้ในการศึกษามากขึ้น ทั้งช่วยในการสืบค้นข้อมูลและในการเรียนการสอนด้วย ซึ่งในปัจจุบันได้นำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาโดยจัดการเรียนการสอนโดยใช้คุณลักษณะเด่นของอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ การเข้าถึงที่ไม่จำกัดทั้งด้านเวลา สถานที่ อาจารย์และนักศึกษาไม่จำเป็นต้องอยู่ที่เดียวกัน เวลาเดียวกัน ก็สามารถเรียนรู้ได้โดยผ่านบทเรียนออนไลน์ และมีการทำแบบฝึกหัด อาจารย์ก็สามารถประเมินผลได้จากข้อมูลตอบผ่านบทเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตที่ก่อกำเนิดมาจากการศึกษา ในขั้นเริ่มต้นของความสามารถในตอนนั้น คือ สามารถทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อยู่แล้ว โดยสามารถมีทั้งภาพและข้อความ แต่ปัจจุบันภาพวิดีโอ และเสียงต่าง ๆ สามารถถูกส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปถึงผู้เข้าชมเว็บไซต์อย่างง่ายดาย ดังนั้น การศึกษาระยะไกล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งในปัจจุบันว่า e – Learning จึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้และกำลังแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น <http://www.thai2learn.com>

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ตั้งแต่ ค. ศ. 1990 เป็นต้นมา การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาได้เปลี่ยนจากช่วงการพัฒนาและวิจัยเครือข่าย มาเป็นช่วงของความพยายามในการบูรณาการ (integration) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในระดับตั้งแต่อนุบาล ประถมศึกษา เรื่อยไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย (หรือที่เรียกว่า K-12) การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกานั้น นักศึกษาของสหรัฐอเมริกาได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในทางการสืบค้นสารสนเทศต่าง ๆ บนเครือข่าย เช่น รายการวิจัยค้นคว้าทางการศึกษา แผนการสอน รวมไปถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้มีการเผยแพร่ไว้บนเครือข่าย 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

ในปัจจุบันได้มีหลายประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา ออสเตรเลีย ต่างก็ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลายจนถือได้ว่าเป็นอินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นสื่อการศึกษาของโลกยุคใหม่ไปแล้ว สาเหตุสำคัญของความนิยมในการประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ คุณค่าทางการศึกษาของสื่ออินเทอร์เน็ตนั่นเอง คุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ได้แก่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 55 – 56)

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศ สหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street College of Education) ใน พ.ศ. 2536 พบว่า ผลการให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม และโลก (Social Awareness, Cultural Awareness about the World) มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่เครือข่ายการศึกษา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันทันที (เช่น บริการ chat , talk) หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ e – mail เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องมาจากรายชื่อแหล่งเดียวกันเสมอไป

2. สามารถที่จะจัดหาข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถกระทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือ หรืออ่านบทคัดย่อจากห้องสมุดออนไลน์ ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการบนเครือข่าย

3. ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบ (High – Order Thinking Skills) โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์แบบสืบค้น (Inquire – Based Analytical Skills) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่าย ซึ่งเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ จากการที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมากมายมหาศาล ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอเพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่มีสาระประโยชน์ และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลไร้ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายเดียวกัน เช่น ในการที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับค่า Ph เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่จะขั้นตอน ในวิธีที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและการเตรียมข้อมูลอย่างไรเพื่อส่งข้อมูลค่า Ph นี้

อินเทอร์เน็ตกับการศึกษาที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็ต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ช่วยสนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary Approach) กล่าวคือ การนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักศึกษาสามารถที่จะบูรณาการ การเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ อาทิ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา และวิทยาศาสตร์

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการ สืบหาปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกสืบหาปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนได้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลภาวะน้ำ อากาศ ฝุ่นละออง หรือขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้อง และมีความหมายกับตนมากกว่า การเรียนในห้องตามปกติ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตน เป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกับตนได้นั้น ก็ทำให้ผู้เรียนมี โอกาสที่จะมองปัญหานั้น ๆ ในหลาย ๆ แง่มุมอีกด้วย

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษา และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการศึกษาสิ่งที่ตนสนใจนั้น ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการ เรียนรู้ของนักเรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายต่าง ๆ นี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่ ทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ไปในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยได้มีความพยายามในการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ซึ่ง สามารถที่จะพัฒนาศักยภาพในการประยุกต์ได้อย่างมาก ด้วยความสามารถของการติดต่อ สื่อสารในข่ายงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาลดลงในปัจจุบัน ทำให้โรงเรียนและสถาบันการ ศึกษาในระดับอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ฯลฯ สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งใน การศึกษาระบบปิดและการศึกษาทางไกล โดยการใช้ในรูปแบบที่นิยมกันในต่างประเทศ อาทิเช่น (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 329 - 330)

1. การสอนบนเว็บด้วยการบรรจุเนื้อหาบทเรียนลงในเว็บไซต์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียน เพิ่มเติมหรือทบทวนภายหลังจากเรียนในชั้นเรียนแล้ว โดยควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์ อีเล็คตรอนิกส์และกระดานข่าว

2. การใช้ประโยชน์อีเล็คตรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่าน บทเรียนนั้นแล้ว ก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัยหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมายส่งกลับไปยัง ผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปรายและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ได้ด้วย

3. ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จากการสืบค้นสารสนเทศ จากเว็บไซต์ของห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (Online) หรือการสั่งให้นำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน นั้นๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

4. การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาเพื่อใช้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้นๆ และเพื่อเป็นที่ที่ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่างๆ เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนได้
5. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ มาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน
6. การสนทนาในเวลาจริง โดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกันโดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมานั่งรวมกันในห้อง
7. การให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายในอินเทอร์เน็ตเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจและสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้
8. การจัดทำโครงการและกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ร่วมมือกันในการสร้างบทเรียนเพื่อสามารถใช้เรียนร่วมกันได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียนและสถาบันด้วย

นอกจากจะทำให้บริการข้างต้นเกิดขึ้นได้แล้ว ทางด่วนข้อมูลสามารถใช้ในการยกระดับคุณภาพการให้บริการการศึกษา และเพิ่มความพอใจในการรับบริการของผู้เรียนทั้งนี้ เพราะการศึกษาโดยใช้ทางด่วนข้อมูลจะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากไม่ต้องขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และไม่ต้องเรียนรู้จากสถานศึกษาแห่งเดียวเท่านั้น ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ในเวลาที่พร้อมจะเรียนรู้ (Just-in-time-learning) ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การศึกษาที่เคยเป็นโอกาสของผู้ที่ชนะในการแข่งขัน ก็จะกลายเป็นโอกาสของทุกคนในสังคมดังแนวความคิด “การศึกษาเพื่อคนทั้งมวล (Education of all)” ซึ่งจะเปลี่ยนแนวคิดการศึกษาแบบยึดติดกับปริญาบัตรหรือประกาศนียบัตร ไปสู่การใช้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน (ลิปพนท์ เกตุทัต. 2538)

จากรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือ ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงจากการเป็นการเรียนเชิงรับ (Passive Learners) คือ ผู้เรียนที่นั่งฟังเฉย ๆ โดยไม่มีปฏิสัมพันธ์หรือมีปฏิสัมพันธ์น้อย เช่น ในห้องเรียนส่วนใหญ่ปัจจุบันจะมาเป็นผู้เรียนเชิงรุก (Active Learners) ผู้เรียนที่ต้องการมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ฟังมาเป็นผู้ร่วมงาน ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนจะต้องรู้จักที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น หรือเรียนแบบเชิงรุก (Proactive) แทนการเรียนแบบการรับ (Reactive) นอกจากนี้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเองในบางครั้ง นอกจากการเป็นผู้เรียนที่คอยรับฟังสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้แต่เพียงอย่างเดียว สำหรับผู้สอนนั้น ก็เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้คอยตระเตรียมจัดแจงเนื้อหาการสอนเพื่อนำมาถ่ายทอด การมาเป็นผู้ฟัง บรรยายภาคการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยปฏิสัมพันธ์ และนอกจากนี้บทบาทหลักอีกประการก็คือการที่จะต้องเป็นผู้ที่ช่วยเหลือแนะนำการเรียนรู้และผู้ซึ่งคอยถ่ายทอดประสบการณ์ (Dwyer.1995) และบางครั้งก็ต้องกลายเป็นนักเรียนเอง ด้วยทั้งนี้เพราะในโลกแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางด่วนข้อมูลจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถที่ค้นคว้าหาข้อมูลและศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ที่ตนต้องการจากห้องสมุดโลก (หรือฐานข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์) ได้อย่างง่ายดาย (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 31 – 57)

ในปัจจุบันการใช้สื่อการสอน และ/หรือบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น กำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเชื่อมต่อกับเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตของสถาบันศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบของสื่ออินเทอร์เน็ตในการ จัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้นั้นเอง นอกจากนี้ ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการแสดงสื่อประสม (Multi-media) เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกในการทำการแก้ไข และ เปลี่ยนแปลงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในค่านิยมของ บทเรียนออนไลน์ด้วย ซึ่งนักการศึกษาสามารถที่จะกระทำได้ คือ ออกแบบและพัฒนาสื่อการศึกษา หรือบทเรียนออนไลน์ เนื่องจากในขณะนี้ ได้มีโปรแกรมที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนออนไลน์ ทำได้ง่ายขึ้น จึงไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับนักการศึกษาในการที่จะออกแบบ และพัฒนาใช้ สื่อการศึกษาต่าง ๆ รวมบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีผู้ออกแบบไว้แล้วโดยอย่าง ที่ชัดเจนของการประยุกต์ใช้สื่อบนเครือข่ายที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ได้แก่ โครงการ Classroom 2000 ซึ่งเป็นโครงการภายใต้เครือข่าย SchoolNet Thailand ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเป็นต้นแบบไว้แล้ว อาทิเช่น บทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์ หรือ เกมทางคณิตศาสตร์ เกม แก้ปัญหาอักษรไขว้ ฯลฯ นักการศึกษาที่สนใจสามารถเลือกนำมาประยุกต์ใช้ได้

นอกจากนี้การศึกษาสามารถใช้ประโยชน์ จากส่วนของแผนบทเรียน (Lesson Plan) เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Classroom 2000 ซึ่งได้รวบรวมเนื้อหาวิชาที่น่าสนใจ และเหมาะสำหรับ การนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาในวิชาที่เกี่ยวข้องพร้อม ทั้งการเสนอแนะขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมและประเมินผลนักเรียนสำหรับผู้ ที่สนใจจะนำไปใช้ในการเรียนอีกด้วย (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 55 – 56)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตมีมากมายขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นในเชิงธุรกิจที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยลดต้นทุนในการ ประชาสัมพันธ์และข้อมูลของสินค้าก็สามารถเผยแพร่ไปได้ทั่วโลก ส่วนผู้บริโภคก็มีโอกาสเลือกรับ หรือใช้บริการในอินเทอร์เน็ตได้ตามความสะดวก ในวงการศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้า มามีบทบาทมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งได้มีการนำเอาลักษณะเด่นของอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการ เรียนการสอนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนเพียง อย่างเดียว สามารถศึกษาหรือค้นคว้าในสิ่งที่ตนเองสนใจได้อย่างอิสระจากทั่วโลกโดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดวิเคราะห์ แยกแยะเพื่อรับข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ด้วย ตนเอง ส่วนผู้สอนก็ต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก เป็นที่ปรึกษาและให้ความ ช่วยเหลือผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะปรับเปลี่ยนบรรยากาศของการเรียนการสอนจากผู้เรียนนั่งฟัง เพียงอย่างเดียวและผู้สอนก็เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ มาเป็นบรรยากาศการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วย ปฏิสัมพันธ์

1.4 การเรียนการสอนออนไลน์

พิจิตรา สิริศรีสัมพันธ์ (2547 : 31) ได้ให้ความหมายของ การเรียนการสอนแบบออนไลน์ หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในรูปแบบของออนไลน์ ปัจจุบันมักจะหมายถึง การแปลงสภาพของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ให้กลายมาเป็นการนำเสนอเนื้อหาเป็นในรูปแบบของเว็บเพจ เช่น การนำเอาการบรรยายเนื้อหาวิชามาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของเนื้อหาวิชาออนไลน์ หรือรูปของเว็บเพจ หรือเสียงบรรยายที่ถูกบันทึกไว้แล้ว ทำให้นักศึกษาสามารถนำกลับมาฟังใหม่ได้อีก หรือการนำเอาลักษณะการถามตอบในชั้นเรียนมาแปลงเป็นการใช้กระดานถามตอบอิเล็กทรอนิกส์

มณีวรรณ ยังปลื้มจิตต์ (2547 : 8) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนในระบบออนไลน์ว่า หมายถึง การเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ที่อาศัยเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเชื่อมโยง เป็นสื่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เป็นการเรียนการสอนที่อยู่ในระบบออนไลน์ ทำให้ไม่ต้องคำนึงถึงระยะทาง เวลา สถานที่ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแนวใหม่

การเรียนการสอนออนไลน์เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน (Computer Mediated Communication : CMC) การเรียนการสอนออนไลน์อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งยังมีการกำหนดตารางเรียนแบบปกติ แต่ใช้เครื่องมือออนไลน์มาเสริม เช่น การนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนเผยแพร่บนเว็บ เช่น โครงการเรียนการสอน (course syllabus) เอกสารประกอบการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่ต้องให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม งาน/การบ้าน สไลด์ประกอบการบรรยายประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน นอกจากนั้นแล้วยังสามารถใช้เครื่องมือออนไลน์เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง e – mail หรือ Web Board และการส่งงานและการตรวจงานผ่านเครือข่าย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากงานของเพื่อนด้วยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้มีเวลาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้สอนสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับทำกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การอภิปราย(discussion) การแก้ปัญหา(problem solving) การซักถาม (inquiry) และการปฏิบัติ (practice) มากขึ้น โดยเนื้อหาสาระที่จะศึกษาได้เสนอบนเว็บล่วงหน้า ให้ศึกษาแล้ว

การเรียนการสอนระบบออนไลน์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (วรัท พฤตษากุลนันท์.2549 : Online) คือ

1. เทคโนโลยีซิงโครนัส (Synchronous) เป็นการเรียนแบบเรียลไทม์ (Real time) ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกัน เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เช่น การเรียนแบบถ่ายทอดสดในห้องเรียน ประเทศไทยร่วมกับผู้เรียนในประเทศสิงคโปร์ เป็นการกระจายภาพ เสียง และข้อมูลไปยังอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์รับสัญญาณผ่านดาวเทียม

ข้อดีของเทคโนโลยีซิงโครนัส คือ

1. ได้บรรยากาศสด
2. ใช้กับกรณีผู้สอนที่มีผู้ต้องการเรียนด้วยเป็นจำนวนมาก และสามารถประเมินผลผู้เรียนได้จำนวนมาก

3. เหมาะกับการประชุมที่ต้องมีการโต้ตอบ

ข้อเสียของเทคโนโลยีซิงโครนัส

1. กำหนดเวลาในการเรียนเองไม่ได้ ต้องเรียนตามเวลาที่กำหนดกับคนกลุ่มใหญ่
2. หากถ่ายทอดในเวลาที่ไม่เหมาะสม ผู้เรียนจำนวนน้อย ทำให้เสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์

3. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นไปได้โดยยาก

2. เทคโนโลยีซิงโครนัส (Asynchronous) เป็นการเรียนการสอนโดยผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่ในเวลาเดียวกัน เน้นศูนย์กลางที่ผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเรียนจากที่ใดก็ได้โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อเข้าไปถึงโฮมเพจที่เป็นหลักสูตรที่สนใจเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดและสอบ มีห้องให้สนทนากับเพื่อนร่วมชั้น มีเว็บบอร์ดและอีเมลให้ถามคำถามผู้สอน

ข้อดีของเทคโนโลยีซิงโครนัส

1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนจากที่ไหน เวลาใดก็ได้
2. การถามคำถามได้จากการสนทนา หรือเว็บบอร์ด มีข้อดีที่สามารถเข้าไปอ่านคำถามที่ผู้อื่นถามมาก่อนแล้ว เป็นการไล่เรียงความคิดจากเข้าใจน้อยไปยังเข้าใจมากและทำให้ต่อยอดความคิดได้

3. ราคาถูกกว่าการเรียนแบบซิงโครนัส

ข้อเสียของเทคโนโลยีซิงโครนัส

1. ไม่ได้บรรยากาศสด
2. การถามด้วยการสนทนาหรือเว็บบอร์ดอาจไม่ได้รับการตอบกลับ

ไพรัช รัชพงษ์ (2539 : 46-72) ได้แบ่งรูปแบบและการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการศึกษาศาสตร์สามารถทำได้ในส่วนของการส่งเอกสารการเรียนการสอน การบ้าน การถามตอบกับครูผู้สอนหรือเพื่อนร่วมวิชาคนอื่น ๆ โดยจะส่งไปตามที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ลงทะเบียนไว้

2. แหล่งข้อมูล ในปัจจุบันบางหน่วยงานหรือสถานศึกษาใช้กับการสอบแบบปรนัย ผ่านระบบเวปไซต์ ไลน์ เวป แต่ทั้งนี้นักเรียนต้องเข้ามาทำข้อสอบในสถานที่ที่จัดให้ อีกตัวอย่างการสอบผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ทั่วโลกคือการสอบของบริษัทโนเวล(Novell)สำหรับประกาศนียบัตร Certified Netware Engineer (CNE) ซึ่งเป็นการสอบผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้การ Download ข้อสอบจากศูนย์กลางมายังสถานที่สอบโดยที่ผู้สอบทำแบบทดสอบบนจอคอมพิวเตอร์ และคำตอบที่ได้จะถูกส่งกลับไปตรวจที่ศูนย์กลางเมื่อหมดเวลาสอบ

3. กลุ่มแลกเปลี่ยนข่าวสารและสนทนา การเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สามารถใช้ประโยชน์จากกลุ่มแลกเปลี่ยนข่าวสารและสนทนาโดยให้สมาชิกในกลุ่มวิชาเดียวกัน ตั้งหัวข้อที่กำลังเรียน การส่งคำถาม ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น ผู้ส่งคำถามส่งเพียงครั้งเดียว จากนั้นเครื่องบริการคอมพิวเตอร์จะทำการส่งไปรษณียอิเล็กทรอนิกส์นั้นๆ ไปยังผู้ที่สมัครเป็นสมาชิกทุกๆ คน วิธีนี้นอกจากจะไม่ต้องทำให้ผู้เรียนต้องอึดอัดหลายครั้งแล้ว ยังทำให้ผู้ถามได้ตอบคำถามที่มาจากหลายความคิดเห็นและหลายแง่มุมอีกด้วย

4. การประชุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การประชุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มีหลักการทำงานที่จะเชื่อมโยงการสนทนา แพร่ภาพจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งหรือไปหลายจุดในเวลาเดียวกัน โดยผ่านสายโทรศัพท์หรือดาวเทียม หรือเส้นใยนำแสง เพื่อให้ผู้ใช้ที่อยู่ในกลุ่ม สามารถติดต่อกันโดยเห็นภาพหรือไม่เห็นภาพก็ได้ ประโยชน์ของการใช้การประชุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในการศึกษาคือทำให้ห้องเรียนทางไกลมีบรรยากาศการเรียนการสอนที่เหมือนในห้องเรียนปกติมากขึ้น เป็นการสอนจากจุดเดียวไปหลายจุดที่สามารถสอนนักเรียนได้คราวละมากๆ ทำให้นักเรียนที่อยู่ปลายทางเห็นการสาธิตที่เกิดขึ้นจริงในห้องเรียน นอกจากการประชุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจะนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนยังสามารถใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนด้วยกัน ซึ่งการสื่อสารในระดับนี้สามารถทำได้โดยการเสียค่าโทรศัพท์ที่เกิดขึ้นภายในเขตเดียวกัน (Local Call) เท่านั้น สำหรับกรณีที่นักเรียนไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านหรือไม่สามารถต่อคอมพิวเตอร์จากบ้านเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต การตั้งศูนย์การศึกษาที่มีห้องทดลองคอมพิวเตอร์จะเป็นทางออกที่ดีอีกทางหนึ่ง

กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนการสอนออนไลน์เป็นผลมาจาก เนื้อหาบทเรียน (Material to be Learned) วิธีการเรียน (Learning Approach) รูปแบบการนำเสนอ (Format) และคุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) ดังนั้นในการพัฒนารายวิชาสำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ต้องพิจารณาองค์ประกอบหลัก 4 ประการ ซึ่งจะขอเปรียบเทียบโดยย่อ ดังนี้ (นฤมล ศิริวงษ์. 2548 : 50-52)

1. เนื้อหาบทเรียน (Material to be Learned) อาจจะเป็นเอกสารประกอบการสอนหรือตำราที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ก็ได้ที่กำหนดให้ผู้เรียนศึกษา หรือจะเป็นเนื้อหาที่เป็นสื่อออนไลน์ ที่ผู้สอนทำขึ้นหรือคัดสรรมา ซึ่งส่วนนี้จะเหมือนกันทั้งการสอนแบบปกติและการสอนแบบออนไลน์ แต่ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่สมบูรณ์นั้น เนื้อหาบทเรียนควรเรียกดูและพิมพ์ได้จากเว็บ

2. รูปแบบการนำเสนอ (Format) Who หมายถึงใครเป็นผู้นำเสนอเนื้อหา Where หมายถึงเนื้อหาที่ได้รับการนำเสนอที่ใด When หมายถึงผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเมื่อใด How หมายถึงเนื้อหาได้รับการนำเสนออย่างไร ซึ่งสรุปและเปรียบเทียบระหว่างการเรียนการสอนปกติและการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ได้ดังนี้

การสอน	Who	Where	When	How
แบบปกติ	อาจารย์ผู้สอน	ในชั้นเรียน	ในชั้นพร้อมอาจารย์	เสียงบรรยาย ตัวหนังสือ
แบบออนไลน์	อาจารย์ผู้สอน	บนเว็บ	เมื่อใดก็ได้	ตัวหนังสือ เสียง ภาพ

3. วิธีการเรียน (Learning Approach) ในการสอนแบบปกติ อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการบรรยายเนื้อหาเป็นหลัก เป็นการเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการอ่านและเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนออนไลน์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การตั้งโจทย์ให้ผู้เรียนคิดหรือแก้ปัญหา เป็นผู้ตอบคำถามเมื่อผู้เรียนสงสัย

4. คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ต้องมีคุณลักษณะพิเศษมากกว่าผู้เรียนในระบบปกติ ได้แก่ ผู้เรียนต้องมีความสามารถหรือทักษะในการใช้เครื่องมือออนไลน์ในการศึกษา ผู้เรียนต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากผู้เรียนยังขาดทักษะที่จำเป็นนี้ ผู้สอนต้องจัดให้มีการสอนเสริมขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนซึ่งอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน มีทั้งประเภทที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกัน (synchronous) และประเภทที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่เวลาเดียวกันซึ่งประเภทหลังนี้ผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ การเรียนการสอนแบบออนไลน์นี้ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารและการสืบค้นสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ และมีการใช้ e-mail , Web Board , Chat Room เพื่อการติดต่อสื่อสาร มีการวางแผนและกำหนดตารางล่วงหน้าชัดเจนในการมอบหมายงานหรือการบ้าน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ผู้สอนใช้ประเมินผลผู้เรียน แล้วผลการประเมินก็จะถูกส่งกลับไปยังผู้เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอบทุกครั้งจะเป็นการสอบแบบปกติ คือมีการกำหนดวัน เวลา และสถานที่ที่ชัดเจน

1.5 ความหมายของบทเรียนออนไลน์

เฮงค์ (Henke. 2000 : online) ได้ให้ความหมายของ Web – Based Instruction (WBI) ว่าเป็นเอกสารการสอนที่มีการเชื่อมโยงแบบหลายมิติซึ่งเป็นประโยชน์จากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยการส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมทางเรียนมีความหมายต่อผู้เรียน และทำให้การเรียนเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความรู้

การเรียนการสอนผ่านเว็บคือ การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน (Computer Mediated Communication : CMC) การเรียนการสอนออนไลน์สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้สอนกับผู้เรียนผ่านทาง e – mail หรือ Web

Board และการส่งงาน และการตรวจงานผ่านเครือข่าย ทำให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้น และการเรียนการสอนทางไกลแบบออนไลน์ จะเป็นการจัดเรียนการสอนแบบ asynchronous เป็นส่วนใหญ่ คือ ผู้เรียนเรียนจากเนื้อหาบทเรียน (Courseware) ด้วยตนเอง ไม่มีการจัดชั้นเรียน (National Science and Technology Development Agency. 2002 : Online)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 29) กล่าวถึง WBI หรือ Web – Based Instruction ว่าหมายถึง การเรียนการสอน หรือการอบรม ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีเว็บเป็นหลัก ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศที่นำเสนอจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดีย กล่าวคือ หมายรวมถึงการใช้ ภาพ เสียง แอนิเมชัน กราฟิก 3D ฯลฯ ในการนำเสนอเนื้อหา โดยเทคโนโลยีที่นำเสนอเนื้อหาสามารถนำเสนอในลักษณะที่เครื่องมือมีการเชื่อมต่อ (Online) กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายใด ๆ (Off-line) ก็ได้

ณัฐกร สงคราม (2543 : 19) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบออนไลน์ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการ จัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติ และทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการให้เกิดการเรียนรู้และช่วยขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนด้านสถานที่ และเวลาอีกด้วย

ศุภชัย สุชนะรินทร์ (2545 : 15 – 17) Online Learning หรือ Web – Board Learning หรือ Web – Board Instruction มีความหมายเหมือนกัน คือ เป็นการเรียนทางไกลผ่านเว็บ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) และเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบกันได้ เหมือนเรียนในห้องเรียนปกติ (Interactive Technology) สามารถนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย หรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว

ศราวุธ เรืองสวัสดิ์ (2545 : 22) ได้ให้ความหมายของ WBI ว่าเป็นการสอนผ่านเว็บไซต์ โดยใช้ลักษณะสำคัญที่มีอยู่ของ www ในการสร้างรูปแบบ หรือสถานการณ์จำลองสิ่งแวดล้อมเหมือนของห้องเรียน เพื่อที่จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความรู้ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ ซึ่งนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด

ขนิษฐา ศรีชูศิลป์ (2546 : 38) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หาแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นห้องเรียน ชุมชนและที่บ้าน โดยเป็นการรวมกันระหว่างทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้ (Knowledge Construction) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการเลือกรับข้อมูลวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ขวัญชนก ขวัญชวัล (2546 : 8) ได้ให้คำนิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของ อินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

บทเรียนออนไลน์ คือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งในปัจจุบันนิยมทำในรูปของเอกสารเว็บ บทเรียนออนไลน์ที่ดีจะต้องได้รับการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน แต่ละบทเรียนจะมีการกำหนดแนวคิดและวัตถุประสงค์การเรียนการสอน มีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่เกี่ยวข้อง (Resources) โดยเน้นที่องค์ความรู้จาก ห้องสมุดเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยทันที มีการทดสอบเพื่อประเมินว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใด มีการออกแบบใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน โดยใช้การสื่อสารผ่านเครือข่าย นอกจากนั้นแล้วการออกแบบบทเรียนออนไลน์ที่ดีนั้นต้องใช้ความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่การนำเสนอในรูปแบบที่เอกสารสิ่งพิมพ์ทำไม่ได้หรือทำได้ยาก (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2546 : ออนไลน์)

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546 : 16 – 17) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้ โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต เครื่องมือต่าง ๆ ของเวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนการสอนแบบ การสร้างโครงสร้างความรู้ (Constructivism) และการเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

อรอนบุญ ช้อนบุญ (2546 : 7) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบ Web Knowledge Based Online เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เป็นการจัดการสภาพการณ์เรียนการสอน โดยการนำเสนอผ่านเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาวิธีการเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวาง และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษา (Electronic Education Data) ได้อย่างหลากหลายและทันทั่วทั้งที่

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ คือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปของเอกสารเว็บสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอเนื้อหาวิชาที่ผู้สอนสร้างขึ้นโดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ผู้เรียนหรือผู้ต้องการเรียนเข้ามาทำการศึกษาเนื้อหาของบทเรียนที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยภายในบทเรียนมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหาแต่ละวิชา

1.6 รูปแบบของบทเรียนออนไลน์

โดยทั่วไปการสร้างบทเรียนออนไลน์ ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้แก่ (ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542 : 28-30)

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (Human to computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (Key Word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น บทเรียนออนไลน์จะมีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่น คือ ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนของตนไปสู่เนื้อหาที่ผู้อื่นสร้างไว้แล้วในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความประโยชน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา เช่นเดียวกับผู้สอนจะเปิดให้ผู้ใดก็ได้เข้ามาศึกษาบทเรียนที่ตนเองสร้างขึ้นได้อย่างเสรี หรือจะกำหนดให้เพียงผู้เรียนเฉพาะกลุ่มเข้าเรียนผ่านเครือข่ายก็ได้ นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาเพื่อให้ทันสมัยตลอดเวลาโดยไม่ต้องเสียเวลาตามไปแก้ไขให้กับผู้เรียนทีละคน

2. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (Human to Human) ซึ่งการเรียนวิธีนี้มักพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง (Problem – Based Learning) คือ ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์บางอย่างขึ้นมา และให้กลุ่มผู้เรียนร่วมระดมความคิด หาสาเหตุ และเสนอหาทางแก้ไขโดยผู้สอนจะทำหน้าที่ช่วย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เรียนอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้น การเรียนลักษณะนี้นิยมใช้ในกลุ่มการเรียนแทบจะทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การบริหารธุรกิจ เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์รวมทั้ง 2 ลักษณะ คือ จะมีส่วนของบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาด้วยตนเองแล้วทำแบบทดสอบส่งผู้สอนทางอีเมล โดยผู้สอนจะเข้าไปดูจากการลงบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคน และอีกส่วนหนึ่งที่ผู้สอนได้นัดหมายผู้เรียนให้ทำการออนไลน์พร้อมกันกับผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้น

1.7 รูปแบบและประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ

พาร์สัน (Parson.1997 : 76) แบ่งประเภทการเรียนการสอนด้วยเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

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

โดยแบบที่หนึ่งและสอง เป็นแบบรายวิชาที่มีแนวคิดโดยรวม ขณะที่แบบที่สามจะเป็นแบบในรูปของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

1. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand – Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต อย่างมากที่สุดถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยเว็บ

แบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเว็บสนับสนุน (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเป็นแหล่งค้นคว้า (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุดิบ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งข้อมูลสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างหลายรูปแบบ เช่น เป็นข้อความ เป็นกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545 : 8) ได้กล่าวถึง Ron Oliver ว่าได้จัดแบ่งโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ออกเป็น 4 รูปแบบ ตามสมมติฐานในการใช้ประโยชน์การสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอน คือ

1. Information Access เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อประโยชน์ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารในการเรียนการสอน เช่น ประมวลรายวิชา (Course Syllabus) กำหนดการเรียนการสอน เนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การบ้าน เป็นต้น

2. Interactive Learning เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อนำเสนอบทเรียนออกแบบให้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการใช้แรงจูงใจ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผู้ใช้บทเรียนดำเนินกิจกรรมตามบทเรียนไป ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงแต่นำเสนอในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. Networked Learning เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอนโดยเพิ่มมิติของการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. Material Development เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอนที่มีมิติของการที่ให้ผู้เรียนใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล จัดโครงสร้าง และเป็นสื่อในการนำเสนอที่ได้จากการเรียน

ทั้ง 4 โมเดลแสดงให้เห็นถึงมิติต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนของการสอนบนเว็บ (WBI) อาจพอสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบมากขึ้นอยู่กับการออกแบบ และการนำมาใช้งานเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ดำเนินกิจกรรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและใช้เครื่องมือ และบริการของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น จึงรองรับการจัดการเรียนการสอนใช้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นพร้อมกัน ในเวลาเดียวกัน คนละเวลา คนละสถานที่ และขนาดผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือรายบุคคล

ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545 : 10) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีและลักษณะสำคัญของ World Wide Web ที่สามารถนำมาใช้เป็นสื่อ (WBI) เพื่อสร้างประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่มคือ

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 กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคณะกรรมการทดสอบ เป็นต้น

1.2 เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tool) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนาและการสื่อสารต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e – mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคล บุคคลต่อบุคคล (one to one) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

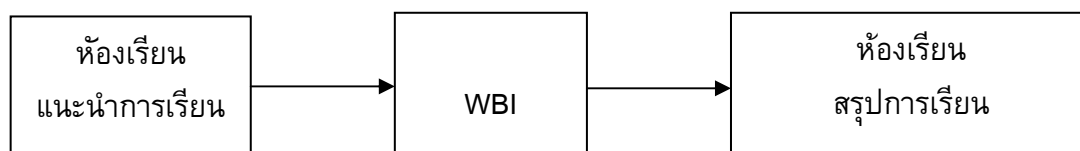
1.3 ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tool) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทบทวนความรู้ หรือ แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and practice)

2. ใช้เป็นส่วนประกอบการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือการออกแบบ และใช้ WBI เป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรม เพื่อลดจุดอ่อนของการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การใช้กระดานสนทนาพร้อมกับเครื่องมือในการค้นหาเว็บและแหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต 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

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันว่าเป็นรูปแบบการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลาย ๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการ

สอน ซึ่งมีตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน (ศูนย์ศึกษาต่อเนื่อง แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545 : 11-12) ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียนเพื่อแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่ทำการใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุปให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ได้รับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน



ภาพประกอบ 2 รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้น ๆ เสริม

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้น ๆ เสริม WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอนเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนการเรียน (อาจจะมียกทบทวนทบทวนความรู้ก่อนการเรียน) WBI ในช่วง หลังอาจจะเป็นการฝึกปฏิบัติบทเรียนเพื่อทบทวน สำหรับผู้เรียนที่ต้องการ

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

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนหรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน หากต้องการเนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอนของห้องเรียน ควรต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถเรียนได้ง่าย

จากรูปแบบต่างๆ ของการสอนบนเว็บข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการแต่ละรูปแบบของการสอนบนเว็บมาประยุกต์รวมใช้ในการวิจัยคือ มีการกำหนดช่วงเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันในชั่วโมงแรกเพื่อที่ผู้สอนจะอธิบายวิธีการเรียนและรายละเอียดว่าจะต้องเรียนอะไร ข้อตกลงในการเรียน และมีการทำงานส่งในแต่ละชั่วโมงหรือแต่ละสัปดาห์ที่เข้าไปเรียน เมื่อผู้เรียนทราบวิธีการเรียนแล้ว จะมีรหัสเพื่อบันทึกเข้าไปเรียนในเว็บไซต์เพื่อเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ รวมถึงที่อยู่อีเมลเพื่อติดต่อระหว่างกัน หากมีคำถามหรือข้อสงสัยก็สามารถส่งอีเมลไปยังผู้สอน หรือจะไปพบผู้สอนด้วยตนเองก็ได้เช่นกัน หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่นๆ ด้วยอีเมลและการพูดคุยกันด้วยโปรแกรม Chat ในเนื้อหาบทเรียนมีการให้ผู้เรียนเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ เพื่ออ่านเนื้อหาเพิ่มเติม หรือผู้เรียนต้องค้นคว้าจากเว็บไซต์อื่นๆ เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งทางอีเมล การประเมินผล การเรียนทำได้โดยการที่ผู้สอนเข้าไปดูการลงบันทึกเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าได้เข้ามาเรียนบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่

1.8 การสร้างและออกแบบบทเรียนออนไลน์

เอกสารเว็บ มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกับเอกสารงานพิมพ์ทั่วไป คือ ประกอบด้วยหน้าเว็บมากกว่า 1 หน้า โดยมีหน้าแรกเป็นหน้าปก แต่มีการเรียกชื่อแตกต่างจากเอกสารงานพิมพ์ทั่วไป ซึ่งควรทำความรู้จักกับคำศัพท์ต่อไปนี้ (เจนวิทย์ เหลืองอร่าม. 2541 : 39)

เว็บ (Web) เป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ตที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว สำหรับให้บริการบุคคลทั่วโลก ใช้งานได้ง่ายและสะดวก แต่มีข้อจำกัดอยู่บ้างในด้านการใช้งาน เช่น ความเร็ว ในบางครั้งต้องเสียเวลารอคอยการดาวน์โหลด(Download) ในแต่ละเพจ

เพจ (Page) เอกสารเดี่ยวๆ ภายในเว็บ ซึ่งบรรจุหัวข้ออย่างน้อยหนึ่งหัวข้อที่สามารถถูกลิงค์มาจากเพจอื่นได้ หัวข้อเหล่านี้จะประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงลิงค์แบบไฮเปอร์เท็กซ์ไปยังเพจอื่นๆ หรือไปยังบริการอื่นๆ ในอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเอกสารในเวปไซต์ไว้นั้น ไม่ถูกจัดแบ่งหน้า ดังนั้นเพจหนึ่งจึงสามารถมีข้อมูลยืดออกไปเต็มๆ ได้หลายหน้าต่าง

เว็บเพจ (Web Page) คือหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ในเวปไซต์ไว้นั้น เรียกว่า เว็บเพจ ซึ่งมีหน้าตาคล้ายกับหน้ากระดาษของหนังสือพิมพ์ หรือนิตยสารมาก โดยมีทั้งอักษร ข้อความและภาพนิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถใส่เสียง และวิดีโอในหน้าเว็บเพจได้อีกด้วย สำหรับเว็บเพจ หน้าแรกเราเรียกว่า “โฮมเพจ” (Home Page) โดยปกติแล้วเราสามารถใส่คำว่าเว็บเพจ เรียกแทนคำว่าโฮมเพจ หรือเว็บไซต์ก็ได้

ชุดเอกสารเว็บ (Web Presentation) คือชุดของข้อมูลที่ต้องนำเสนอบนระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเว็บเพจ (Web Page) ตั้งแต่ 1 หน้าขึ้นไป

โฮมเพจ (Home Page) เป็นจุดเริ่มต้นของเว็บหนึ่งๆ หรือเป็นเพจหน้าแรกของแต่ละเว็บไซต์ และอีกนัยหนึ่ง หมายถึง เว็บเพจหน้าแรกในแต่ละหน้าที่เราเปิดเว็บเบราว์เซอร์ขึ้นมา

1.8.1 การสร้างเว็บเพจ

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์ (2539 : 44) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของเว็บเพจว่าควรประกอบด้วย

1. ส่วนของรูปภาพหรือโลโก้ แสดงความเป็นเจ้าของเว็บเพจ
2. ส่วนหัวเรื่องของข้อมูล
3. ส่วนเนื้อหาข้อมูลและการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

สุรพล เกียรติวัฒนา (2542 : 9) กล่าวไว้ว่า ในเอกสารหน้าหนึ่งๆ ของเว็บเพจจะต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คำอธิบาย (Text) หมายถึง ข้อความที่ใช้อธิบายรายละเอียดต่างๆ สามารถตกแต่งให้สวยงามได้ด้วยการใช้สีเส้น หรือกำหนดลักษณะพิเศษอื่นๆ เช่น ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร เป็นต้น
2. รูปภาพ (Graphics) หมายถึง งานศิลปกรรมรูปแบบต่างๆ รวมทั้งรูปภาพ รูปวาด รูปลายเส้น พื้นหลัง และพื้นผิว เป็นต้น
3. สื่ออื่นๆ (Media) หมายถึง สื่อประเภทอื่นๆ เช่น เสียงพูด เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และภาพยนตร์ในรูปแบบของวิดีโอ (Video)
4. การเชื่อมโยง (Link) หมายถึง การเชื่อมโยงจากเอกสารหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่งตามคุณสมบัติของเอกสารที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)
5. แบบฟอร์ม (Form) หมายถึง แบบฟอร์มที่สามารถให้ผู้อื่นกรอกรายละเอียดเพื่อส่งกลับไปให้เจ้าของเรื่องต้นทางได้
6. กรอบ (Frame) หมายถึง การแบ่งจอภาพออกเป็นสัดส่วน โดยแต่ละส่วนจะนำเสนอรายละเอียดของข้อมูลแตกต่างกัน ซึ่งช่วยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
7. แผนที่ภาพ (Image Map) หมายถึง การกำหนดบริเวณของรูปภาพขนาดใหญ่เป็นจุด (Nodes) ของการเชื่อมโยง
8. หน่วยโปรแกรมของภาษาจาวา (JAVA Applets) หมายถึง โปรแกรมเล็กๆ ที่เขียนด้วยภาษาจาวา สำหรับช่วยเสริมให้เว็บเพจมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ถ้าข้อมูลที่จะนำเสนอมีมาก การเชื่อมโยงก็จะซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นในการออกแบบเว็บเพจ จึงควรจะมีการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) หรือแผนผังการเชื่อมโยงเอาไว้ก่อน เพื่อไม่ให้เกิดการสับสนในการสร้างหรือในการปรับปรุงข้อมูล

สุวิวัฒน์ ปุณณชัยยะ (2540 : 75-77) ได้แนะนำขั้นตอนการสร้างเว็บเพจหรือเว็บไซต์ ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ของการสร้างเว็บ ก่อนลงมือสร้างเว็บต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนเสียก่อน

ขั้นที่ 2 เตรียมเนื้อหา เนื่องจากสื่ออินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่จัดอยู่ในประเภทสื่อข้อมูลข่าวสาร (Information Based Media) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลรูปแบบ ได้แก่ ตัวอักษร

รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีความสามารถในการติดต่อ 2 ทาง ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกันได้(Interactive) การเตรียมเนื้อหาจะต้องใส่ใจเป็นพิเศษ ไม่เหมือนเนื้อหาออกในสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ซึ่งควรแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) เนื้อหาสาธารณะ (Public Content) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เปิดเผยให้ผู้เยี่ยมชมทุกคน 2) เนื้อหาหวงห้าม (Restrict Content) เป็นเนื้อหาหรือข้อมูลหวงห้ามอนุญาตให้ดูได้เฉพาะบุคคลที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

ขั้นที่ 3 กำหนดแผนการจัดทำ มี 2 แนวทางให้เลือก คือการจัดทำด้วยตัวเอง มีข้อดีคือการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลใดๆ จะทำได้สะดวกเพราะอยู่ในมือเราเอง แต่ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ทางเทคนิคที่ดีพอควร และการจ้างมืออาชีพซึ่งมีประสบการณ์และความชำนาญสูง จะได้รูปแบบการจัดวางที่ดีกว่า ช่วยให้ไซต์ของเราน่าสนใจยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 จัดเตรียมเครื่องมือในการจัดทำ ประกอบด้วยงบประมาณ กำลังคน softwareที่ใช้ในการจัดทำเว็บไซต์ ในกรณีที่ตั้งเป้าหมายให้เว็บไซต์นั้นมีความสามารถพิเศษ เช่น มี Interactive มีภาพเคลื่อนไหว ก็ต้องมีการจัดเตรียมเครื่องมือพิเศษด้วย

ขั้นที่ 5 ตัดสินใจว่าจะนำเว็บไซต์ไปฝากไว้กับใคร ซึ่งมี 2 ทางเลือก คือ 1) ฝากไว้กับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย (Local ISP) 2) ผู้ให้บริการต่างประเทศ (International ISP) การฝากเว็บไซต์กับผู้ให้บริการในไทยมีข้อดี คือทราบรายละเอียดในการให้บริการและคำแนะนำความช่วยเหลือได้ดี แต่ก็มีข้อเสียคือ ราคาแพง เทคโนโลยีล่าช้ากว่า ผู้ให้บริการต่างประเทศ เพราะอยู่ห่างจากต้นทางเทคโนโลยี ส่วนในกรณีที่ใช้บริการจากผู้ให้บริการต่างประเทศ มีข้อดีตรงที่มีราคาถูก ค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่มีข้อกำหนดมาก แต่ข้อเสียคือ การติดต่อยุ่งยากห่างไกล ทำให้ไม่มีการช่วยเหลือจากผู้ให้บริการเมื่อมีปัญหาจะแก้ไขได้ลำบาก

ข้อแนะนำในการสร้างเว็บเพจที่ดี (ไซเบอร์ 360 องศา. 2542 : 71) มีดังนี้

1. อย่าสร้างเว็บเพจให้มีความยาวมากเกินไป และการบรรจุข้อมูลลงไปมากๆ ในหน้าเดียว จะทำให้เสียเวลาในการค้นหาข้อมูล
2. ไม่ควรมีการใส่เฟรมในเว็บไซต์
3. ควรใช้กราฟิกอย่างเหมาะสม เพราะการใช้กราฟิกมากเกินไป จะทำให้เสียเวลาในการโหลดข้อมูล
4. อย่าใส่เนื้อหามากเกินไป ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ และแสดงตัวลิงค์ให้เด่นชัด สืบเสาะง่าย
5. ไม่ควรนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้มากเกินไป จะทำให้เสียเวลาในการเรียกข้อมูล
6. ควรเลือกฝากเว็บไซต์ไว้กับศูนย์บริการ เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีมาตรฐาน
7. ควรมีการตรวจสอบการทำลิงค์แต่ละหน้า เพื่อการเชื่อมโยงที่ไม่ผิดพลาด
8. ไม่ควรใช้สีฉูดฉาด หรือสีเข้มมากในการออกแบบเว็บเพจ
9. ไม่ควรตั้งชื่อโฮมเพจยาวเกินไป ซึ่งจะทำให้ยากต่อการจดจำ
10. ควรมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

1.8.2 การจดทะเบียนโดเมนเนม (Domain Name)

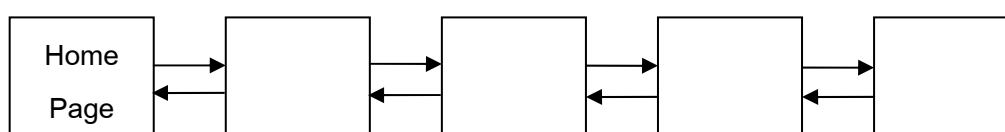
การจดทะเบียนชื่อของเว็บไซต์ หรือโดเมนเนม (Domain Name) เพื่อใช้ในการอ้างอิงบนอินเทอร์เน็ตนั้น โดยปกติเว็บไซต์ของบริษัทเอกชนในประเทศไทยจะใช้นามสกุลเป็น .co.th หน่วยงานราชการใช้นามสกุล .go.th หน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไรใช้ .or.th ถ้าเป็นสถาบันการศึกษาใช้นามสกุล .ac.th ซึ่งนามสกุลที่ลงท้ายด้วย .th นั้นต้องขอจดทะเบียนกับหน่วยงานควบคุมการจดทะเบียนของไทย หรือ Thailand Network Information Center (THNIC)

การลงทะเบียนหน่วยงานควบคุมการจดทะเบียนจะรับลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ ใดก็ได้ โดยมีแบบฟอร์มให้กรอกรายละเอียด แต่ทั้งนี้เราควรตรวจสอบเสียก่อนว่า ชื่อที่เราเตรียมไว้จดทะเบียนนั้นมิใช่แล้วหรือยัง ชำกับใครหรือเปล่า ซึ่งจะตอบรับใบสมัครของเราอย่างช้าภายในไม่เกิน 3 วัน หลังจากที่เราดำเนินการตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว ได้แก่ นามสกุล .com .net และ .org ที่เหลือใช้เฉพาะกับองค์กรในสหรัฐอเมริกาเท่านั้น ต่อมา The International Ad Hoc Committee (IAHC) ได้มีการกำหนดโครงสร้างของโดเมนเนมขึ้น 7 ชื่อ ได้แก่ .store สำหรับธุรกิจขายของ , .firm สำหรับองค์กรธุรกิจหรือบริษัท , .web สำหรับองค์กรที่เน้นเกี่ยวกับเว็บไซต์ , .arts สำหรับเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับศิลปวัฒนธรรมและบันเทิง , .rec สำหรับเว็บไซต์เรื่องการพักผ่อนและสันทนาการ , .nom สำหรับเว็บไซต์ส่วนบุคคล และ .info สำหรับผู้ให้บริการข้อมูลข่าวสาร

1.8.3 การออกแบบเว็บเพจ

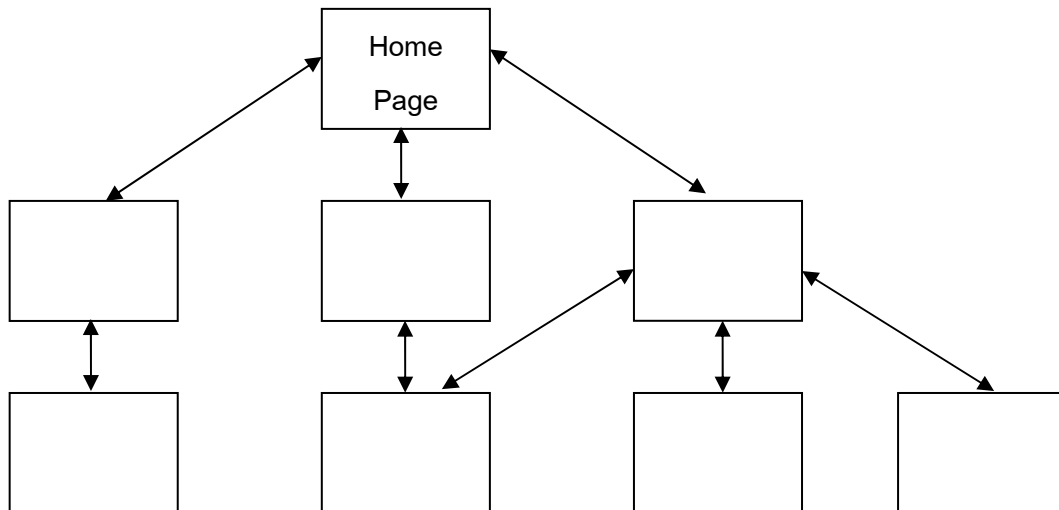
การออกแบบเว็บเพจ สามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะความสัมพันธ์ของเนื้อหา ดังที่ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 127-140) ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บเพจไว้ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear) เป็นการจัดแสดงหน้าเว็บเรียงต่อเนื่องไปในทิศทางเดียว



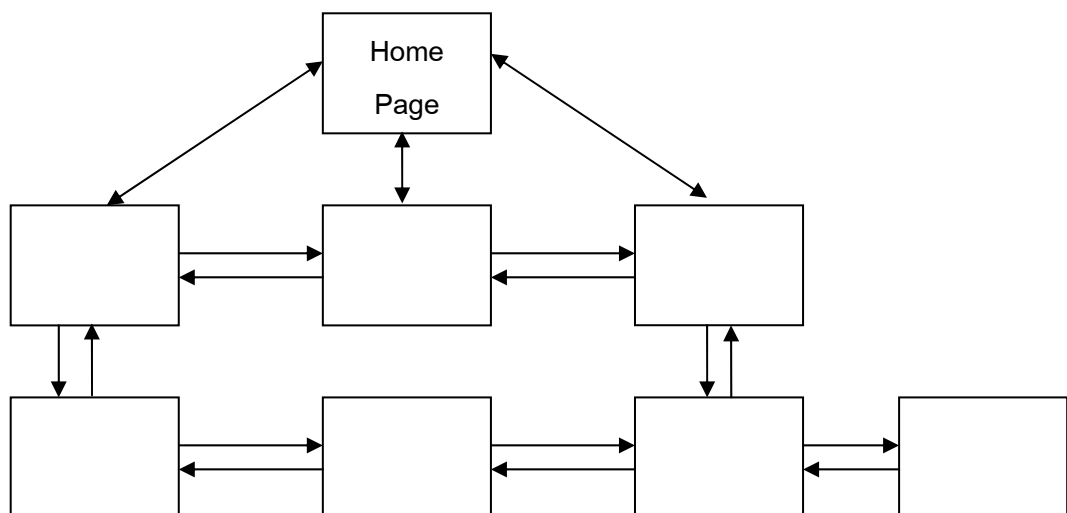
ภาพประกอบ 3 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบเชิงเส้น (Linear)

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchy) เป็นการแสดงหน้าเว็บเรียงตามลำดับ กิ่งก้านแตกแขนงต่อเนื่อง ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เนื่องจากโครงสร้างลักษณะนี้จะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาอย่างชัดเจน ทำให้เข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น



ภาพประกอบ 4 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบลำดับชั้น (Hierarchy)

3. แบบผสม (Combination) เป็นการจัดหน้าเว็บชนิดผสมระหว่างแบบลำดับชั้นและแบบเชิงเส้น



ภาพประกอบ 5 แสดงการจัดหน้าเว็บเพจแบบผสม (Combination)

กิดานันท์ มลิทอง. (2543 : 23) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจว่า องค์ประกอบของการออกแบบหน้าเว็บจะเกี่ยวเนื่องถึงขนาดของหน้าเว็บ การจัดหน้าพื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้

1. ขนาดของหน้าเว็บ ควรจำกัดขนาดของแฟ้มแต่ละหน้าไม่ให้มากเกินไป นักออกแบบควรละภาพกราฟิกขนาดใหญ่ให้เหลือเพียงภาพง่าย ๆ
2. การจัดหน้า กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่จะบรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้าควรใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้าและใช้ตารางช่วยในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก หรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความหรือการแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์ดังนี้ เป็นต้น
3. พื้นหลัง พื้นหลังที่มีลวดลายและใช้สีร้อนมาก จะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านและทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้น จึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็น และควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้หน้าเว็บนั้นน่าอ่านมากกว่า ควรทดสอบการอ่านก่อนด้วย
4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ เว็บจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์มากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ แต่โปรแกรมค้นผ่าน (Search engine) รุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรอื่นๆ ได้มากขึ้นแต่อาจให้การแสดงผลหน้าจอไม่เหมือนกันนัก เช่น ขนาดตัวอักษร ดังนั้น สิ่งที่น่าออกแบบสามารถทำได้คือ ดูว่าโปรแกรมและระบบใดที่ผู้อ่านใช้มากที่สุดแล้วออกแบบให้เข้ากับระบบนั้น
5. software โปรแกรม นักออกแบบสามารถใช้ software โปรแกรมในการสร้างหน้าเว็บได้ โดยขึ้นอยู่กับลักษณะของงานว่าจะง่ายหรือซับซ้อนมากน้อยเพียงใด เช่น โปรแกรมฟรอนท์เพจ(Front Page) โปรแกรมตกแต่งภาพโฟโตช็อป (Photo Shop) หรือโปรแกรมวาดภาพ (Illustrator) หรือโปรแกรมจัดหน้า (Page Maker)
6. รูปแบบหน้าเว็บ ลักษณะสำคัญยิ่งที่สุดอย่างหนึ่ง การออกแบบหน้าเว็บ คือการวางหน้าเว็บในแนวนอนจะเป็นสิ่งที่เหมาะสมและสมเหตุสมผลมากกว่า เนื่องจากจอมอนิเตอร์มีส่วนกว้างมากกว่าส่วนสูง นอกจากนี้ เนื้อที่เสนอเนื้อหาบางส่วนยังบรรจุแถบเครื่องมือของโปรแกรมค้นผ่าน (Search engine) ซึ่งจะปรากฏอยู่ตลอดเวลาในเนื้อที่แนวนอนของหน้าเว็บ
7. การสำรวจขนาดเดียว ถ้าให้หน้าโฮมเพจเป็นแบบการสำรวจขนาดเดียว โดยไม่ต้องใช้แถบเลื่อนได้จะเป็นการช่วยให้ผู้ชมไม่เบื่อที่จะใช้แถบเลื่อนดูรายละเอียดหน้าอื่น เมื่อเริ่มจะคิดออกแบบหน้าเว็บจึงมีข้อแนะนำว่าให้คิดเฉพาะในรูปแบบแนวนอนขนาด 800×600 จุดภาพเท่านั้น เพราะผู้อ่านส่วนมากจะใช้จอมอนิเตอร์ขนาด 15-17 นิ้ว ที่มีขนาด 800×600 จุดภาพ จุดภาพส่วนหนึ่งจะใช้ในการเสนอแถบเครื่องมือไปแล้ว ดังนั้น จึงเหลือเนื้อที่ไม่เต็มในการเสนอหน้าเว็บ และควรออกแบบหน้าเว็บให้เป็นมาตรฐานเท่ากันทุกหน้า

จิตเกษม พัฒนาศิริ. (2539 : 215-218) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า นอกจากความสวยงามแล้ว ยังต้องมีคุณสมบัติอื่นมาประกอบ ดังต่อไปนี้

1. มีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ชมทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปของสารบัญหรือลิงค์ (Link) การสร้างสารบัญนี้

จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้างแผนที่การเดินทางชั้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญให้ผู้ใช้ได้เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นว่าสามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นลิงค์ขึ้นอาจสร้างอยู่ในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมา ควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย เพื่อให้ผู้ใช้จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้น และทันสมัย เนื้อหาควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ มีการปรับปรุงเนื้อหา มีบริการใหม่ๆ เพิ่มขึ้น การปรับเปลี่ยนเว็บไซต์จึงเป็นเรื่องที่ต้องทำอยู่เสมอ เนื้อหาไม่ควรที่จะยาวเกินไป ขนาดที่ดูดีที่สุดคือกำหนดให้ในแต่ละเว็บเพจแสดงผลได้เพียงหน้าเดียวเท่านั้น หรือให้แสดงได้ในจำนวนหน้าน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่หมายเลข e-mail ลงเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นในส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใดๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจหาไม่พบ

5. มีรูปภาพประกอบการนำเสนอที่ดี แต่ไม่ควรมีรูปภาพมากเกินไป ควรเป็นรูปที่สื่อความหมายและตรงกับเนื้อหาที่นิยมใช้กันมากที่สุด ได้แก่ การนำรูปภาพมาประกอบพื้นฉากหลังภาพที่นำมาประกอบนั้นไม่ควรที่จะมีสีสันที่ดูฉูดฉาดมากนัก เนื่องจากจะไปลดความเด่นของเนื้อหาลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างมาก เป็นรูปเรียบๆ ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสรรและลวดลายมากเกินไป ไม่ควรที่จะนำรูปภาพขนาดใหญ่หรือมีจำนวนรูปภาพมากเกินไป มีอยู่บ่อยครั้งที่การออกแบบเว็บเพจถูกเน้นไปที่ความสวยงามเป็นหลักจนละเลยความสำคัญของเนื้อหาไป

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง มีเว็บเพจมากมายที่สร้างขึ้นมาแล้วกลับได้รับความสนใจจากผู้ใช้ มีหลายสาเหตุที่ทำให้ผู้ใช้ไม่เข้ามาใช้บริการ แต่การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย หัวข้อนี้น่าจะเป็นรายการแรกสุด เพราะไม่ว่าอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งาน โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นเป็นลำดับ ทำอย่างไรจึงจะสร้างเว็บเพจให้ใช้งานได้ง่าย สิ่งนี้ย่อมขึ้นกับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน กำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจจะต้องการแบ่งเนื้อหาของข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ไป ข้อมูลชุดใดที่สามารถจะจัดเป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ได้ ก็ทำการจัดเสีย จะทำให้ข้อมูลทุกอย่างดูเป็นระเบียบน่าใช้งาน

สำหรับการใช้เว็บเพื่อการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ง่าย ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามต้องการ สามารถพิมพ์หรือจัดเก็บเอาไว้ได้องค์ประกอบในเส้นทางการสืบค้นมีอยู่มาก ลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2002 : 54) ได้นำเสนอการออกแบบให้ผู้เข้าใช้เว็บสนใจประกอบด้วย

1. การใช้ต้องเข้าใจง่าย มีปุ่มให้เลือกที่แน่นอน ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าไปสำรวจในพื้นที่
2. การใช้ต้องมีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกให้น้อยที่สุดในหนึ่งหน้า
3. การจัดการของภาพรวมหรือสรุปหน้าจอ ต้องอนุญาตให้กลุ่มผู้เรียนง่ายต่อการเข้าสู่พื้นที่ภายในเว็บ
4. การใช้ตารางเพื่อนำเสนอข้อมูลต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม
5. การรวมของการสรุปแต่ละหน้าจอมิเป็นรายวัน
6. การบอกถึงตำแหน่งของพื้นที่ในทุกหน้าจอภาพ หรือมีการให้เลือกในการติดตั้งเอาไว้ในทุกหน้าของเว็บ

ลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton. 2004 : Online) ได้กล่าวเสนอแนะเกี่ยวกับเว็บการสอนอีกว่า โปรแกรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น มักจะสร้างจากเนื้อหาที่ดี แต่ผู้ใช้งานมักจะถูกชักจูงไปในหน้าที่น่าสนใจมากกว่าหน้าที่มีเนื้อหาหลักของเว็บไซต์ การที่จะเข้าถึงข้อมูลนั้นมักจะถูกชักนำให้หลงทางได้ง่ายกว่าโปรแกรมสำหรับการฝึกหัด การเชื่อมโยง (Link) ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลมากที่สุดในเว็บ แต่มันก็ทำให้เกิดความรำคาญ และขัดขวางผู้เข้าชมให้ไม่ได้รับข้อมูลที่เรากำลังต้องการนำเสนอได้ ถ้าคุณสนใจเนื้อหาในการเชื่อมโยง (Link) อื่นนอกเหนือจากเนื้อหาหลักที่คุณดูอยู่ คุณควรจะเปิด Link นั้นในหน้าต่างใหม่ แยกออกจากหน้าต่างของเนื้อหาหลัก ปกติครั้งที่ผู้อ่านชอบที่จะปริ้นท์เนื้อหาจากใน Site ออกทางเครื่องปริ้นท์เพื่อนำมาอ่าน เราในฐานะผู้ออกแบบควรต้องทำให้สิ่งนี้เป็นเรื่องง่ายสำหรับพวกเขาโดยการเตรียมรุ่นที่ “พร้อมสำหรับการปริ้นท์” เพื่อที่จะรวมเนื้อหาสั้น ๆ ในหลาย ๆ หน้าที่แยกกันอยู่ ให้มาอยู่ในหน้าเดียวกันยาว ๆ และสำหรับเว็บการเรียนในเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกัน ลินซ์และฮอร์ตัน ได้ให้ความเห็นว่า ผู้เข้าชมที่มีความรู้แต่มีปัญหาก็ไม่สามารถใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาในเรื่องนั้น ๆ ได้ จึงมาค้นคว้าในเว็บไซต์และผู้เข้าชมที่เป็นพวกเรียนรู้ด้วยตนเอง มักจะหงุดหงิดเมื่อต้องใช้งานในเว็บไซต์ที่มีโครงสร้างที่เป็นแบบเส้นตรงที่เขาจะต้องเข้าถึงทีละหน้า ๆ

เนื่องจากผู้เข้าชมเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะมีความรู้ในวิชาหรือเรื่องที่เข้าสนใจเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว เว็บไซต์จึงต้องเป็นสื่อในอุดมคติสำหรับการเรียนแบบ just in time ที่ซึ่งผู้เข้าชมจะเลือกเฉพาะหัวข้อที่พวกเขาต้องการจะศึกษา ความคล่องตัว การมีคำตอบทันที รูปแบบโครงสร้างที่ไม่เป็นเชิงเส้น ล้วนเป็นสิ่งที่พวกเขาปรารถนา เพราะว่าเป็นการยากที่จะคาดเดาว่าผู้เข้าชมมีความสนใจในเรื่องอะไร การออกแบบจะต้องสนับสนุนให้มีการเข้าถึงหัวข้อและเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางรวดเร็วและเต็มไปด้วยลิงค์ (Link) ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กัน ทั้งใน local site และ World Wide Web รายการลิงค์ที่เป็นตัวอักษร จะใช้งานได้ดี เมื่อจัดลงในตารางสารบัญ และดัชนี เพราะว่าสามารถไหลดลิ่งค์เหล่านี้ได้เร็ว และมีเนื้อหาครบถ้วน แต่การออกแบบกราฟิกที่ดี น่ามอง ก็เป็น

สิ่งจำเป็น เนื่องจากผู้ใช้งานจะเกิดอาการเบื่อได้ง่าย หากคลุกคลีอยู่แต่กับตัวหนังสือนาน ๆ ระยะเวลาในการเข้าชมของผู้เข้าชมนั้น เราสามารถคาดเดาได้ แต่ส่วนใหญ่จะใช้เวลาสั้นกว่า เว็บบอร์ด การสอน เว็บบอร์ดฝึกปฏิบัติ (Training หรือ Teaching Sites) เนื่องจากผู้ใช้งานนั้นมักจะอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของเวลา การส่งพิมพ์ที่ง่าย ๆ ก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพวกเขาเหล่านี้

1.9 ข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545 : 3-5) ได้กล่าวถึงข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) มีดังนี้

1. การสอนผ่านเว็บ รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instruction Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่รับรองยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology Based and Human Based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความ ธรรมดาถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอนทั้งแบบระหว่างบุคคล และ ระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลา ตัวอย่างยุทธศาสตร์การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource Based Learning , Self –Paced Learning , Collaborative – Cooperative Learning , Individualized Instruction เป็นต้น

2. การสอนผ่านเว็บ ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ระบบฐานข้อมูล รองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้น ผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยให้การจัดการเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนนหาค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น

ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบก็คือ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียน หรือ ทำกิจกรรมใน WBI

3. การสอนผ่านเว็บช่วยรับรองผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อยสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning เป็นต้น

4. การสอนผ่านเว็บ ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลมากมายที่ค่อนข้างจะเป็นปัจจุบัน (Updated) หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. การสอนผ่านเว็บ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดความเร็วในการคิดในการโต้ตอบกิจกรรม การเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

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

7. การสอนผ่านเว็บ เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการเสนอผลการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเกิดความภูมิใจ และจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านเครือข่ายผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งสำคัญที่สุดคือ ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้ หรือข้อมูลที่ทันสมัยที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่ายมาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสาร และเหตุการณ์ที่ทันสมัย (Updated) เข้าเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการสอนรูปแบบอื่น ๆ

การศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยบทเรียนออนไลน์ ช่วยให้เรามีข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งมีข้อดีในการเรียนการสอน คือ (บรรลือ ถิ่นพึ่งงา. 2541 : 2 – 11)

1. ทำให้เรารับ และส่งข้อมูลข่าวสารได้กว้างขวางกว่าเดิม นี่คือขั้นตอนแรกสุดในการสร้างปัญญา

2. นักศึกษากับอาจารย์จะมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น และกับบุคคลจำนวนมากขึ้นเป็นโอกาสที่จะเสริมการคิดของกันและกัน ทำให้สมองของแต่ละคนมีโอกาสมากขึ้นที่จะพัฒนาไปสู่ปัญญา การที่นักศึกษากับอาจารย์ แม้จะอาศัยหลักการเดิม แต่จะให้นักศึกษามีฐานกว้าง เพราะได้ติดต่อกับอาจารย์ที่มีคุณภาพหลากหลายจากสถาบันต่าง ๆ จึงเป็นการสร้างปัญญา สำหรับนักศึกษาที่มีคุณภาพมากกว่าเดิมเป็นอันมาก การประกันคุณภาพของนักศึกษาจะเป็นที่มั่นคงอย่างแท้จริง ในส่วนภาระงานของอาจารย์นั้นก็จะจัดให้เบาลงโดยการลดความซับซ้อนของภารกิจสิ่งใดที่อาจทำเป็นรายการประจำได้ ก็น่าจะบันทึกไว้สำหรับแจกจ่ายแก่คนจำนวนมาก

3. นักศึกษาจะได้รับความเอาใจใส่จากอาจารย์สม่ำเสมอ นักศึกษาสามารถเข้าถึงอาจารย์ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากไม่พบอาจารย์ ก็ทิ้งข้อความไว้ แล้วอาจารย์เปิดดู วินิจฉัยปัญหาแล้วส่งสารกลับไปให้นักศึกษา การสื่อสารจะตรงประเด็น และประหยัดเวลาของกันและกัน โดยที่จะทำให้นักศึกษานำเสนอปัญหาได้อย่างรัดกุม และกล้าแสดงออกกว่าการที่จะพูดตรงหน้ากับอาจารย์

4. พฤติกรรมการเรียนการสอนจะเปลี่ยนไป การกำหนดเวลาเข้าเรียนอาจจะหมดไป แต่จะเน้นไปที่ความถี่ของการที่นักศึกษาพบปะกับอาจารย์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแทน การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ จึงเป็นการปฏิรูปลักษณะการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนและวัฒนธรรมการเรียนรู้โดยรวม เมื่อนักศึกษาเรียนโดยใฝ่รู้ และไม่จำกัดแหล่งความรู้เหมือนแต่ก่อน

5. การประเมินผล อาจารย์จะต้องประเมินที่ผลงานว่าสอดคล้องกับระดับความสามารถปกติของนักศึกษาหรือไม่ แต่ก็ยังมีส่วนที่ดูยากพอสมควร

6. คุณสมบัติของอาจารย์ อาจารย์ต้องเสาะหาช่องทางใหม่ ๆ ที่เอื้อประโยชน์ให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่ง ๆ ขึ้นไป ต้องมีความสนุกที่จะใช้บทเรียนออนไลน์เพื่อการเรียนการสอนสิ่งสำคัญคือ อาจารย์ต้องปรับเปลี่ยนค่านิยม ทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับอาจารย์ด้วยกัน และในส่วนที่เกี่ยวกับนักศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ด้วยกันควรจะเป็นความร่วมมือกันมากขึ้นทั้งในและนอกสาขาวิชาที่สอน

7. คุณสมบัติของผู้เรียนที่สำคัญ คือ วินัยในการทำงาน นับตั้งแต่การวางแผนงานให้รัดกุมแล้วปฏิบัติตามแผนโดยเคร่งครัด เพราะบทเรียนออนไลน์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานโดยอิสระมากกว่าการศึกษาแบบเดิม ควรมีนิสัยรักการอ่าน ใฝ่รู้ใฝ่คิด มีทักษะการคิดอย่างวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนและบทบาทของทั้งผู้สอนและผู้เรียน อีกทั้งสภาพแวดล้อมและบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น กล่าวคือ การสอนผ่านเว็บช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนเนื่องจากการให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีหรือสามารถตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที ให้ผู้เรียนสามารถเรียนและศึกษาตามความสนใจได้มากขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการซักถาม เรียนรู้ การสื่อสารกับผู้อื่น และการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ อีกทั้งมีแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สำหรับส่วนของผู้สอน การเรียนการสอนผ่านเว็บจะช่วยลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้ที่ทันสมัยอย่างมากมาย อีกทั้งได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้สอนคนอื่นๆ ที่มีประสบการณ์หรือเชี่ยวชาญในเนื้อหาต่างๆ แล้วนำมาใช้ในการพัฒนาเนื้อหาการสอนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ในด้านบรรยากาศการเรียนการสอนจากที่เคยใช้การบรรยายแล้วให้ผู้เรียนนั่งฟังเพียงอย่างเดียวก็จะกลายเป็นบรรยากาศแห่งการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ทำให้สมองได้รับการพัฒนาทั้งผู้สอนและผู้เรียน

1.10 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 351) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

1. ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่นๆ ด้วย วิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน
2. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน
3. การถามและตอบปัญหาบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้
4. ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ
5. ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้

ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545 : 5-6) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) มีดังนี้

1. ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยีโดยเฉพาะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์และการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องกระทำผ่านเว็บเหล่านี้
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บต้องพึ่งพาเทคโนโลยี ซึ่งมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งสามารถดำเนินการไปได้โดยไม่ต้องขึ้นกับเทคโนโลยี
3. ผู้เรียนและผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลาไม่สามารถเข้าได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้
4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือช่วงเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินงานไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น
5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning มากขึ้น ขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมากและเชื่อมโยงต่อเนื่อง การติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลามาก

6. ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเต็มระบบทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (Face to Face Instruction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกร่วมจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (Human Touch)

7. การสื่อสาร และมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคยทั้งผู้เรียนและผู้สอน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียน และรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น

8.1 การเชื่อมโยงบทเรียนผ่านเว็บ (WBI) เข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นเป็นสิ่งเร้า ดึงให้ผู้เรียนหลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้ง่าย

8.2 เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลา อาจทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจเรียนยืดยาวเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

8.3 การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) หากออกแบบไม่ดีจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนเกิดการสับสน และขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

8.4 สำหรับผู้เรียนที่อาจไม่ได้ถูกเตรียมให้คิด และประเมินสิ่งที่ได้พบได้รู้จักเว็บอื่น ๆ อาจจะเชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสารและเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้ตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกอย่างเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บมีข้อจำกัดคือผู้สอนและผู้เรียนต้องมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีหากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ อีกทั้งผู้สอนต้องให้ความสนใจกับกิจกรรมที่นักเรียนทำขณะที่ทำการศึกษาผ่านเว็บ เพราะผู้เรียนอาจถูกดึงดูดให้สนใจและหลงไปนอกบทเรียนได้ ดังนั้นผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่มีวินัยในตนเอง และมีวิจารณญาณในการเลือกใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ

จากความเป็นมาของการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรือบทเรียนออนไลน์นั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากที่เป็นจุดศูนย์กลางการเรียนรู้มาเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนและบางครั้งมีการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนด้วย จัดบรรยากาศการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากรู้ อยากเรียน โดยการนำเอาสื่อและเทคโนโลยีที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการหาความรู้ที่ไม่ได้ถูกจำกัด แต่เฉพาะในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง เรียนรู้ได้ตามความสามารถ และศักยภาพของตนเอง เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนอันจะส่งผลต่อการพัฒนาตนเองอย่างสูงสุด

1.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาเป็นอย่างมาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ถือได้ว่าเป็นการศึกษาอีกทางเลือกหนึ่งที่ยืดหยุ่นทางการเรียนแก่ผู้เรียน ทั้งในด้านของเวลา ระยะเวลา สถานที่ และเรื่องค่าใช้จ่ายทางการศึกษา จึงมีการวิจัยทางการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษา และเพื่อตอบคำถามของการนำบทเรียนออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังงานวิจัยเกี่ยวข้องต่อไปนี้

ซีเกรน และ วัตรู๊ด (Seagren and Watrood. 1997 : online) ได้ศึกษาพบว่า เมื่อเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงจำเป็นอย่างยิ่งที่การศึกษาจะต้องก้าวให้ทันการเปลี่ยนแปลงนั้น กระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีความเกี่ยวข้องกัน เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการศึกษาเป็นเครือข่ายของแหล่งข้อมูลมากกว่าที่จะเป็นเพียงสถานที่ รวมถึงต้องมีระบบเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทางด้านคุณภาพทางด้านกรณีศึกษา ดังที่มหาวิทยาลัยเนบราสกา ลินคอล์น (The University of Nebraska Lincoln) ได้มีการออกแบบและการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมการเรียนที่มีการถามตอบปัญหาและอภิปรายของนักศึกษา และมีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ขณะที่ครูจะให้คำแนะนำนักศึกษาแลกเปลี่ยนและเผยแพร่ความรู้ให้แก่กัน รวมไปถึงกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เป็นพื้นฐานในการสนทนาที่มีปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม
2. กลุ่มผู้เรียนสามารถเข้าร่วมเรียนได้ตามสะดวกของตนเอง
3. การตอบสนอง การติชม เหตุที่เขียนขึ้น โดยปราศจากความเร่งรีบ
4. ให้ความสำคัญต่อการร่วมมือมากกว่าการสอนในห้องเรียนแบบพื้นฐาน เพราะนักเรียนทั้งหมดต้องมีส่วนร่วม
5. ปัญหาที่พบในห้องเรียนลดลง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างเพศ ชนกลุ่มน้อย ผู้มีความพิการทางกาย เป็นต้น การเรียนแบบนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของนักเรียนออนไลน์

ไทอัน และ คณะ (Tyan and other. 1998 : online) ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้การติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ ในระดับอุดมศึกษาเอกชนของไต้หวัน ด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอา Computer Mediated Communication และ Virtual Classroom and Virtual Corporation System มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และพัฒนาทางด้านคุณภาพทางการศึกษา นักเรียนแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในกระประชุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนจะใช้การอภิปรายแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสที่จะเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการเรียนรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) ได้เป็นอย่างดี

ชไนเดอร์ (Schneider. 1999 : online) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตและพบว่า การจัดให้สื่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้เป็นการเรียนที่เกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นการจัดอุปกรณ์ เพื่อส่งเสริมความรู้แบบโครงสร้างของความรู้ตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

บาร์นาร์ด (Barnard. 2000 : online) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของการใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและห้องสมุดโดยวิธีการ 3 แบบ คือ การสำรวจนักศึกษาที่เรียนมหาวิทยาลัยและที่กำลังเรียนอยู่มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอริโซนา (Arizona State University) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล เพราะอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลเหมือนห้องสมุด นักศึกษามีความต้องการให้มีพื้นที่ฐานข้อมูล ห้องสมุด การจัดการอบรม การสืบค้นข้อมูล นักศึกษาที่มีอายุน้อยชอบใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่าห้องสมุด

กัลสัน (Gulsun. 2000 : online) ได้ศึกษาหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักศึกษาที่เคยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและมีทักษะทางคอมพิวเตอร์ กลุ่มนักศึกษาที่เคยผ่านกิจกรรมการพบปะหรือสนทนา (Chat or Talk) ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มนักศึกษาที่สนใจและมีความพร้อมที่จะศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้เรียนทุกกลุ่มมีเจตคติที่ดี รู้สึกสนุกสนาน เกิดการค้นพบสิ่งใหม่ มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างมากมาย นอกจากนั้นยังพบว่าการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่ชอบเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าเรียนเป็นกลุ่ม

แมททิวและวารากัวร์ (Matthew and Varagoor. 2001 : online) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Response to online Course Materials) กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่าง ๆ กับการประสบความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

ณรัช ไชยชนะ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียน และเปรียบเทียบความคิดเห็นเชิงบวกที่มีต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทางคอมพิวเตอร์เอกเทศ และระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ จำนวน 22 คน และกลุ่มที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จำนวน 18 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ และระบบคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศ มีความคิดเห็นเชิงบวกสูงกว่ากลุ่มที่เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เลียง ซาตาริคุณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว เป็นการให้บริการต่าง ๆ ของระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย WWW, ICQ , E –mail , CAI on Web , Ftp , Telnet และ Gopher ผลการวิจัยพบว่าการจัด

กิจกรรมการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน และสร้างจินตนาการตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจน มีเหตุผลและทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

ภาวนา เห็นแก้ว (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคตินักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

ศราวุธ เรืองสวัสดิ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่อง การพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติทางเลือด จากการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิวกกร แก้วรัตน์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย จำนวน 42 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอบผ่านเว็บ จำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฤตินันท์ บุญกอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิด สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยใช้การสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยการสอบผ่านเว็บ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติและ นักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

ขวัญชนก ขวัญชัชวาล (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิต โดยใช้การสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นชัดเจนว่าการใช้บทเรียนออนไลน์ มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน และเจตคติต่อการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียน จึงมีความสนใจในการที่จะใช้บทเรียนออนไลน์ในการวิจัยครั้งนี้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ผลสำเร็จของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ขั้นตอน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ที่ความ และการขยายความปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้อะไรไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ขั้นตอน คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง

รูปแบบหนึ่ง

- 2.5 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุผล
- 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อะไรไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ขั้นตอน คือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้อง และลักษณะสมมาตร

ของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวมาแล้ว จะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ กาวัดผลพฤติกรรมมี 5 ด้าน คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

กู๊ด (Good. 1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

อัญญา โพธิ์พลากร (2545 : 93) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

หทัยกาญจน์ อินบุญมา (2547 : 33) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมาย

พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548 : 65) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมาย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือจากงานที่ได้รับมอบหมาย

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (ผ่องใส ห่อทอง. 2538 : 38 ; อ้างอิงจาก Prescott. 1961 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ แครร์รอล (Carroll. 1963 : 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยเชื่อว่า เวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรง คือ การสอนของครูนั่นเอง

2.3 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ซาวาล แพร์ตกุล (2516 : 19) กล่าวว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นวิธีการที่ทำให้ได้มาซึ่งจำนวนหรือปริมาณ เพื่อจะนำไปสู่การประเมินค่าการศึกษาว่า ทั้งครูและนักเรียนต่างได้รับผลมาจากการเรียนการสอนมากน้อยเพียงไร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536 : 146-147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ(Paper and Pencil Test) กับนักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งการทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความรู้ของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การประเมินค่าว่าผู้สอนและผู้เรียนได้รับผลจากการเรียนการสอนมากน้อยเพียงไร

2.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ชวาล แพรัตกุล. (2516 :123-136) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบที่ดีควรมีคุณลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง(Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบที่มีความสามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้ อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม(Fair) คือโจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่ไม่ดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดแนว กว้างมากนักเพียงใด
4. ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิด เด็ก สอบแล้วมีความอยากรู้อยากเห็นกว้างขวางยิ่งขึ้น
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัด ครูถามอะไรหรือ ให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มาก ที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ(Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก(Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องมีความเชื่อมั่น(Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้ตรงที่แน่นอนไม่แปรผัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งของการเรียนการสอน เป็นตัวชี้ให้ผู้สอนทราบว่า สิ่งที่นักเรียนเรียนไปแล้วบรรลุจุดประสงค์ที่ครูตั้งไว้หรือไม่ภายหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุด ซึ่งนิยมใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ ผลที่ได้จากการวัดเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน กล่าวคือ ถ้านักเรียนไม่บรรลุจุดประสงค์ที่ครูตั้งใจไว้แล้ว ครูผู้สอนจะต้องมีการปรับปรุงการสอนของครู เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน จนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ จึงจะถือว่าประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นๆ แต่ทั้งนี้แบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จึงจะทำให้ข้อมูลหรือผลจากการสอบนั้น เชื่อถือได้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 อ่านว่า เจ-ตะ-คะ-ติ มีความหมายว่า ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546 : 321)

สมิธ (Smith. 1960 : 246) เจตคติ เป็นสภาวะทางจิตและประสาท เกี่ยวกับความพร้อมซึ่งเกิดโดยอาศัยประสบการณ์เป็นตัวนำ หรือมีอิทธิพลเหนือการตอบสนองของแต่ละบุคคลที่มีต่อวัตถุและประสบการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

กู๊ด (Good. 1973 : 49) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียง หรือแนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ สถานการณ์หรือค่านิยม โดยปกติจะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและอารมณ์ เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่จะอ้างอิงได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

ซิมบาร์โด (Zimbardo. 1977 : 19-20) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึงความพึงพอใจและไม่พึงพอใจ ความชอบและไม่ชอบที่บุคคลมีต่อบุคคล กลุ่ม สังคม สถานการณ์ วัตถุหรือแนวคิด และถ้ามีสถานการณ์ใดๆ เกิดขึ้น บุคคลเพียงแต่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นโดยไม่จำเป็นต้องร่วมมือด้วย ก็ถือได้ว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้น

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531 : 2) ได้สรุปความหมายของเจตคติ คือ ความสลับซับซ้อนของความรู้สึก ความอยาก ความกลัว ความเชื่อมั่น ความลำเอียง หรือการมีอคติของบุคคล ในการที่จะเกิดความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดีหรือต่อต้านตามประสบการณ์ของบุคคลนั้นที่ได้รับมา

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ (2533 : 12) ให้ความหมายของเจตคติ หมายถึง สุนภาพทางจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์อันทำให้บุคคลที่มีท่าทีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจแสดงท่าทีออกมาในทางที่พอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2534 : 19-20) กล่าวว่า เจตคติ มี 2 ทศนะ คือ ด้านความรู้และด้านอารมณ์และเจตคติเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาซึ่งบุคคลได้สั่งสมเจตคติทั้ง 2 ลักษณะมาระยะเวลาหนึ่งและอยู่ภายในแต่ละจิตใจของบุคคล เจตคติมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติ เจตคติหลายๆ ลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคลจะร่วมกันเกิดเป็นค่านิยม

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 45) ให้ความหมายของเจตคติ หมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งหนึ่งๆ ทั้งในด้านบวกและด้านลบ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2536 : 246) ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นอักษณาสัยหรือความโน้มเอียงที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด และอาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ คือถ้าเจตคติในทางบวกก็มักจะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติในทางลบก็จะหลีกเลี่ยง

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและสภาพจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งด้านบวกและด้านลบขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลสามารถแสดงออกมาให้เห็น และเปลี่ยนแปลงได้

3.2 ลักษณะของเจตคติ

ชอร์และไรท์ (Shaw & Wright. 1967 : 13-14) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะของเจตคติ พอสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นผลมาจากการที่บุคคลประเมินผลจากสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม
2. เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ทั้งด้านคุณภาพและความเข้ม ซึ่งมีทั้งทางบวกและทางลบ
3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าจะมาตั้งแต่เกิด หรือเป็นผลมาจากโครงสร้างภายในตัวบุคคลหรือบุคลิกภาพ
4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
6. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วเปลี่ยนแปลงได้

ไทรแอนดิส (Triandis. 1971 : 3) ได้สรุปลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำ มีผลทำให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด แต่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลนั้นเกี่ยวข้อง
3. เจตคติ มีความหมายที่อ้างอิงถึงตัวบุคคลหรือสิ่งของเสมอ นั่นคือ เจตคติเกิดจากสิ่งที่มีตัวตนและสามารถอ้างอิงได้

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 220) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ พอสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าหนึ่ง
2. เจตคติเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3. การแสดงออกของเจตคติหรือการตอบสนองสิ่งเร้าใดๆ จะเป็นไปในรูปของการสนับสนุน คล้อยตาม ซึ่งเรียกว่าเป็นไปในทางบวก(Positive) หรือในรูปของการโต้แย้ง คัดค้าน ซึ่งเรียกว่าเป็นไปในทางลบ(Negative) หรืออาจรู้สึกเฉยๆ (Neutral) ต่อสิ่งเร้านั้น

ส.วาสนา ประवालพฤษ์ (2542 : 5) ได้สรุปลักษณะสำคัญของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น จะเป็นการเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้

2. สภาวะของความพร้อมจะตอบสนองในลักษณะที่กล่าวในข้อ 1 นั้น เป็นลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยได้และบางครั้งไม่มีเหตุผล
 3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
 4. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
 5. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างกันด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระยะเวลา เชื้อชาติ ปัญญา เป็นต้น
 6. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม
- ดังนั้น สรุปได้ว่า ลักษณะของเจตคติ เป็นสภาวะของจิตใจหรือความรู้สึกที่มุ่งใจให้แสดงออกเป็นพฤติกรรมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือประสบการณ์ ทั้งทางด้านบวกและลบ เปลี่ยนแปลงได้กับสภาพแวดล้อมใหม่ที่เหมาะสมกว่า ซึ่งเจตคติไม่สามารถวัดโดยตรงแต่สามารถสร้างเครื่องมือเพื่อวัดพฤติกรรมที่แสดงออกได้

3.3 การเกิดเจตคติ

โดยพื้นฐาน เจตคติเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ ไม่ได้ติดตัวมาแต่กำเนิด มีกระบวนการซับซ้อนมาก การที่ครูจะสร้างเจตคติที่ดีให้แก่เด็ก จำเป็นต้องพิจารณาจากหลายสิ่งหลายอย่าง ส่วนเจตคติมีแหล่งกำเนิดมีต้นเหตุที่มาหลายทาง ดังนี้ (กฤษณา ศักดิ์ศรี. 2530 : 188-189)

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ตรงและประสบการณ์ทางอ้อม(Direct & Indirect Experience) ประสบการณ์ที่รู้สึกพอใจย่อมจะก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น แต่ถ้าเป็นประสบการณ์ที่ไม่พึงพอใจก็ย่อมจะเกิดเจตคติที่ไม่ดี บุคคลจะวิเคราะห์ประสบการณ์และสังเคราะห์แนวความคิดแล้วสรุปลงเป็นเจตคติ
2. การศึกษาเล่าเรียน การอบรมสั่งสอน ทั้งการสอนที่เป็นแบบแผน (Informal) สถาบันที่กำหนดการสอนเพื่อปลูกเจตคติมีมากมาย เช่น บ้าน โรงเรียน วัด สิ่งแวดล้อม สื่อมวลชน เด็กที่อยู่ในสถาบันใดก็จะได้รับความคิด ความนิยมมาเป็นเจตคติของตน
3. สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม รวมทั้งการเลี้ยงดูของครอบครัว มีอิทธิพลที่จะสร้างภาพพจน์หล่อหลอมเป็นเจตคติไปได้ ความกดดันของกลุ่ม (Group Pressure) วัฒนธรรมภายในสังคม ความเชื่อทางศาสนา โน้มนำให้เกิดแนวคิดหรือหลักในการดำรงชีวิต
4. รับถ่ายทอดหรือเลียนแบบเจตคติจากคนอื่น คนเราย่อมแปรพฤติกรรมของคนอื่นมาเป็นเจตคติ ถ้ายอมรับนับถือหรือเคารพใครก็มักจะยอมรับแนวคิดและยึดเป็นแบบอย่าง (Model)

การกระทำตัวให้เข้ากับคนที่นิยมรักใคร่ (Identification) เป็นการถ่ายแบบทำตัวให้เหมือนทั้งความรู้สึกนึกคิดด้วย

5. ความก้าวหน้าทางวิชาการ เครื่องมือสื่อสารและเทคโนโลยี ช่วยให้ความรู้สึกนึกคิดของคนเปลี่ยนแปลงไป เพราะได้รับการถ่ายทอด ซึมซาบสิ่งใหม่ๆ อะไรที่ดีกว่าก็จะรับไว้ เจตคติใหม่ก็เกิดขึ้น

เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ของบุคคล ซึ่งเกิดขึ้นได้จากเงื่อนไข 4 ประการ ดังนี้ (ศักดิ์ สุนทรเสถียร. 2531 : 4 ; อ้างอิงจาก Hilgard. n.d.)

1. กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการเพิ่มพูนและบูรณาการของการตอบสนองแนวความคิดต่างๆ เช่น เจตคติจากครอบครัว ครู การเรียนการสอน และอื่นๆ

2. ความแตกต่างของบุคคลและประสบการณ์ส่วนตัวที่แตกต่างกันไป นอกจากประสบการณ์ของคนจะสะสมขึ้นเรื่อยๆ แล้ว ยังทำให้มีแบบแผน (Pattern) เป็นของตนเองด้วย ดังนั้น เจตคติบางอย่างจึงเป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคลแล้วแต่พัฒนาการและความเจริญเติบโตของคนๆ นั้น

3. การเลียนแบบ การถ่ายทอดเจตคติของคนบางคนได้มาจากการเลียนแบบเจตคติของบุคคลอื่น

4. อิทธิพลของกลุ่มสังคม คนย่อมมีเจตคติคล้ายตามกลุ่มที่ตนอาศัยอยู่ตามสภาพแวดล้อม เช่น เจตคติต่อศาสนา

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติเกิดขึ้นเมื่อได้รับประสบการณ์ การถ่ายทอดและอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและการเลี้ยงดู การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น เมื่อสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนเจตคติก็สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้

3.4 เจตคติต่อการเรียนรู้

เจตคติมีอิทธิพลมาก พฤติกรรมของบุคคลจะโน้มเอียงไปตามเจตคติ ในแง่ของการเรียนการสอน เจตคติมีผลต่อการเรียน ดังนี้ (ภุชญา ศักดิ์ศรี. 2530 : 212)

1. เจตคติมีผลต่อการเรียนและครู ถ้าชอบวิชาใดหรือครูคนใดก็จะไม่ขาดเรียนวิชานั้นหรือในชั่วโมงของครูคนนั้น จะพยายามเรียนให้ได้ผลที่สุด

2. เจตคติมีผลต่อการใส่ใจในการเรียนและเข้าใจในบทเรียน ถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชา ครูโรงเรียน จิตใจก็จะไม่ยอมรับ จึงเรียนไม่รู้เรื่อง

3. เจตคติมีผลต่อการรับรู้ ถ้าไม่ชอบครูเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ครูซักถามด้วยปรารภนาดี ก็เข้าใจว่าครูเข้มงวด จับผิด

4. เจตคติมีอิทธิพลต่อการตั้งความมุ่งหมาย

เจตคติมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ (ประดินันท์ อูปรมย์. 2543 : 148) ดังนี้

1. เจตคติมีอิทธิพลต่อการชอบหรือไม่ชอบวิชาที่เรียน ถ้านักเรียนเกิดเจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อครูขึ้น เช่น เด็กคนหนึ่งมีเจตคติที่ดีต่อครูคนหนึ่งและรักครูคนนั้นมาก เมื่อครูเข้ามาสอนวิชาใหม่

ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน เขาจะรู้สึกอยากเรียน และกระตือรือร้นที่จะเรียนด้วยความเอาใจใส่จนชอบวิชาที่ครูสอน และเข้าใจวิชานี้ได้ดี ในทางตรงกันข้าม ถ้าไม่ชอบครูหรือมีเจตคติที่ไม่ดีต่อครู แม้ยังไม่เคยเรียนมาก่อนก็จะรู้สึกว่า ไม่ชอบและไม่อยากเรียนวิชานั้นเลย ฉะนั้นจึงเรียนบ้างไม่เรียนบ้าง และไม่เอาใจใส่เท่าที่ควร จนมีผลทำให้ไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดีพอ

2. เจตคติต่อการรับรู้ของบุคคลจนอาจทำให้บุคคลแปลความหมายของสิ่งที่รับรู้ผิด ทำให้เกิดการเรียนรู้อันผิด หรือทำให้ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างที่ต้องการได้ เช่น เด็กหญิงวาริไม่ชอบครูที่สอนวิชาภาษาอังกฤษ จึงไม่ค่อยทำการบ้านที่ครูสั่ง พอครูถามด้วยความเป็นห่วง เด็กหญิงวาริอาจคิดว่าครูจับผิด จึงพาลไม่เข้าเรียนทำให้ยิ่งไม่สามารถเข้าใจบทเรียนเกี่ยวกับภาษาอังกฤษที่ครูสอนมากยิ่งขึ้น

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ครู วิธีการเรียนการสอน และโรงเรียนมีผลต่อเจตคติต่อการเรียนของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวครูผู้สอนและวิธีการสอนของครูที่มีส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาเจตคติของผู้เรียน

3.5 หลักของการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติ เป็นการวัดคุณลักษณะภายในบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือเป็นลักษณะของจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ไม่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตาม เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็สามารถวัดได้ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 23) ได้เสนอหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดเจตคติที่จะต้องทำความเข้าใจ 3 ประการ ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมาเร้าโดยทั่วไปได้แก่ เนื้อหาที่ต้องการวัด
2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะซ้าย-ขวา หรือบวกกับลบ กล่าวคือเริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นลงเรื่อยๆ จนถึงมีความรู้สึกเฉยๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วย จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะการเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่เป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน
3. ความเข้ม (Intensity) กิริยาท่าทีหรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้นมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะไปในทิศทางใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาท่าทีรุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มข้นเป็นกลาง

นอกจากนี้ ไพศาล หวังพานิช (2533 : 221-223) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญเกี่ยวกับการวัดเจตคติ ดังต่อไปนี้

1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัด คือ
 - 1.1 ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือเจตคติของบุคคลนั้น จะมีลักษณะคงที่หรือคงเส้นคงวาอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง นั่นคือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรอยู่ตลอดเวลา อย่างน้อยจะต้องมีช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ความรู้สึกของคนเรานั้นคงที่ ซึ่งทำให้สามารถวัดได้

1.2 เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบทางอ้อม โดยวัดจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

1.3 เจตคตินอกจากจะแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึก เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณของความคิด ความรู้สึกด้วย ดังนั้นการวัดเจตคตินอกจากจะทำให้ทราบลักษณะหรือทิศทางแล้ว ยังสามารถบอกระดับความมากน้อยหรือความเข้มข้นของเจตคติได้อีกด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตาม จะต้องมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือ ตัวบุคคลที่ถูกวัด มีสิ่งเร้า และสุดท้ายก็ต้องมีการตอบสนอง ดังนั้นในการวัดเจตคติเกี่ยวกับสิ่งใดของบุคคล ก็สามารถวัดได้โดยนำสิ่งเร้าซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อความเกี่ยวกับรายละเอียดในสิ่งนั้นไปเร้าให้บุคคลแสดงท่าทีความรู้สึกต่างๆ ที่มีต่อสิ่งนั้น ให้ออกมาเป็นระดับ หรือความเข้มข้นของความรู้สึกคล้อยตามหรือคัดค้าน

3. สิ่งเร้าที่จะนำไปใช้เร้า หรือทำให้บุคคลแสดงเจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกมา ที่นิยมใช้คือ ข้อความวัดเจตคติ (Attitude Statements) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายถึงคุณค่าคุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก (Attitude Continued) เช่น มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

4. การวัดเจตคติเพื่อทราบทิศทางและระดับความรู้สึกของบุคคลนั้น เป็นการสรุปผลจากการตอบสนองของบุคคลจากรายละเอียดหรือแง่มุมต่างๆ ดังนั้น การวัดเจตคติของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใด สิ่งใด จะต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะในแต่ละด้านของเรื่องนั้นออกมา แล้วนำผลซึ่งเป็นส่วนประกอบหรือรายละเอียดปลีกย่อยมาผสมผสานสรุปรวมเป็นเจตคติของบุคคลนั้น เพราะฉะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่การวัดนั้นๆ จะต้องครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆ ครบถ้วนทุกลักษณะ เพื่อให้การสรุปผลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

5. การวัดเจตคติต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรง (Validity) ของผลการวัดเป็นพิเศษ กล่าวคือ ต้องพยายามให้ผลการวัดที่ได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคล ทั้งในแง่ทิศทางและระดับหรือช่วงของเจตคติ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการวัดเจตคติ จะต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดและคำนึงถึงความเที่ยงตรงเป็นหลัก การวัดเจตคติสามารถวัดได้โดยการนำสิ่งเร้า ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้เป็นข้อความวัดเจตคติ ไปเร้าบุคคลใดเพื่อให้บุคคลนั้นแสดงออกซึ่งความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นให้ออกมาเป็นระดับ โดยข้อความวัดเจตคตินั้นต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะในแต่ละด้านของเรื่องนั้นออกมา แล้วนำผลหรือรายละเอียดมาสรุปรวมเป็นเจตคติของบุคคลนั้น

3.6 มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale)

มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความที่บรรจุในมาตรวัดประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งในทางที่ดี(ทางบวก) และในทาง

ที่ไม่ดี(ทางลบ) และมีจำนวนพอๆ กัน ข้อความเหล่านี้ก็อาจมีประมาณ 18-20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก กระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยกำหนดตามวิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 107-108)

การสร้างมาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท มีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของการศึกษาว่าต้องการศึกษาเจตคติของใครที่มีต่อสิ่งใด
2. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่ศึกษาให้แน่ชัด เพื่อให้ทราบว่าเป็น

Psychological Object นั้น ประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง

3. สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆ ของสิ่งที่ศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุม และต้องมีข้อความที่เป็นไปในทางบวกและทางลบมากพอต่อการที่เมื่อนำไปวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ

4. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น ซึ่งทำได้โดยผู้สร้างข้อความเอง และนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนลักษณะการตอบกับข้อความที่สร้าง ว่าสอดคล้องกันหรือไม่เพียงใด เช่น พิจารณาว่าควรจะให้ตอบว่า “เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” หรือ “ชอบมากที่สุด ชอบมาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด” เป็นต้น

5. ทำการทดลองขั้นต้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้อีกครั้งหนึ่ง และเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดเจตคติทั้งชุดด้วย

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปที่นิยมใช้ คือ กำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งการกำหนดแบบนี้เรียกว่า Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมากในทางปฏิบัติ

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า มาตรวัดเจตคติของลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกรวมออกเป็น 5 ระดับ ภายในประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งมีจำนวนพอๆ กัน แล้วมีการกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มาตรวัดเจตคติและดำเนินการสร้างตามวิธีของลิเคิร์ทข้างต้นนี้

3.7 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา คือ เจตคติของนักเรียนที่มีในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น สิ่งสำคัญยิ่งที่ครูคณิตศาสตร์ควรสร้างขึ้นตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson. 1971 : 685-689) คือ

1. เจตคติ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งทางด้านดีและไม่ดี เกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสึงหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น

3. แรงจูงใจ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปโดยพยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนทำสิ่งนั้นสำเร็จ และจะมีความวิตกกังวลหากประสบความล้มเหลว

4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่มีความวิตกกังวล หวาดระแวง กลัว ทั้งหาสาเหตุได้และไม่ได้ และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหน็ดเหนื่อย และความรู้สึกขัดแย้งสับสน

5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยมทางวิชาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

เจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 168-169)

1. ความสอดคล้อง ภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันด้านใดด้านหนึ่ง จะทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีแรงกดดัน ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนหลักเห็นจากสิ่งนั้นหรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้

2. การเสริมแรง การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามสิ่งที่พอใจ

3. การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แสดงออกมาต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งทางบวก เช่น ความสนใจ ความพยายาม มีแรงจูงใจ เป็นต้น ส่วนทางลบ ได้แก่ การวิตกกังวล เครียด สับสนและขัดแย้ง เป็นต้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อม การเสริมแรงและการตัดสินใจทางสังคม ซึ่งผู้สอนจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญ

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คาเรน (Karen. 1998 : 227) ได้ทำการศึกษา การประเมินผลงานของนักเรียนที่มีผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับเกรด 7 จำนวน 28 คน โดยนักเรียนแต่ละคนจะถูกประเมินชิ้นงานคณิตศาสตร์จำนวน 18 ชิ้นงาน โดยผู้ปกครองและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินแฟ้มผลงานเหล่านั้นด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้ปกครองและนักเรียนที่ได้มี

ส่วนร่วมในการประเมินแฟ้มผลงาน มีนัยสำคัญทางสถิติเชิงบวก ซึ่งส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คาเธอริน (Katharine. 1999 : 3384) ได้ทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนสตรีกับโรงเรียนสหศึกษา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนเกรด 7-12 จากโรงเรียนสหศึกษา กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนเกรด 4-12 จากโรงเรียนสตรี ผลการวิจัยพบว่า เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซูฮาร์โต (Soeharto. 1999 : 3741) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาการเรียนรู้ด้วยวิธีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) มีผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง ที่ใช้วิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) กับกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้การทดลองที่ใช้วิธีสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ทำให้เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนไป

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาว่าเมื่อใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วจะเกิดผลอย่างไรต่อนักเรียนในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินเจตคติหลังเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมคิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยใช้กิจกรรม คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง ดีกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุปราณี พูนประสิทธิ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน 3 แบบ คือชุดการเรียนการสอนแบบประกอบคำบรรยาย ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม และชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบประกอบคำบรรยาย ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล และการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนทั้ง 3 แบบ สูงกว่าการสอนแบบปกติ

สุรสาล ผาสุข (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากการปฏิบัติกิจกรรมการใช้ตัว

แบบเชิงคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองการใช้กิจกรรมใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

รุ่งโรจน์ กิตติสัทธาธิก (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นนันทนาการที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นนันทนาการของนักเรียนภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นนันทนาการ สูงกว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้นนันทนาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิมวัญ ธรรมใจ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อมฤทธิ์ บุพโต (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง กำหนดการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดีกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีคุณภาพนั้น สื่อการสอนและวิธีการสอนแบบต่างๆ ส่วนมากมีส่วนช่วยให้เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและน่าสนใจควรนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะเจตคติเป็นเครื่องบ่งชี้หนึ่งของพฤติกรรมของนักเรียน ที่จะทำให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้วิจัยคิดว่าการใช้บทเรียนออนไลน์เป็นอีกวิธีหนึ่งในการที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอยะโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ดี

แบบแผนในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Post-Test Only Design ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ (Campbell and Stanley. 1969 : 48)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Post-Test Only Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
RE		X	T A
RE	หมายถึง	กลุ่มทดลองที่ได้จากการเจาะจง	
T	หมายถึง	การสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
A	หมายถึง	การตอบแบบวัดเจตคติหลังเรียน	
X	หมายถึง	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์	

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้อินเทอร์เน็ต เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์
2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2547) โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค43202 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 2 ความน่าจะเป็น หัวข้อเรื่อง วิธีจัดหมู่
3. ศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง วิธีจัดหมู่
4. วางโครงเรื่องเนื้อหา โดยแบ่งเป็น
 - 4.1 วิธีจัดหมู่ของสิ่งของครั้งละ r สิ่งจากสิ่งของที่แตกต่างกัน n สิ่ง (1 คาบ)
 - 4.2 วิธีจัดหมู่ของสิ่งของอย่างน้อย r สิ่งจากสิ่งของทั้งหมด n สิ่ง (2 คาบ)
 - 4.3 การแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อย
 - 4.3.1 สิ่งของที่นำมาแบ่งมีความแตกต่างกันทั้งหมด (2 คาบ)
 - 4.3.2 สิ่งของที่นำมาแบ่งเหมือนกันทั้งหมด (3 คาบ)
5. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างรูปแบบบทเรียนออนไลน์
6. ออกแบบเว็บเพจและวางแผนทางในการนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) เพื่อความสะดวกในการเชื่อมโยงเนื้อหา โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบของการออกแบบเว็บแบบผสม (Combination) ซึ่งเป็นการจัดหน้าเว็บชนิดผสมระหว่างแบบลำดับขั้นกับแบบเชิงเส้นมาใช้ในการออกแบบบทเรียน
7. ดำเนินการสร้างเว็บ โดย
 - เนื้อหา กิจกรรม แบบฝึกหัด ใช้ Microsoft Front Page
 - เชื่อมโยง (Link) ด้วยรูปแบบไฟล์ HTML
 - ภาพกราฟิก ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน ใช้โปรแกรม Macromedia Flash 8.0 , และ Adobe Photoshop CS
 - สร้างภาพเคลื่อนไหวและเสียง เทคนิคการนำเสนอ เพิ่มความสวยงามและสะดวกในการใช้ โดยใช้โปรแกรม Java Script

- เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียน รายงานผลการเรียน การสร้างกระดานแสดงความคิดเห็น (Web Board) สร้างห้องสนทนา (Chat Room) การตรวจสอบผลการเรียนการร่วมกิจกรรม โดยใช้ภาษา ASP

8. นำเว็บที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว นำขึ้นสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ Server (Up load) เพื่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและตรวจสอบผลจาก Server

วิธีการหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

นำเว็บเพจที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพและให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

4. สร้างแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่จัดไว้

วิธีการหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขตามคำแนะนำ

2. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอน จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบลักษณะของข้อคำถามว่าสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้และความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะของพฤติกรรม (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

3. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดผลสัมฤทธิ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 100 คน ที่มีลักษณะและสภาพทั่วไปใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบ

5. ตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีการของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 216-218) และในการตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งดัดแปลงมาจากเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ (2546 : 121-122) ดังนี้

2 คะแนน : แสดงวิธีทำชัดเจน คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน

1 คะแนน : แสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงวิธีทำ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
หรือแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง

0 คะแนน : ทำไม่ได้ถึงเกณฑ์

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.26 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.30 - 0.96 จำนวน 15 ข้อ

7. ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์และนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ที่มีลักษณะและสภาพทั่วไปใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น(Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 218) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

8. ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ การวัดและประเมินผล การสร้างแบบวัดเจตคติ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. กำหนดเป้าหมายในการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเป้าหมายที่กำหนด โดยใช้แบบสอบถามตามแบบลิเคิร์ท ที่มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งปรับปรุงจากแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สมพร แผลงภู(2541 : 204-206) อัญชลี บุญถนอม (2542 : 88-89) อภิญา บุตรบุญ(2547 : 51-56) และกิมวัจน์ ธรรมใจ (2548 : 97-99)

วิธีการหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบลักษณะข้อความ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะหรือไม่ และความเหมาะสมในการใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา

2. นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 100 คน ที่มีลักษณะและสภาพทั่วไปใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (t - distribution)

3. นำผลการทำแบบวัดเจตคติมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความที่กล่าวในเชิงนิเสธ (Negative Statements)

สำหรับข้อความในเชิงนิเสธ(ทางลบ) ใช้เกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- | | | |
|-----------|---|----------------------|
| 5 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด | (ระดับความคิดเห็น 1) |
| 4 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อย | (ระดับความคิดเห็น 2) |
| 3 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับปานกลาง | (ระดับความคิดเห็น 3) |
| 2 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมาก | (ระดับความคิดเห็น 4) |
| 1 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมากที่สุด | (ระดับความคิดเห็น 5) |

ข้อความที่กล่าวในเชิงนิมิต (Positive Statements)

สำหรับข้อความในเชิงนิมิต(ทางบวก) ใช้เกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- | | | |
|-----------|---|----------------------|
| 1 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด | (ระดับความคิดเห็น 1) |
| 2 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับน้อย | (ระดับความคิดเห็น 2) |
| 3 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับปานกลาง | (ระดับความคิดเห็น 3) |
| 4 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมาก | (ระดับความคิดเห็น 4) |
| 5 คะแนน : | มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับมากที่สุด | (ระดับความคิดเห็น 5) |

4. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มที่ได้คะแนนสูงตรงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นกลุ่มสูง และที่ได้คะแนนต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เป็นกลุ่มต่ำ โดยใช้วิธีการแจกแจงแบบ t – distribution คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 3.33 ขึ้นไป ได้จำนวน 30 ข้อ

5. นำแบบวัดเจตคติที่คัดเลือกไว้และปรับปรุงแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 100 คน ที่มีลักษณะและสภาพทั่วไปใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี รวมเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1 : ประมุขนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงจุดประสงค์ ข้อตกลงของการใช้บทเรียนออนไลน์ รหัสเพื่อบันทึกการเข้าเรียน

กำหนดระยะเวลาภายใน 2 สัปดาห์ ให้ผู้เรียนเข้าใช้บทเรียนออนไลน์ให้ครบ 8 ชั่วโมง โดยในแต่ละสัปดาห์ ผู้เรียนต้องเข้าใช้บทเรียนออนไลน์สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ซึ่งสามารถปรึกษา ชักถามข้อสงสัยผ่านทางกระดานข่าว (Web Board) หรืออีเมล หรือไปพบด้วยตนเองก็ได้ และวันอาทิตย์ เวลา 09.00-10.30 น. ของแต่ละสัปดาห์ผู้เรียนจะต้องออนไลน์เข้าไปในห้องสนทนา (Chat Room) เพื่อพบกับผู้สอนและเพื่อนๆ ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปรายระดมความคิด

แก้โจทย์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้น และตลอดทั้ง 2 สัปดาห์ผู้สอนต้องเข้าไปดูอีเมล กระดานข่าว และ บันทึกการเข้าเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีข้อสงสัยหรือข้อซักถามอะไรบ้าง และเข้าไปตอบคำถามหรือให้คำแนะนำสำหรับนักเรียน เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เข้ามาเรียนบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ชั่วโมงที่ 10 : ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้อง อินเทอร์เน็ตทางด่วนและห้องคอมพิวเตอร์ปิยะเสนเตอร์ โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต

2. เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดในการเข้าใช้บทเรียนออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน แล้วให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

3. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนจะผ่านเกณฑ์การทดสอบที่ร้อยละ 70 หรือได้คะแนนตั้งแต่ 21 คะแนนขึ้นไป

4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 248-249)

1.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงพินิจ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะของพฤติกรรม
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การวัดความยากของแบบทดสอบ

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

1.3 การหาอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	หมายถึง	ค่าดัชนีความยากของข้อสอบ
	D	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	S_U	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม
	$X_{\max}$	หมายถึง	คะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้ในข้อนั้น
	$X_{\min}$	หมายถึง	คะแนนต่ำสุดที่นักเรียนทำได้ในข้อนั้น

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดเจตคติโดยวิธีการแจกแจงที่

(t - Distribution)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	s_H^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	s_L^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

1.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาค่าความ

เชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ด้วยวิธีการของครอนบัค (Cronbach alpha procedure) สูตรที่ใช้คือ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 218)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ
	s_i^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ หาได้จากสูตร

$$s_i^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

โดยที่ $\sum x_i$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i
 $\sum x_i^2$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง ในข้อที่ i
 n = จำนวนคนเข้าสอบ
 s_i^2 = คะแนนความแปรปรวนของทั้งฉบับ คำนวณจากสูตร

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

โดยที่ $(\sum x)^2$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
 $\sum x^2$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 n = จำนวนคนเข้าสอบ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ค่าเฉลี่ย

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3 ความแปรปรวน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียน

3.1 ร้อยละ

3.2 ค่าเฉลี่ย

3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี” โดยใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร ด้วยสถิติทดสอบ Z (Z – test)

$$\text{สถิติทดสอบ} \quad Z = \frac{\hat{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}}$$

เมื่อ $\hat{P}$ แทน สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

P_0 แทน สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ของประชากร

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัด
หมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80”

สถิติทดสอบ

$$Z = \frac{\hat{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}}$$

เมื่อ $\hat{P}$ แทน สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

P_0 แทน สัดส่วนของการเกิดเหตุการณ์ของประชากร

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

- N แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
—
X แทนค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D. แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วิธีจัดหมู่ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์
 2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่
- ดังตาราง 2 - 5 ตามลำดับ

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม (X)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6	30	30	21.33	4.05

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ย 21.33 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.10 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 4.05

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การเรียนที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	สถิติทดสอบ Z
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	30	21	2.190*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z_{.05} = 1.645$)

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตาราง 4 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม (X)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	30	150	112.87	8.84

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ย 112.87 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.24 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 8.84

ตาราง 5 จำนวนนักเรียนที่มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	สถิติทดสอบ Z
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	30	28	1.826*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z_{.05} = 1.645$)

จากตาราง 5 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับดี (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่า ร้อยละ 80 อย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 แสดงว่าการจัดการเรียน
การสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีจัดหมู่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอยะโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ดี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีจัดหมู่ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ทสเกล (Likert Scale) จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี รวมเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ดังนี้

ชั่วโมงที่ 1 : ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงจุดประสงค์ ข้อตกลงของการใช้บทเรียนออนไลน์ รหัสเพื่อบันทึกการเข้าเรียน

กำหนดระยะเวลาภายใน 2 สัปดาห์ ให้ผู้เรียนเข้าใช้บทเรียนออนไลน์ให้ครบ 8 ชั่วโมง ที่เว็บไซต์ <http://h.1asphost.com/titiya/> โดยในแต่ละสัปดาห์ ผู้เรียนเข้าใช้บทเรียนออนไลน์สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ซึ่งสามารถปรึกษา ชักถามข้อสงสัยผ่านทางกระดานข่าว (Web Board) หรืออีเมล หรือไปพบด้วยตนเอง และในวันอาทิตย์ เวลา 09.00-10.30 น. ของแต่ละสัปดาห์ ผู้เรียนออนไลน์เข้าไปในห้องสนทนา (Chat Room) เพื่อพบกับผู้สอนและเพื่อนๆ พร้อมกัน โดยให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปรายระดมความคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้น และตลอดทั้ง 2 สัปดาห์ ผู้สอนเข้าไปตรวจดูอีเมล กระดานข่าว และบันทึกการเข้าเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีข้อสงสัยหรือข้อซักถามอะไรบ้าง และเข้าไปตอบคำถามหรือให้คำแนะนำสำหรับนักเรียน เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เข้ามาเรียนบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ชั่วโมงที่ 10 : ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนดในการเข้าใช้บทเรียนออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 นาที แล้วให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

3. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนจะผ่านเกณฑ์การทดสอบที่ร้อยละ 70 หรือได้คะแนนตั้งแต่ 21 คะแนนขึ้นไป แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

4. ตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคะแนนเฉลี่ยของการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับใช้เกณฑ์การผ่านการประเมินที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเจตคติทั้งฉบับ

5. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาหาค่าทางสถิติ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับดี (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่า ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากสมมติฐานข้อ 1 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป” จากผลการทดลองพบว่า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป (คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป) มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจาก

1.1 กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา และตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองทันทีโดยการทำแบบฝึกหัดหลังจากที่เรียนบทเรียนไปแล้ว หากผู้เรียนมีข้อสงสัยก็ปรึกษาผู้เรียนด้วยกันเอง หรือครูผ่านทางเว็บบอร์ดหรืออีเมล เพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาหรือคำแนะนำในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เลียง ซาตาทิคุณ (2543) ที่ทำการพัฒนางิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว เป็นการให้บริการต่าง ๆ ของระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย WWW, ICQ, E-mail, CAI on Web, Ftp, Telnet และ Gopher ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน และสร้างจินตนาการตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจน มีเหตุผลและทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

1.2 ผู้เรียนมีโอกาแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทั่วโลก และตลอดเวลา ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ ผู้เรียนได้รู้จักการสำรวจข้อมูลตามความสนใจของแต่ละคนได้ด้วยตนเอง ช่วยให้มีการจัดโครงสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองในการค้นพบ การวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิวกร แก้วรัตน์ (2546) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยการใช้การสอบผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย จำนวน 42

คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บ จำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของ ฤตินันท์ บุญทอง (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิด สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติและนักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ

2. จากสมมติฐานข้อ 2 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80” จากผลการทดลองพบว่า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจาก

2.1 ผู้เรียนได้เปลี่ยนบรรยากาศการเรียนการสอน มีโอกาสใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียน ทำให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถอย่างมีความสุข เลือกเรียนได้ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัตราความสามารถ และช่วงเวลาที่ต้องการ มีโอกาสเพิ่มพูนทักษะให้เกิดความเชี่ยวชาญและเอาชนะจุดอ่อนที่มีอยู่ได้โดยไม่ต้องกังวลกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัลสัน (Gulsun. 2000) ซึ่งได้ศึกษาหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักศึกษาที่เคยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและมีทักษะทางคอมพิวเตอร์ กลุ่มนักศึกษาที่เคยผ่านกิจกรรมการพบปะหรือสนทนา (Chat or Talk) ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มนักศึกษาที่สนใจและมีความพร้อมที่จะศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้เรียนทุกกลุ่มมีเจตคติที่ดี รู้สึกสนุกสนาน เกิดการค้นพบสิ่งใหม่ มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างมากมาย นอกจากนั้นยังพบว่าการเรียนรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่ชอบเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าเรียนเป็นกลุ่ม และผลการวิจัยของ ภิรมวณิช ธรรมใจ (2548) ที่ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์และอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือที่นำเสนอได้ทั้ง สี เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และข้อความที่น่าสนใจ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีหรือสามารถตอบสนองผู้เรียนอย่างทันทีเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ซิงกานายอกและฮูเปอร์ (Singanayok and Hooper. 1998) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความร่วมมือในการเรียนรู้ (Cooperative Learning) ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนเกรด 9 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ทันสมัยและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนเปิดช่องทางให้ผู้เรียนสืบค้นหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง และจากผลการวิจัยของ แมททิวและวารากัวร์ (Matthew and Varagoor. 2001) ที่ทำวิจัยเรื่อง การตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนออนไลน์ (Student Response to online Course Materials) กับนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งจากการรวบรวมและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่าง ๆ กับการประสบความสำเร็จในการเรียนและสั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีประสบการณ์และความรู้สึกที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ตและเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์

ข้อสังเกตจากการวิจัย

1. ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ กล้าซักถามและปรึกษาข้อสงสัยของตนเองมากขึ้น โดยผ่านทางอีเมล จากปกติที่เรียนในห้องเรียนแล้วไม่ค่อยมีคนซักถามหรือสงสัย ซึ่งจากการถามคำถามนี้ทำให้ผู้สอนได้ทราบปัญหาของผู้เรียนและตอบปัญหาได้อย่างตรงประเด็น
2. การเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เป็นการฝึกความรับผิดชอบและความมีระเบียบวินัยในตนเองของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะผู้เรียนต้องควบคุมและจัดสรรเวลาด้วยตัวเอง เพื่อการเรียนที่สม่ำเสมอ อีกทั้งการสนทนาจะเป็นการพิมพ์ข้อความเป็นอักษร ทำให้ผู้เรียนไตร่ตรองได้ดีกว่าการสนทนาด้วยเสียง

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. ความไม่สม่ำเสมอของการเข้าไปใช้บทเรียน ทำให้การเรียนของนักเรียนไม่ต่อเนื่องซึ่งอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายยังมีประสิทธิภาพไม่ดีนัก หากมีผู้เรียนเข้าไปใช้มากๆ ระบบจะเกิดความขัดข้อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
 - 1.1 การเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ ผู้สอนควรปรุ้มนิเทศเพื่อชี้แจงข้อตกลงในการเรียนให้ผู้เรียนได้รับทราบและเข้าใจ ให้ผู้เรียนได้ถือปฏิบัติ เช่น ระยะเวลาในการเข้าใช้บทเรียน

การทำแบบฝึกหัด การให้คะแนน แนะนำเว็บไซต์ที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

1.2 เตรียมพร้อมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายต้องมีประสิทธิภาพที่ดี มีความเร็วสูง เหมาะสำหรับใช้บทเรียน

1.3 ผู้สอนต้องมีการเตรียมเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี และควรเข้าไปตรวจสอบดูอีเมลล์ เว็บไซต์ บันทึกรายการเข้าเรียนและผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้คำแนะนำหรือคำปรึกษา เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันเวลา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ กับเรียนในชั้นเรียนตามปกติ

2.2 ควรมีการศึกษาและพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 4 ที่ยังมีไม่มากนักในปัจจุบัน เพราะผู้เรียนในช่วงชั้นดังกล่าวสามารถที่จะศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ เป็นการฝึกและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

2.3 ควรคำนึงถึงความรับผิดชอบของผู้เรียนในแต่ละวัย เพราะพื้นฐานสำคัญของความสำเร็จในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์คือความรับผิดชอบ ผู้เรียนในแต่ละวัยจะมีความรับผิดชอบแตกต่างกัน บางครั้งการเข้าไปใช้บทเรียนต้องมีผู้คอยให้คำแนะนำ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- ภิญญา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว วิทยาลัยครูพระนคร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- _____. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- _____. (2543). สร้างสรรค์หน้าเว็บและกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติ พัฒนาตระกูลสุข. (2545, พฤศจิกายน-ธันวาคม). “การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยล้มเหลวจริงหรือ,” วารสารคณิตศาสตร์. 46(532) : 54.
- ขนิษฐา ศรีชูศิลป์. (2546). ผลการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อโฆษณาของนักศึกษาระดับปวส. 2 ที่มีระบบการเรียนการสอนต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขวัญชนก ขวัญชัชวาล. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิต โดยวิธีการสอนบนเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- จิตเกษม พัฒนาศิริ. (2539). เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML. กรุงเทพฯ : วิตต์กรุป.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). นวัตกรรมจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เว็ลด์ ไซด์ เว็บ . สารปฏิรูป 2 (15) : 28-30.
- เจนวิทย์ เหลืองอร่าม. (2541). Internet และการใช้ World Wide Web. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- ชวนิดา สุวานิช. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษาโดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- เชวงศักดิ์ ช่อนบุญ. (2546). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรม คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2521). หลักการและเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. (2534). รายงานวิจัยเจตคติที่มีต่อศูนย์วิชาการของคณะทำงานศูนย์วิชาการ จังหวัด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ไซเบอร์ 360 องศา. (2542). “10 วิธีการออกแบบเว็บเพจ,” การออกแบบเว็บเพจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2548, จาก <http://www.geocities.com/Tokyo/Spa/9046/10ways.html>.
- ณัฐริตดา ศิริรัตน์. (2548). แนวทางการสร้างและพัฒนาบทเรียน E-LEARNING. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ณรัช ไชยชนะ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์เอกเทศและระบบอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐกร สงคราม. (2543). อิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541, กรกฎาคม – ธันวาคม). “อินเทอร์เน็ต : เครือข่ายเพื่อการการศึกษา,” Neresuan University journal 5 (2) : 65.
- _____. (2545). **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อรุณ.

- นฤมล ศิริวงษ์. (2548). การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ในระดับอุดมศึกษา. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ด.(เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บรรลือ ถิ่นพังงา. (2541, 26-27 พฤศจิกายน). การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทางอินเทอร์เน็ต. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง Information Technology for Graduate Studies in the 21st Century : 2-11.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2531). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สยามเจริญพานิช.
- _____. (2535). คู่มืออาจารย์ : การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บี แอนด์ บี พับลิเคชั่น.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ด.(คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประดินันท์ อุปรมัย. (2543). เอกสารการสอนชุดวิชาพื้นฐานการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ผ่องใส ห่อทอง. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบพัฒนารายบุคคลที่ทำงานร่วมกันเป็นคณะกับการสอนปกติ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิจิตรา สิริศรีสัมพันธ์. (2547). ทศนคติที่มีต่อการเรียนการสอนที่ผ่านทางคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.(การอุดมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และกรภัทร์ สุทธิธารา. (2540). Internet & Intranet. กรุงเทพฯ : ส. เอเซียเพรส จำกัด.
- พนารัตน์ แซ่มชื่น. (2548). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพรัช รัชพงษ์. (2539, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกล โอกาสทางการศึกษาคุณภาพค้ำคูณและความเป็นไปได้," วารสาร NECTEC. 3(13) : 46-73.

- พรพิไล เลิศวิชา. (2544). **มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 2 , กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). **วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภิรมวณิช ธรรมใจ. (2548). **ผลการใช้เว็บประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มณีวรรณ ยังปลื้มจิตต์. (2547). **การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ในสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- รุ่งโรจน์ กิตติสัทธาธิก. (2547). **ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ**. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์. (2533). **เอกสารคำสอนวิชา วผ 306 การวัดทัศนคติเบื้องต้น**. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.
- ฤตินันท์ บุญทอง. (2546). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น เรื่องการคิดสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- เลียง ชาติาธิคุณ. (2543). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ การชน โมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542 มีนาคม-มิถุนายน). “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย ” **วารสารครุศาสตร์**. 27(3) : 29 – 35.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2538, กุมภาพันธ์). “ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย : เรื่องง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้” **ข่าวสารวิจัยการศึกษา**. 18(3) : 8 – 11.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์. (2539). **คู่มือคำศัพท์ฉบับพกพาอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. (2539). **เรียนอินเทอร์เน็ตผ่าน World Wide Web อย่างง่าย**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. (2540). **เรียนรู้ภาษา (เอชทีเอ็มแอล) HTML กับการเขียนโฮมเพจ : สำหรับผู้เริ่มต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วรัท พฤชากุลนันท์. (2549). **เทคโนโลยีการศึกษาไทย**. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2549, จาก <http://www.edtechno.com/articleelearning.html>.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). **เจตคติ**. กรุงเทพฯ : ดี.ดี บุ๊คส์โตร์.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2547). **รายงานการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.
- ศราวุธ เรืองสวัสดิ์. (2545). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่อง การพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือด จากการเรียนการสอนบนเว็บ**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ศิวกร แก้วรัตน์. (2546). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภชัย สุชนินทร์. (2545). **เปิดโลก e-Learning : การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2545). **เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการอบรมโปรแกรมการจัดการหลักสูตร Web Based Instruction (Chula ELS)**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2542, พฤศจิกายน). “เครือข่ายแห่งความหวัง,” *จดหมายข่าวการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์*. 3(6) : 8.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิปปนนท์ เกตุทัต. (2538). *การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์ สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า*. กรุงเทพฯ : ไม่ปรากฏแหล่งที่พิมพ์.
- สุปราณี พูนประสิทธิ์. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน 3 แบบ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุพรรณิ สุขะสันต์. (2545, กันยายน-ตุลาคม). “บทบาทของครูในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน,” *วารสารเทคโนโลยี-ทัพบก*. 5(7) : 125-126.
- สมพร แผลงภู. (2541). *การพัฒนารูปแบบเพื่อพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2537, กรกฎาคม – ธันวาคม). “ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์กับการสอน,” *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. 2(2) : 61-79”
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. (2541). *สู่ตลาดเสรีทางการศึกษา วิทัศน์ตามประสงค์*. การศึกษาเอกชน 7 (73) : 47.
- สุรพล เกียรติวัฒนา. (2542). *การพัฒนาระบบโฮมเพจของคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2536). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรสาธิต ผาสุข. (2546). *การศึกษาความสามารถและการคิดเกี่ยวกับการใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และผลในด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ และคณะ. (2540). *รอบรู้ Internet และ World Wide Web*. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- สวัสดิ์ ไกรคุ้ม. (2541). *การออกแบบเว็บกราฟฟิคด้วย HTML4.0 ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ : เดอะไลบรารีพับลิชิ่ง.

- ส.วาสนา ประवालพฤษ. (2542, กันยายน – ธันวาคม). “ทัศนคติในแง่ของจิตวิทยา” **วัดผลการศึกษา**. 2(2) : 1 - 6.
- สำนักทดสอบวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2547). **แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- หทัยกาญจน์ อินบุญมา. (2547). **ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความรู้สึกรักเรียนจำนวนเรื่องการประมาณค่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชนา โพธิ์พลากร. (2545). **การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมฤทธิ์ บุปโต. (2548). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง กำหนดการเชิงเส้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรอนุดร ช้อนบุญ. (2546). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนบนเว็บกับการสอนปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น(มอดินแดง)**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- อภิญา บุตรบุญ. (2547). **การจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผลงาน สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่เข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชลี บุญถนอม. (2542). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกม กับการสอนตามคู่มือครู**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bard, William. (1995). **The Internet for Teacher**. IDG Book Worldwide, Inc : 335.

- Barnard, John P. (2000). **A Study of Internet and Library Use in an Academic Setting**. Arizona State University. Ph.D.(online). Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/p9962600>. Retrieved July, 8 2006.
- Campbell, D.T. & Stanley, J.C. (1969). **Pre-Experimental Design for Research**. Boston : Houghton Mifflin.
- Carroll, John B. (1963, May). "A Model of School Learning," **Teachers College Record**. 64(8) : 723-733.
- December, John and others. (1993). **Discover the World Wide Web**. Indiana : Sams Net Publishing.
- Dwyer, D. (1995). **Learning for the 21st Century : Lessons for Apple Classrooms of Tomorrow**. Proc. ICCE'95 Conf., 1-11.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : McGraw Hill.
- Henke, Harold. (2000). **Evaluating Web-Based Instruction Design**. (Online). Available : <http://www.scis.nova.edu/~henkeh/story1.html>. Retrieved July, 8 2006.
- Karen, Suzanne. (1998). "The effects of a parent and student portfolio assessment program on attitude and achievement in seventh grade," **Dissertation Abstracts online**. p.1227.
- Katharine, Jo. (1999). "A Comparison of girls attitudes toward mathematics in single-sex and Co-educational Independent schools (College preparatory schools)." **Dissertation Abstracts online**. p.3384.
- Lynch, P. & Horton, S.(2002). **Web Style Guide : Basic Design Principles for Creating Web Sites**. 2nd ed. New Haven and London : Yale University Press.
- _____. (2004, June). **Web Style Guide**. (Online). Available : <http://www.webstyleguide.com>. Retrieved July, 8 2006.
- Kurubacak, Gulsun. (2000). **A Study of Students Attitudes Towards Web-Based Instruction (WBI)**. Ed.D. University of Cincinnati. (Online). Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/9973125>. Retrieved August, 19 2006.
- Matthew, Kathryn & Varagoor, Gita. (2001). **Student Responses to Online Course Materials**. (Online). Available : <http://thailis.uni.net.th/eric/detail.nsp>. Retrieved June, 24 2006.
- Metcalf, Jonathan and other. (1998). **DK Illustrated Oxford Dictionary**. London : Dorling Kindersley and Oxford University Press.

- National Science and Technology Development Agency. (2002). **NECTEC'S Web Based Learning**. Available : <http://www.learn.in.th>. Retrieved June, 24 2006.
- Parson, R. (1997). **Type of Web-Based Instruction**. (Online). Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>. Retrieved June, 24 2006.
- Potter, J. (1998). **Evaluation Methods Used in Web-Based Instruction and online Course**. (Online). Available : http://mason.gmu.edu/~dpotter1/1dip_611.html.
- Schneider, Daniel. (1999). **Teaching & Learning with Internet Tools a Position Paper**. (Online). Available : <http://tecfa.Unige.ch/educompleduwd94/contib/schneide.fm.html#rof39480>. Retrieved August, 19 2006.
- Seagren, N.; & Watrood, Britt. (1997). **The Virtual Classroom**. (Online). Available : <http://ericir.syr.edu/>. Retrieved June, 24 2006.
- Shaw, M.E.; & Wright, J.M. (1967). **Scales for the Measurement of Attitude**. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Singanayok, C.; & Hooper, S. (1998). "The effects of cooperative learning and learner control on students' achievement, option selections and attitude." **Educational Technology Research and Development**. 46(2) :17-36.
- Smith, Carls. (1960). **Social Psychology**. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Soeharto, S. (1999). "The Effects of A Constructivist Learning Environment on Grade Six Student's Achievement and Attitude toward mathematics in Indonesian primary schools," **Dissertation Abstracts online**. p.3741.
- Triandis, Harry C. (1971). **Attitude and attitude Change**. p.3, New York : John Wiley and Sons. Inc.
- Tyan, Nancy Nan-ching & Hong, Frank Min-chow. (1998). **When Western Technology Meets Oriental Culture, Use of Computer-Mediated Communication in a Higher Education Classroom**. (Online). Available : <http://ericir.syr.edu/>. Retrieved June, 24 2006.
- Wilson, Jame, W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics. In **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**, pp.643-696. New York : McGraw-Hill.
- Zimbardo, Philip. G. ; Ebbesen, Ebbe B. & Maslach, Christina. (1977). **Influencing Attitude and Changing Behavior**. 2nd ed. Reading, Massachusetts : Addison-Wesley.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 6 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบแบบอัตนัย วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีจัดหมู่

ข้อที่	ค่าความยาก(P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	หมายเหตุ
1	0.80	0.40	
2	0.79	0.30	
3	0.75	0.46	
4	0.65	0.62	
5	0.52	0.64	
6	0.55	0.74	
7	0.35	0.62	
8	0.51	0.90	
9	0.35	0.50	
10	0.45	0.54	
11	0.36	0.72	
12	0.26	0.36	
13	0.54	0.92	
14	0.51	0.86	
15	0.48	0.96	

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ $\alpha = .880$ ซึ่งคำนวณได้จาก

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \\
 &= \frac{15}{15-1} \left(1 - \frac{9.186465}{51.4141} \right) \\
 &= \frac{15}{14} (1 - 0.1786) \\
 &= 0.880
 \end{aligned}$$

ตาราง 7 ค่าอำนาจจำแนก (t – Distribution) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	6.92	16	6.51
2	4.30	17	4.00
3	5.43	18	4.11
4	9.93	19	4.14
5	5.16	20	4.11
6	6.39	21	7.27
7	4.74	22	4.42
8	4.04	23	3.52
9	6.20	24	5.94
10	4.77	25	3.78
11	9.70	26	3.56
12	3.74	27	3.59
13	4.17	28	6.20
14	6.84	29	7.29
15	8.15	30	3.33

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ $\alpha = 0.923$ ซึ่งคำนวณได้จาก

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \\
 &= \frac{30}{30-1} \left(1 - \frac{29.21}{270.19} \right) \\
 &= \frac{30}{29} (1 - 0.10811) \\
 &= 0.923
 \end{aligned}$$

ตาราง 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วิธีจัดหมู่

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ (30 คะแนน)	คะแนนเจตคติ (150 คะแนน)	เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ (30 คะแนน)	คะแนนเจตคติ (150 คะแนน)
1	28	119	16	26	109
2	22	113	17	24	111
3	15	107	18	15	95
4	21	97	19	27	113
5	25	105	20	21	105
6	18	108	21	22	114
7	21	117	22	23	112
8	21	109	23	22	122
9	21	109	24	24	121
10	17	116	25	17	115
11	16	106	26	26	125
12	15	120	27	14	114
13	21	106	28	18	107
14	23	125	29	26	137
15	26	105	30	25	124

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ Z (Z – test)

1. การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ ร้อยละ 50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป”

สมมติฐานคือ $H_0 : P \leq 0.50$

$H_1 : P > 0.50$

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{\hat{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

เมื่อ $\hat{P}$ แทนสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความสนใจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป จากข้อมูลตาราง 3 จะได้ว่า

$$\hat{P} = \frac{21}{30}$$

$$= 0.70$$

และ $P_0 = 0.50$

$$n = 30$$

ดังนั้น $Z = \frac{0.70 - 0.50}{\sqrt{\frac{0.50(1 - 0.50)}{30}}}$

$$= \frac{0.20}{0.0913}$$

$$= 2.190$$

แต่ $Z_{.05} = 1.645$

เพราะว่า $2.190 > 1.645$

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 50 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 “นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80”

สมมติฐานคือ $H_0 : P \leq 0.80$

$H_1 : P > 0.80$

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{\hat{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

เมื่อ $\hat{P}$ แทนสัดส่วนของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ที่มีคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี จากข้อมูลตาราง 5 จะได้ว่า

$$\hat{P} = \frac{28}{30}$$

$$= 0.9333$$

และ $P_0 = 0.80$

$$n = 30$$

ดังนั้น $Z = \frac{0.9333 - 0.8000}{\sqrt{\frac{0.80(1 - 0.80)}{30}}}$

$$= \frac{0.1333}{0.0730}$$

$$= 1.8260$$

แต่ $Z_{.05} = 1.645$

เพราะว่า $1.826 > 1.645$

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี มากกว่าร้อยละ 80 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ภาคผนวก ข

- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีจัดหมู่
- แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง วิธีจัดหมู่

คำชี้แจง มีข้อสอบทั้งหมด 15 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยละเอียด

1. มีลูกแก้ว 6 ลูก ซึ่งแต่ละลูกมีสีที่แตกต่างกันทั้งหมด ถ้าต้องการจัดกลุ่มลูกแก้วนี้ครั้งละ 3 ลูก จะมีวิธีจัดกลุ่มทั้งหมดกี่วิธี

2. ผลไม้ตะກຳໜຶ່ງມີຜົນໄມ້ຢູ່ 7 ລູກ ຄື ສັມ ມະມ່ວງ ນ້ອຍໜ້າ ສົມພູ ຝຣັ່ງ ມັງຄຸດ ແລະ ລະມຸດ ຖ້າຕ້ອງການເລືອກຜົນໄມ້ອອກມາ 4 ລູກຈາກຕະກຳໄມ້ນີ້ ຈະມີວິທີເລືອກໄດ້ທັງໝົດກິວິທີ

3. ມີຈຸດ 10 ຈຸດຢູ່ບົນເສັ້ນຮອບວົງກົມໜຶ່ງ ຈະມີຮູບ 5 ເລີ່ມໃນວົງກົມທີ່ເກີດຈາກຈຸດເຫຼົ່ານີ້ຖ້າ

4. ข้อสอบชุดหนึ่ง มีจำนวน 10 ข้อ นายเอกต้องทำข้อสอบชุดนี้ให้ครบ 7 ข้อ นายเอกจะมีวิธีเลือกทำข้อสอบได้ทั้งหมดกี่วิธีเมื่อเลือกทำ 2 ข้อแรก จาก 3 ข้อแรก ที่เหลือเลือกจากข้อสอบ 7 ข้อหลัง

5. มีจำนวนเต็มบวก 5 จำนวน จำนวนเต็มลบ 4 จำนวน จะเลือกใช้จำนวนที่มีอยู่ 3 จำนวนได้กี่วิธี ถ้าต้องการให้ผลคูณของ 3 จำนวนที่เลือกเป็นจำนวนเต็มบวก

6. คณะกรรมการคณะหนึ่งประกอบด้วยกรรมการ 9 คน ในการประชุมแต่ละครั้งจะต้องมีกรรมการเข้าประชุมอย่างน้อยสองในสามจึงครบองค์ประชุม ดังนั้นจะมีการประชุมที่ครบองค์ประชุมได้ทั้งหมดกี่วิธี

7. ในการสอบครั้งหนึ่ง นักเรียนต้องทำข้อสอบ 8 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ และนักเรียนต้องทำข้อสอบอย่างน้อย 4 ข้อ จาก 5 ข้อแรก นักเรียนจะเลือกทำข้อสอบได้ทั้งหมดกี่วิธี

8. จงหาจำนวนวิธีการแบ่งหนังสือ 9 เล่ม ที่แตกต่างกันออกเป็น 3 กอง โดยที่กองหนึ่งมี 2 เล่ม อีกกองหนึ่งมี 3 เล่ม และอีกกองหนึ่งมี 4 เล่ม

9. มีหนังสือแตกต่างกัน 6 เล่ม ต้องการแบ่งให้นักเรียน 3 คน คือ แดน เต็น และดวง จงหาจำนวนวิธีการแบ่งหนังสือ เมื่อคนหนึ่งได้ 1 เล่ม อีกคนหนึ่งได้ 2 เล่ม และอีกคนหนึ่งได้ 3 เล่ม

10. นายดำซื้อเสื้อยืดสีต่างกัน 8 ตัว แบ่งให้ลูก 3 คน โดยแบ่งให้ลูกชายคนโต 1 ตัว ลูกชายคนกลาง 2 ตัว และลูกชายคนเล็ก 3 ตัว ชายคนนี้จะมามีวิธีแบ่งทั้งหมดกี่วิธี

11. มีนักเรียน 12 คน ในจำนวนนี้มีนางสาวดวงดาว นางสาวอุษา และนางสาวดารารวมอยู่ด้วย ถ้าต้องการแบ่งคนทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน จงหาจำนวนวิธีการแบ่ง เมื่อนางสาวดวงดาว นางสาวอุษา และนางสาวดารา อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

12. โรงงานแห่งหนึ่งต้องการแบ่งพนักงาน 12 คน ออกทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ถ้าพนักงาน 12 คนนี้มีผู้ชาย 4 คน จงหาจำนวนวิธีการแบ่งเมื่อไม่ต้องการให้ผู้ชายอยู่รวมกันทีเดียวทั้ง 4 คน

13. ชายคนหนึ่งมีลูกบอลเหมือนกันจำนวน 8 ลูก ต้องการแบ่งให้เด็ก 3 คน โดยให้แต่ละคนได้รับลูกบอลอย่างน้อย 1 ลูก เขามีวิธีแบ่งลูกบอลกี่วิธี

14. ครูอรรถยมีหนังสือที่เหมือนกัน 12 เล่ม ต้องการแบ่งหนังสือทั้งหมดให้นักเรียน 4 คน จะมีวิธีแบ่งกี่วิธี เมื่อต้องการให้เด็กแต่ละคนได้รับหนังสืออย่างน้อยคนละ 1 เล่ม

15. มีลูกบอลที่เหมือนกัน 8 ลูก ต้องการจัดลูกบอลทั้งหมดลงในกล่อง 5 ใบ จะมีวิธีจัดลูกบอลทั้งหมดกี่วิธีเมื่อต้องจัดลูกบอลลงทุกกล่อง

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

~~~~~

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดหรือความเห็นที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งความเห็นดังกล่าวนั้นเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นเฉพาะบุคคล ไม่มีถูกหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนให้มากที่สุด

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้ในแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วแสดงความรู้สึกนึกคิดหรือความเห็นของนักเรียนโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความรู้สึกหรือความเห็นของนักเรียนดังนี้

- 5   หมายความว่า   มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 4   หมายความว่า   มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับ มาก
- 3   หมายความว่า   มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2   หมายความว่า   มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับ น้อย
- 1   หมายความว่า   มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ตัวอย่างเช่น

| ข้อที่ | ข้อความ                        | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------|--------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|        |                                | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 00     | คณิตศาสตร์ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ |                  | ✓ |   |   |   |

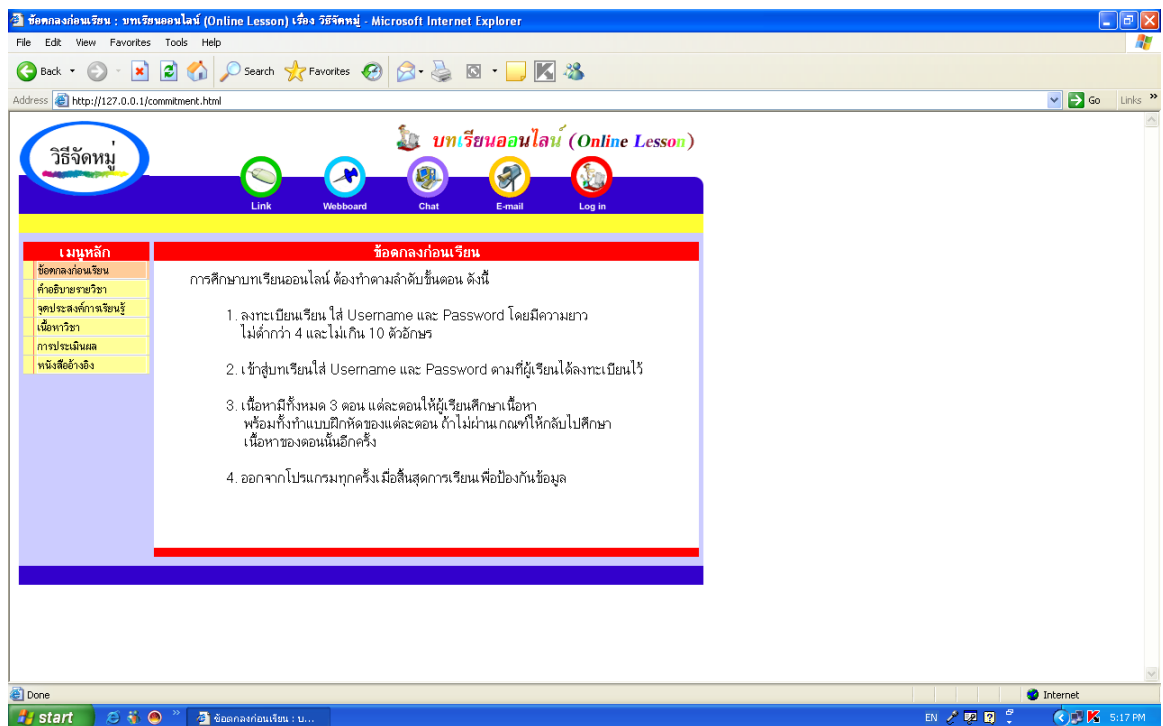
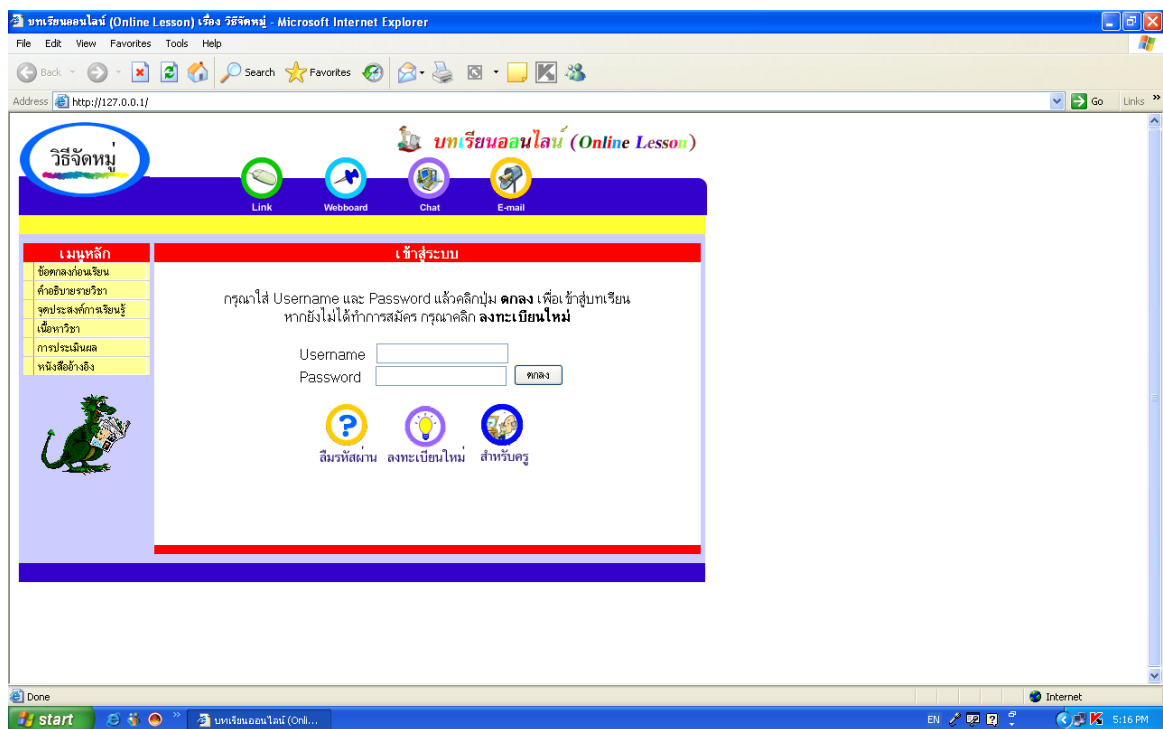
แสดงว่านักเรียน มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก กับข้อความที่กล่าวว่า "คณิตศาสตร์ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ"

| ข้อที่ | ข้อความ                                                                             | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|        |                                                                                     | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1      | คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก                                                  |                  |   |   |   |   |
| 2      | คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากสำหรับข้าพเจ้า                                              |                  |   |   |   |   |
| 3      | ข้าพเจ้าสนใจเรียนคณิตศาสตร์ทุกครั้งไม่ว่าจะยากหรือง่าย                              |                  |   |   |   |   |
| 4      | คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ                                                       |                  |   |   |   |   |
| 5      | ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์                                |                  |   |   |   |   |
| 6      | คณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกเครียด                                                 |                  |   |   |   |   |
| 7      | ข้าพเจ้ารู้สึกอยากทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ                        |                  |   |   |   |   |
| 8      | กิจกรรมการเรียนในชั่วโมงคณิตศาสตร์ไม่น่าสนใจ                                        |                  |   |   |   |   |
| 9      | ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง                                            |                  |   |   |   |   |
| 10     | คณิตศาสตร์ถึงแม้จะค่อนข้างยากแต่ข้าพเจ้าก็อยากเรียน                                 |                  |   |   |   |   |
| 11     | ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมงคณิตศาสตร์ผ่านพ้นไปเร็วๆ                                      |                  |   |   |   |   |
| 12     | คณิตศาสตร์สร้างความท้าทายให้คนกล้าคิดกล้าทำ                                         |                  |   |   |   |   |
| 13     | ข้าพเจ้ามีความสุขอย่างมากในชั่วโมงที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์                            |                  |   |   |   |   |
| 14     | ข้าพเจ้าอยากให้ลดชั่วโมงวิชาคณิตศาสตร์ลง                                            |                  |   |   |   |   |
| 15     | ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ                                     |                  |   |   |   |   |
| 16     | ข้าพเจ้าคิดที่จะหนีเรียนในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์                                |                  |   |   |   |   |
| 17     | คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ข้าพเจ้าเกิดความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ |                  |   |   |   |   |

| ข้อที่ | ข้อความ                                                                                          | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|        |                                                                                                  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 18     | ถ้าข้าพเจ้ารู้สึกว่ายังมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะใช้ความพยายามมากขึ้น |                  |   |   |   |   |
| 19     | ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาในการทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์มาก                                            |                  |   |   |   |   |
| 20     | ข้าพเจ้ามีความสุขและภูมิใจที่ได้มีส่วนร่วมในการอธิบายบทเรียนคณิตศาสตร์หรือทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ |                  |   |   |   |   |
| 21     | ข้าพเจ้ารู้สึกไม่มีความมั่นใจเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์                                        |                  |   |   |   |   |
| 22     | คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์                                            |                  |   |   |   |   |
| 23     | ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าจะเข้าใจได้ช้ากว่าเพื่อนคนอื่น ๆ                                 |                  |   |   |   |   |
| 24     | ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้ ไม่อยากทำเมื่อเจอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                       |                  |   |   |   |   |
| 25     | เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์มีแต่เรื่องยาก ๆ ไม่น่าสนใจ                                        |                  |   |   |   |   |
| 26     | คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต                                                              |                  |   |   |   |   |
| 27     | ข้าพเจ้ารู้สึกวิตกกังวลกับการสอบวิชาคณิตศาสตร์                                                   |                  |   |   |   |   |
| 28     | ข้าพเจ้าอยากทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์                                                  |                  |   |   |   |   |
| 29     | ข้าพเจ้าไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกือบทุกชั่วโมง                            |                  |   |   |   |   |
| 30     | ถ้าเลือกได้ข้าพเจ้าขอเลือกที่จะไม่เรียนวิชาคณิตศาสตร์                                            |                  |   |   |   |   |

#### ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง วิธีจัดหมู่



ลงทะเบียนเรียน - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Home

Address http://127.0.0.1/register/ Go Links

วิธีจัดหมู่

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

Link Webboard Chat E-mail

เมนูหลัก

- ข้อตกลงก่อนเรียน
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

ลงทะเบียนเรียน

กรุณากำหนดรายละเอียดผู้สมัคร

คำนำหน้า

ชื่อ

นามสกุล

ระดับชั้น

สถานศึกษา

กำหนดรหัสผ่าน  กำหนดรหัสผ่านอีกครั้ง

Done

start

ลงทะเบียนเรียน - Micr...

TH 5:22 PM

ลงทะเบียนเรียน - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Home

Address http://127.0.0.1/register/register.asp Go Links

วิธีจัดหมู่

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

Link Webboard Chat E-mail Log in

เมนูหลัก

- ข้อตกลงก่อนเรียน
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

ลงทะเบียนเรียน

รายละเอียดผู้สมัคร

นางสาว ฐิตยา เกตุคำ

ระดับชั้น ม.5

สถานศึกษา โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชบรมพัฒน เขต

ข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Log on)

Username std07111 Password ๗๗๗

กรุณาจดจำ Username และ Password เพื่อใช้ในการ Log in เข้าสู่การอบรมทุกครั้ง

ใส่ Username และ Password เพื่อเริ่มเรียน

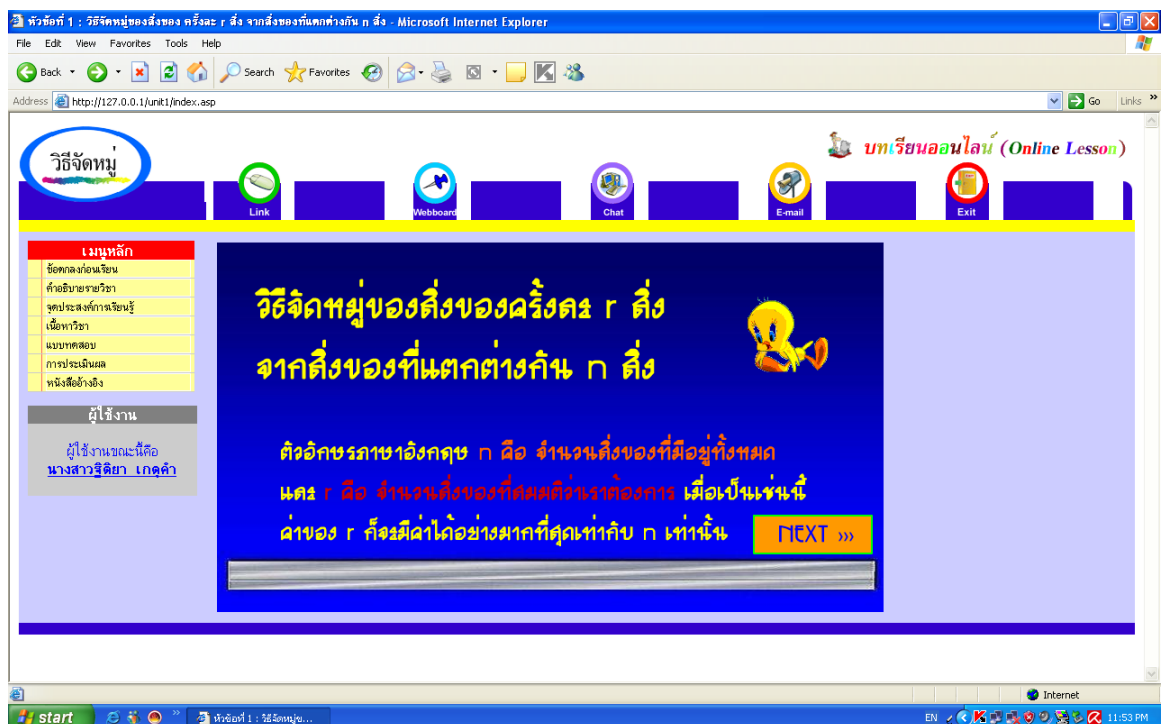
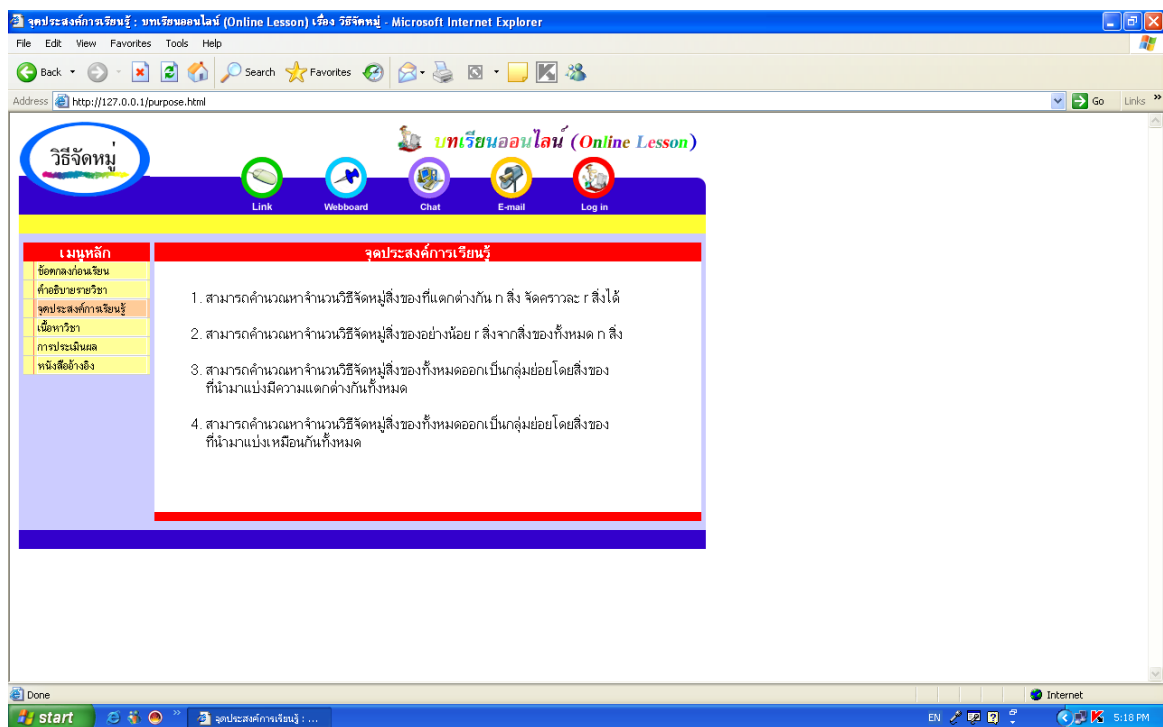
Username

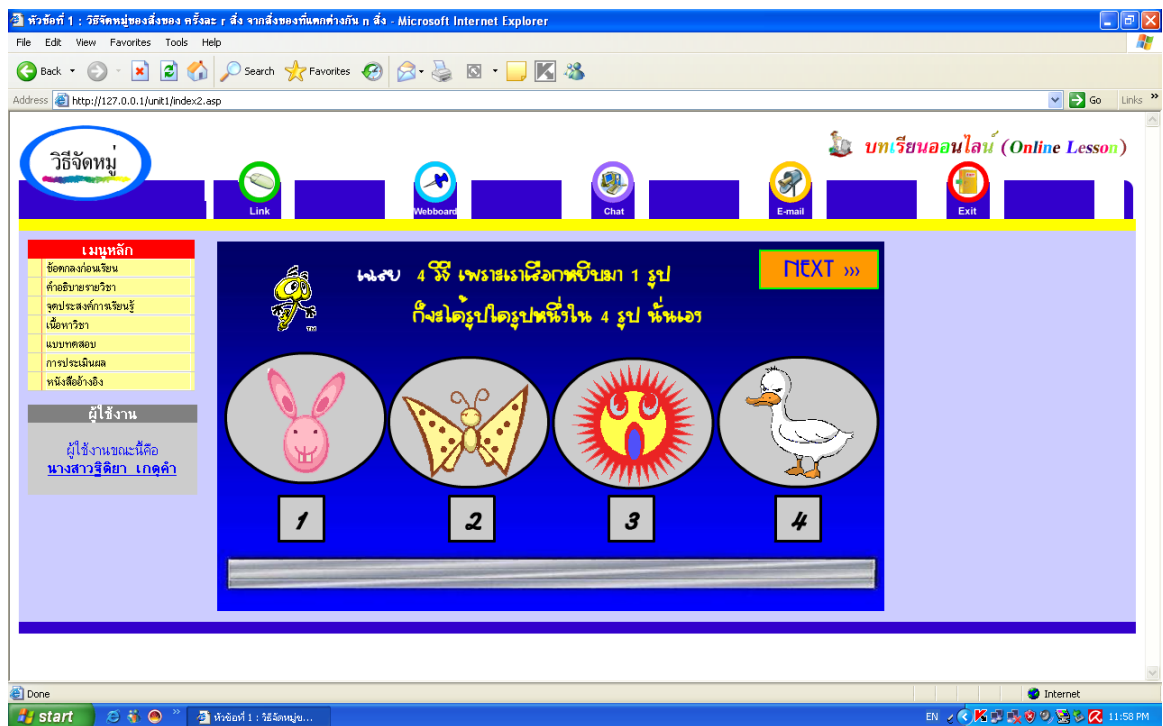
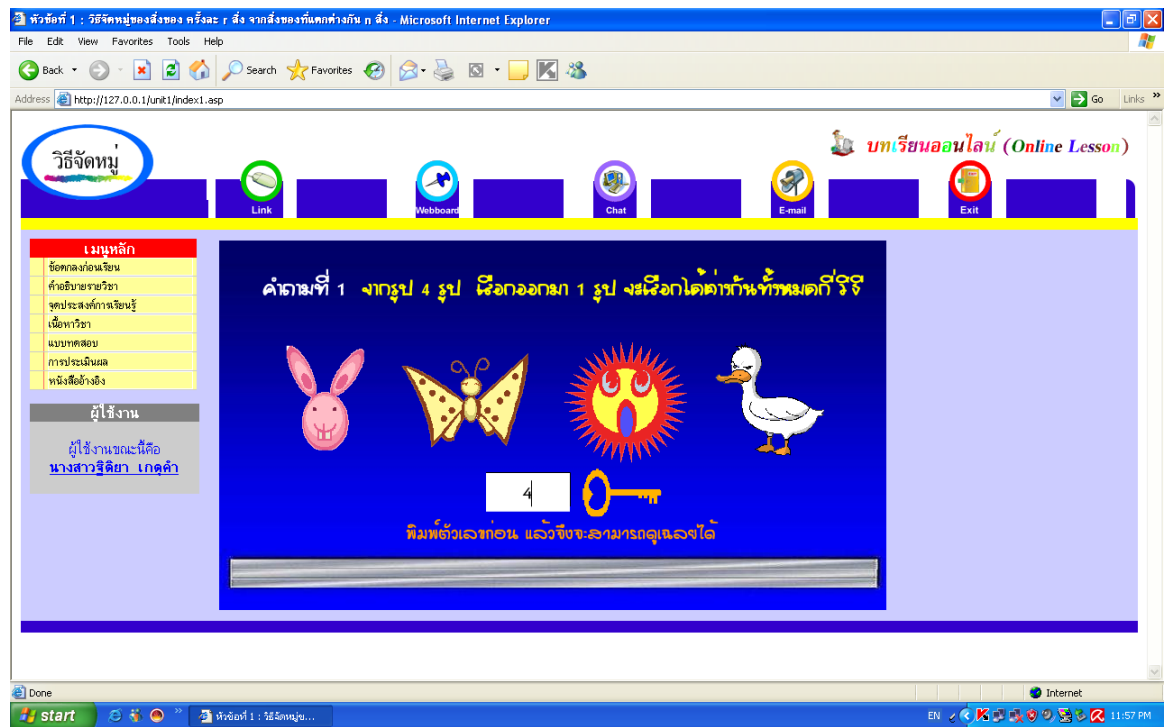
Password

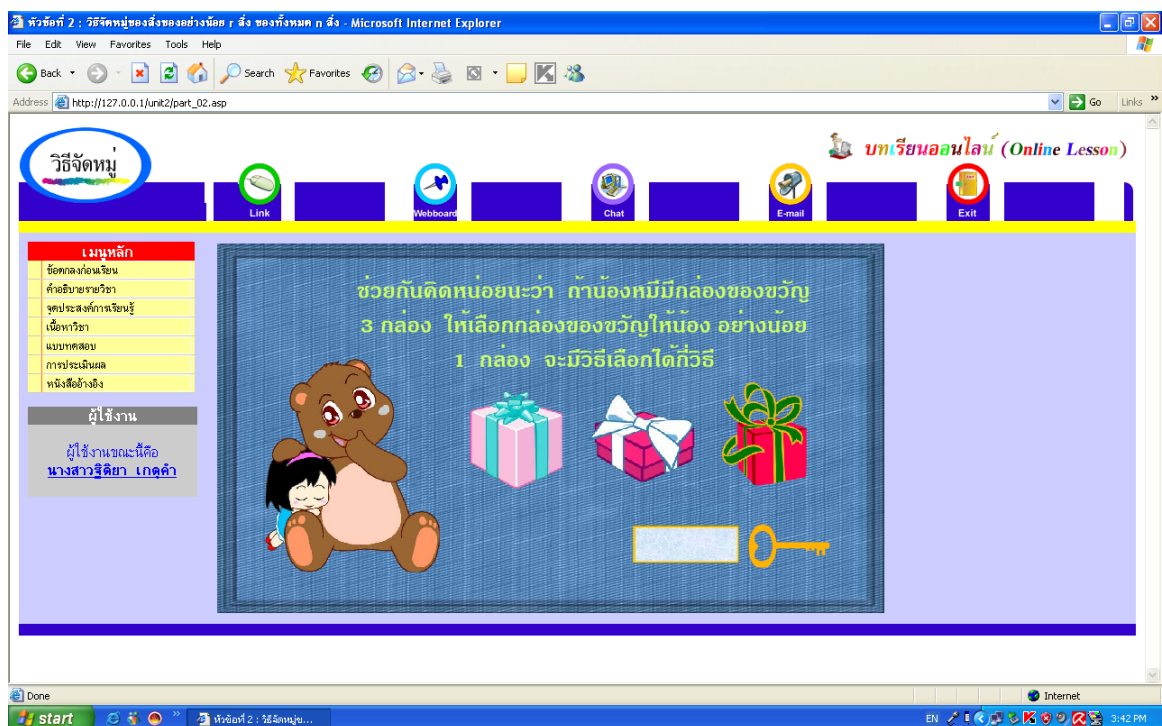
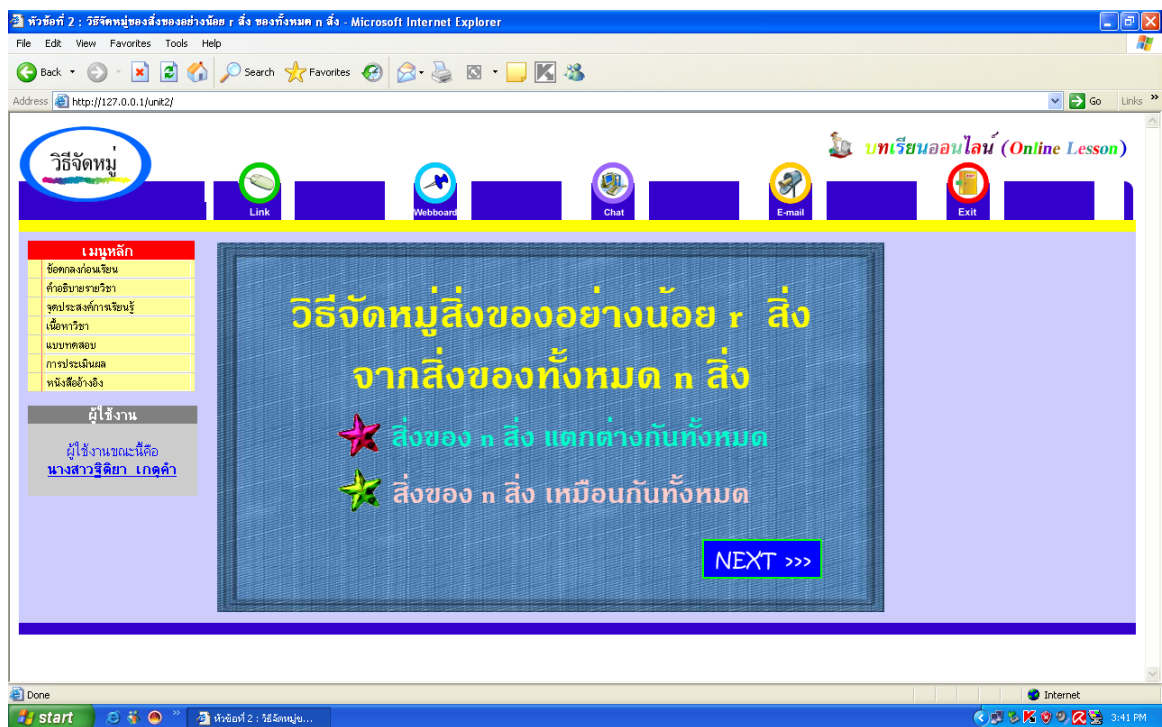
start

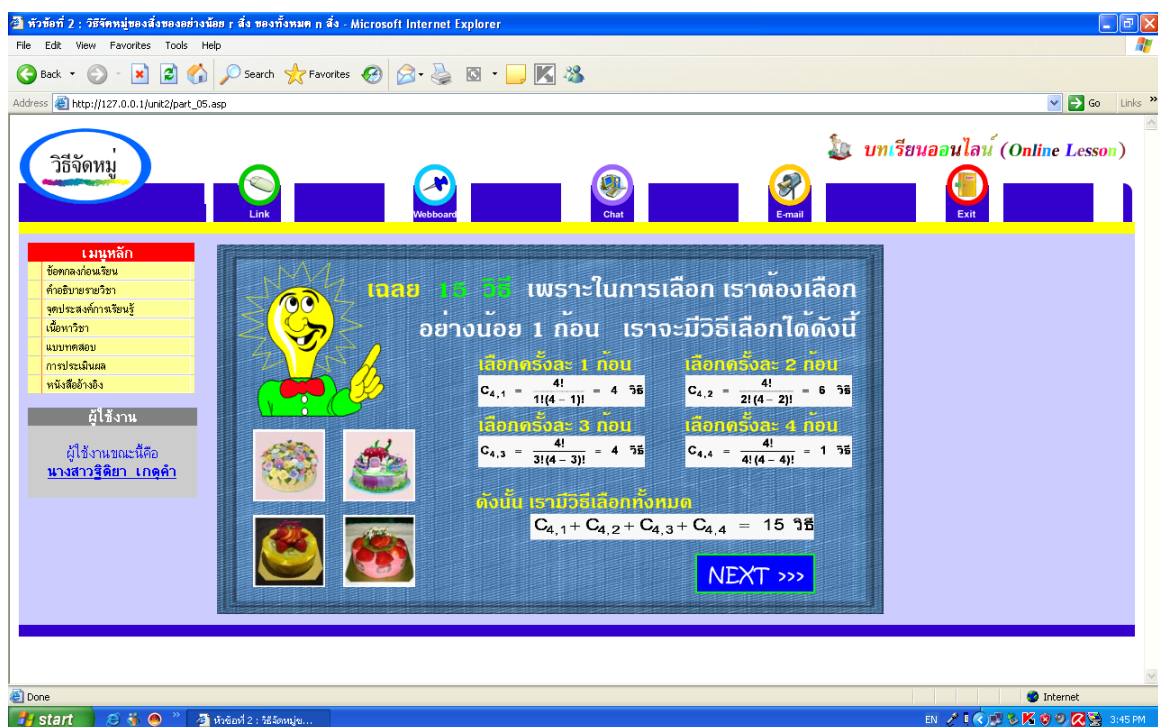
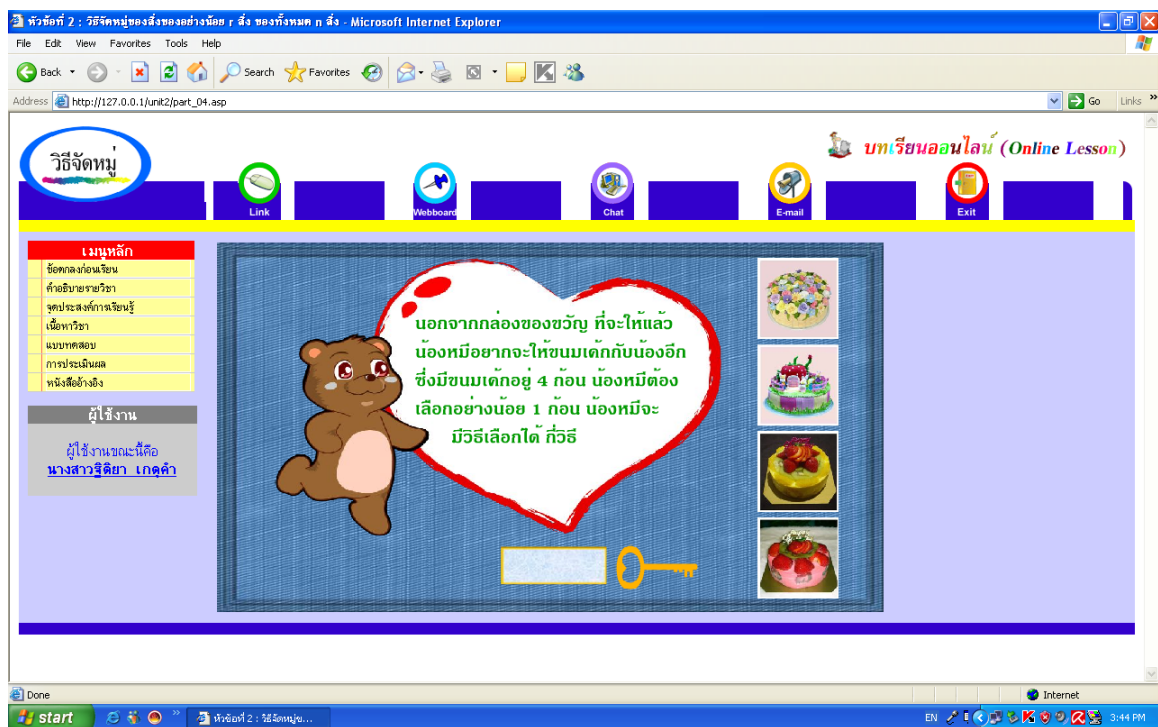
ลงทะเบียนเรียน - Micr...

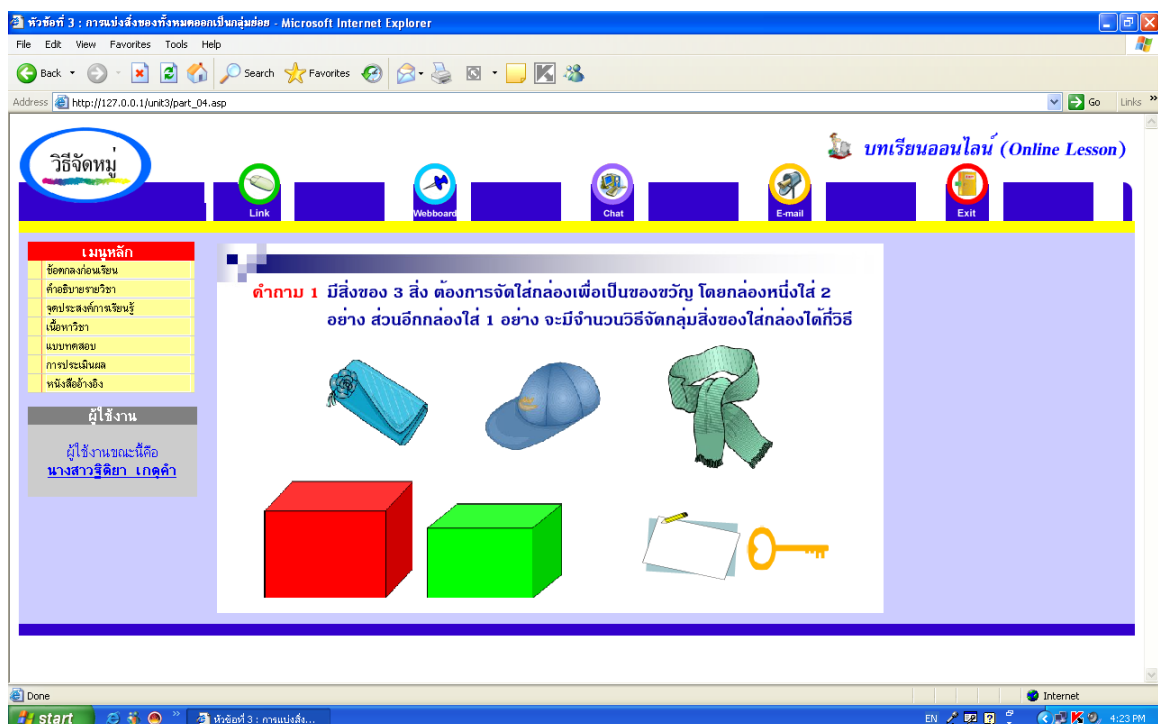
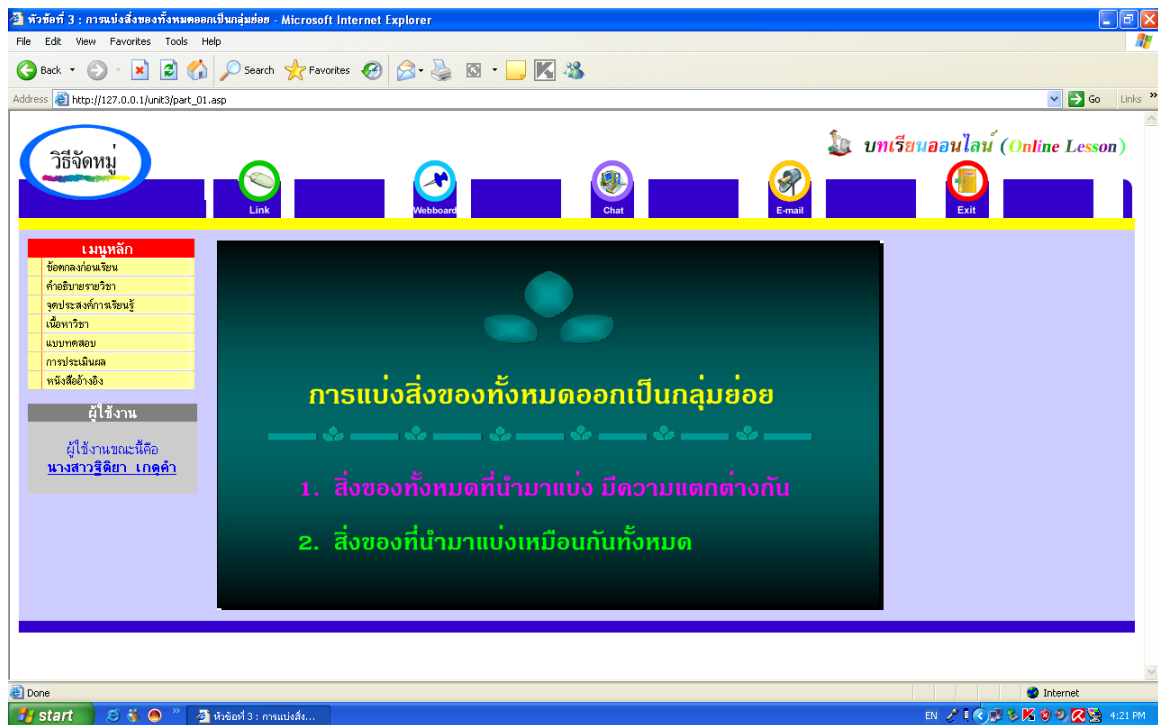
TH 5:23 PM











หัวข้อที่ 3 : การแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/junit3/part\_11.asp

วิธีจัดหมู่

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

Link Webboard Chat E-mail Exit

เมนูหลัก

- ชื่อคุณก่อนเรียน
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- แบบทดสอบ
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

ผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานขณะนี้คือ นางสาวฐิตยา เกตุคำ

ถ้าแบ่งสิ่งของที่แตกต่างกัน  $n$  สิ่ง ออกเป็น  $k$  หมู่ ๆ ละ  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$  แตกต่างกันไปทั้งหมด และ  $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k = n$  จำนวนวิธีจัดหมู่ทั้งหมดเท่ากับ  $\frac{n!}{n_1! n_2! n_3! \dots n_k!}$  วิธี

NEXT >>>

หัวข้อที่ 3 : การแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/junit3/part\_33.asp

วิธีจัดหมู่

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

Link Webboard Chat E-mail Exit

เมนูหลัก

- ชื่อคุณก่อนเรียน
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- แบบทดสอบ
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

ผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานขณะนี้คือ นางสาวฐิตยา เกตุคำ

มีคำถามมาให้อ่าน ๆ ช่วยคิดหน่อยนะคะว่า ดิฉันมีโปสเตอร์ที่เหมือนกันอยู่ 6 ใบ ต้องการแบ่งให้น้องของดิฉัน 3 คน โดยที่ทุกคนต้องได้รับโปสเตอร์อย่างน้อย 1 ใบ ดิฉันจะมีวิธีการแบ่งได้อย่างไรบ้าง

เราอธิบายได้

หัวข้อที่ 3 : การแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/junk3/part\_39.asp

விஜிதம்

Link Webboard Chat E-mail Exit

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

**เมนูหลัก**

- ชื่อคุณครูออนไลน์
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- แบบทดสอบ
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

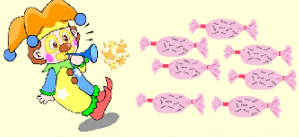
**ผู้ใช้งาน**

ผู้ใช้งานขณะนี้คือ  
นางสาวสุจิตา เกตุคำ

**ตัวอย่างที่ 1** มีลูกอมชนิดเดียวกัน 7 เม็ด ต้องการแบ่งให้เด็ก 4 คน โดยที่แต่ละคนต้องได้ออย่างน้อยคนละ 1 เม็ด จะมีวิธีแบ่งได้กี่วิธี

**วิธีทำ** การแบ่งลูกอมในลักษณะดังกล่าว ก็เหมือนกับการแบ่งของ 7 สิ่งเหมือนกันออกเป็น 4 กอง ๆ ละอย่างน้อย 1 สิ่ง และแต่ละกองมีลักษณะไม่เหมือนกัน

จำนวนวิธีแบ่ง ทำได้ 
$$\binom{7-1}{4-1} = \binom{6}{3} = \frac{6!}{3!3!} = 20 \text{ วิธี}$$



**NEXT >>>**

หัวข้อที่ 3 : การแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็นกลุ่มย่อย - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/junk3/part\_44.asp

விஜிதம்

Link Webboard Chat E-mail Exit

บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson)

**เมนูหลัก**

- ชื่อคุณครูออนไลน์
- คำอธิบายรายวิชา
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหาวิชา
- แบบทดสอบ
- การประเมินผล
- หนังสืออ้างอิง

**ผู้ใช้งาน**

ผู้ใช้งานขณะนี้คือ  
นางสาวสุจิตา เกตุคำ

**ตัวอย่างที่ 5** มีจดหมายที่เหมือนกัน 9 ฉบับ ต้องการทั้งจดหมายทั้งหมดในตู้ไปรษณีย์ 5 ตู้ จะมีวิธีทั้งจดหมายกี่วิธี เมื่อต้องการให้

- 1) จะต้องทั้งจดหมายทุกตู้
- 2) ทั้งจดหมายเพียง 3 ตู้เท่านั้น

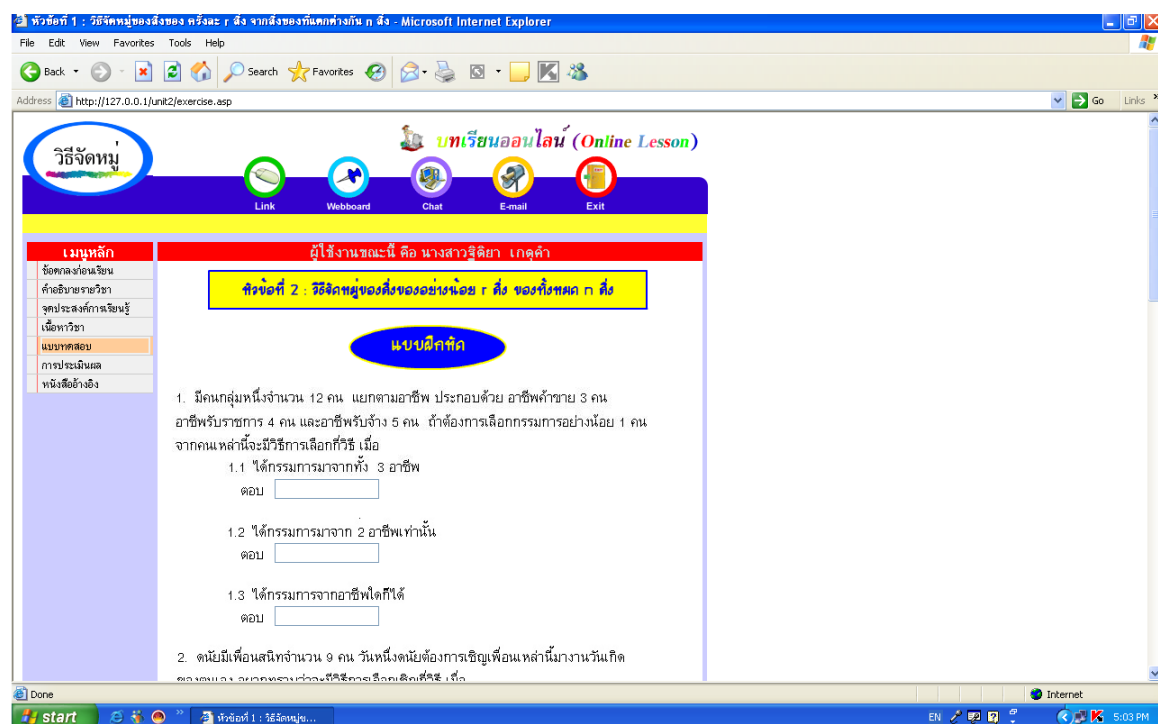
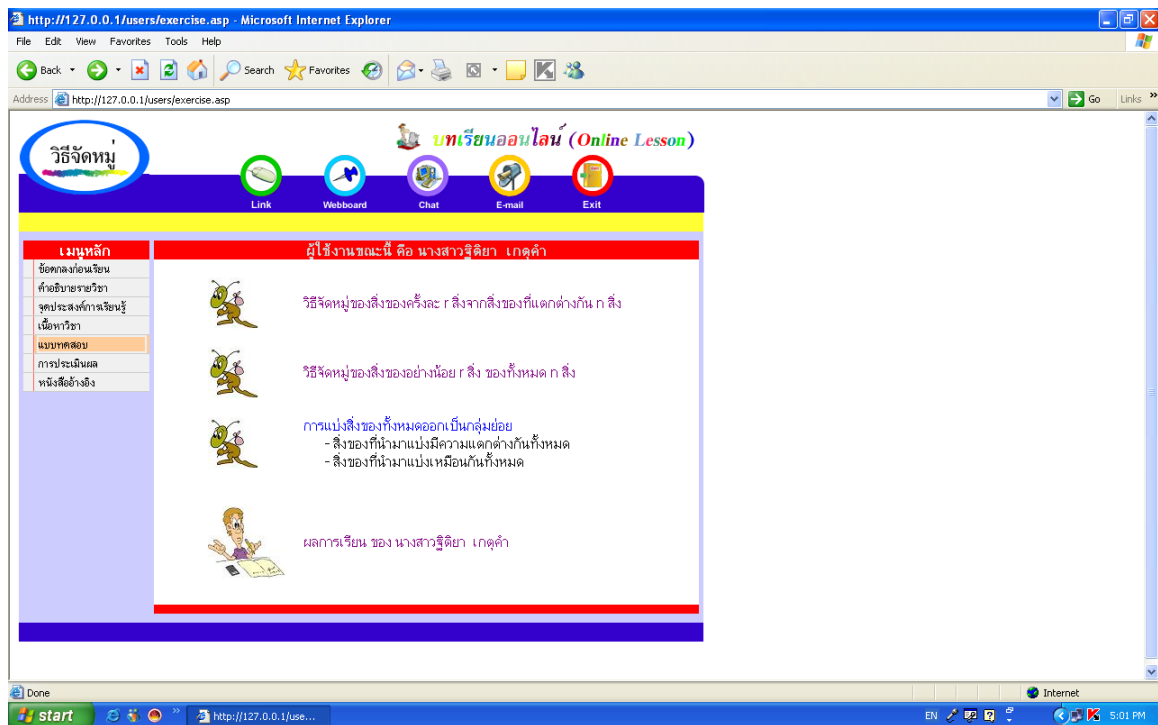
**วิธีทำ**

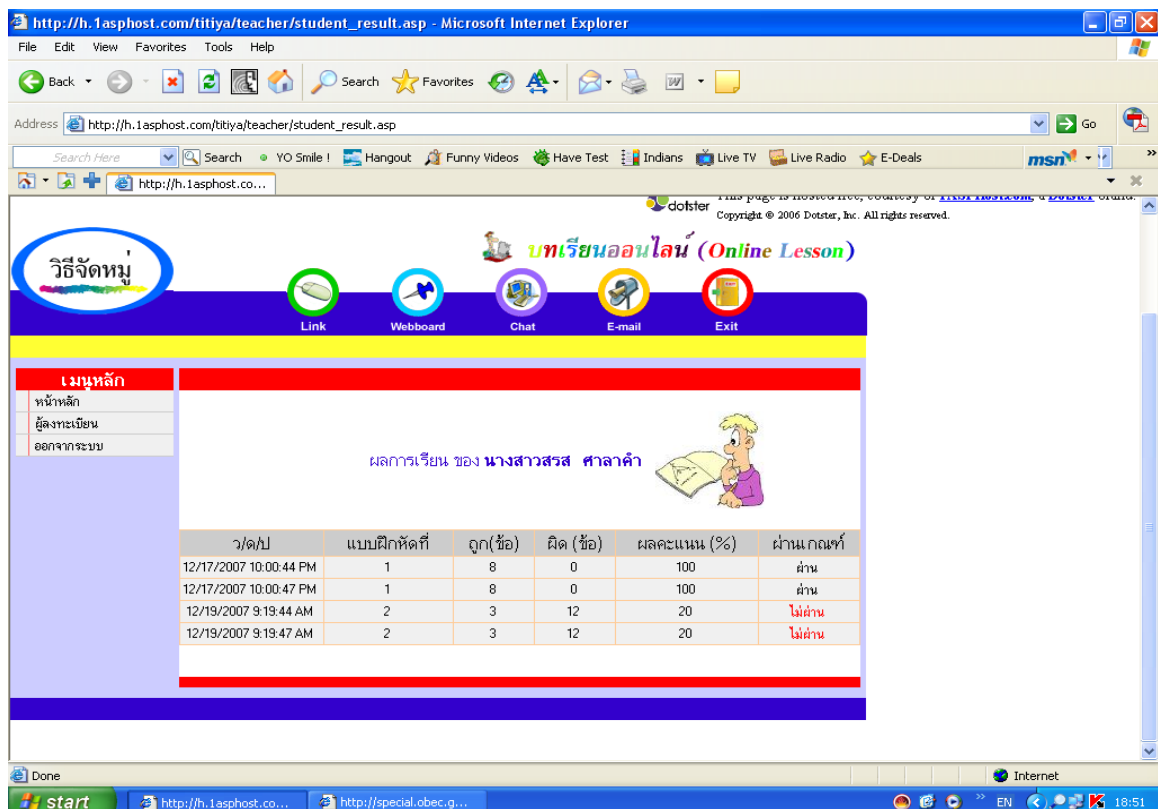
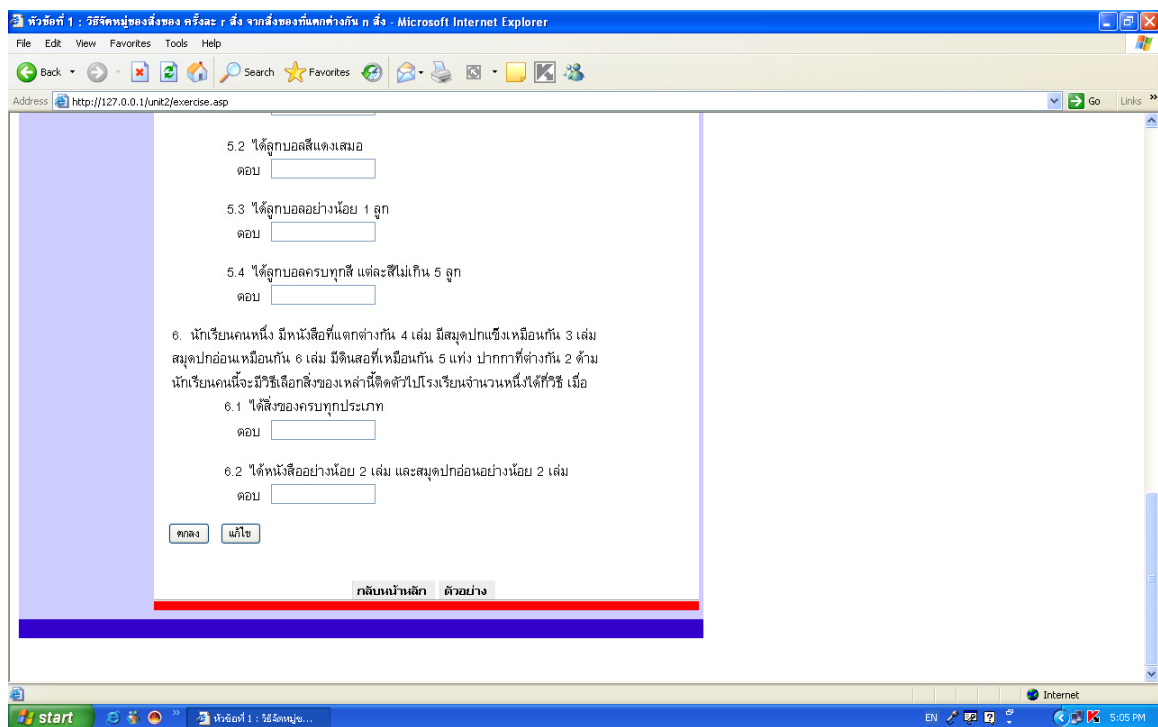
- 1) จำนวนวิธีทั้งจดหมาย 9 ฉบับลงในตู้ไปรษณีย์ 5 ตู้ เท่ากับจำนวนวิธีการแบ่งจดหมาย 9 ฉบับ ออกเป็น 5 กลุ่ม

เท่ากับ 
$$\binom{9-1}{5-1} = \binom{8}{4} = \frac{8!}{4!4!} = 70 \text{ วิธี}$$



**NEXT >>>**





## ภาคผนวก ง

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- เนื้อหาคณิตศาสตร์/แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์/แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. นายประสาธน์ สอนวงศ์  
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรา เพชรสุข  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
3. อาจารย์ยวีลพร ตะพัง  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

- บทเรียนออนไลน์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร  
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. นายประสาธน์ สอนวงศ์  
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตรา เพชรสุข  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อทำสารนิพนธ์

|                              |                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ-ชื่อสกุล                | นางสาวจิตติยา เกตุคำ                                                      |
| วัน เดือน ปีเกิด             | 3 กรกฎาคม 2520                                                            |
| สถานที่เกิด                  | กิ่งอำเภอทุ่งเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด                                      |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | 236 หมู่ 7 ตำบลไทรโยค อำเภอไทรโยค<br>จังหวัดกาญจนบุรี 71150               |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู อันดับ คศ.1                                                           |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน         | โรงเรียนสมเด็จพระปิยมหาราชรมณียเขต<br>อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี        |
| ประวัติการศึกษา              |                                                                           |
| พ.ศ. 2531                    | ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกลางเสลภูมิ<br>อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด |
| พ.ศ. 2534                    | มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีศึกษาร้อยเอ็ด<br>อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด |
| พ.ศ. 2536                    | เทียบเท่ามัธยมศึกษาปีที่ 6<br>ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดร้อยเอ็ด     |
| พ.ศ. 2540                    | กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ            |
| พ.ศ. 2551                    | กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                        |