

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
ลินิน แสนปลื้ม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
กุมภาพันธ์ 2554

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ปริญญาณิพนธ์  
ของ  
ลินิน แสนปลื้ม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



บทคัดย่อ  
ของ  
ลินิน แสนปลื้ม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
กุมภาพันธ์ 2554

ลินิน แสนปลั้ม. (2554). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.กุศล อิศตุลย์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คนต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 90.60/97.10
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 92.70/97.40
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ก็พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย
4. ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน
  - 4.1 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมาก
  - 4.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมาก



THE EFFECTS OF USING 2 MULTIMEDIA INSTRUCTION ON WEB ON  
INTERNET TECHNOLOGY FOR THE STUDENT IN PRATHOMSUKSA 5



AN ABSTRACT  
BY  
LININ SAENPLUEM

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Educational Technology  
at Srinakharinwirot University

February 2011

Linin Saenpluem. (2011). *The Effects of Using 2 Multimedia Instruction on Web on Internet Technology for the Student in Prathomsuksa 5*. Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: The Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor committee: Dr.Kuson Isdul, Asst. Prof. Dr. Rittichai Ornming.

The research aimed at developing and studying the effectiveness of computer based multimedia lessons focusing on the practice over the internet under the following topics : addition, subtraction, multiplication and fractions by the prathom 5 students according to the standards of 80/80. To compare the different achievements of the students after having practiced the computer based multimedia lessons over the internet and to study the satisfaction of the students in practicing the computer based multimedia lessons over the internet, the sample of this research was 100 of the prathom 5 students in the 1<sup>st</sup> semester, 2553 from the Anubarnsurin Kindergarten, Surin province. This amount of students was divided into 2 groups (a group of 50 students). The 1<sup>st</sup> group of students had studied the computer based multimedia lessons focusing on the practice over the internet; meanwhile the 2<sup>nd</sup> group had some controlled criteria : 1 student per a computer with 1 lesson per period in a day (total 4 lessons per 4 days).

The results were as follows :

1. The effectiveness of computer based multimedia lessons focusing on the practice over the internet under the following topics : addition, subtraction, multiplication and fractions by the prathom 5 students indicated 90.60/97.10

2. The effectiveness of computer based multimedia lessons focusing on the games over the internet under the following topics : addition, subtraction, multiplication and fractions by the prathom 5 students indicated 92.70/97.40

3. The achievement of the students through the computer based multimedia lessons over the internet indicated the different mean with statistical insignificance. Once considered in each aspect, it reveals that every aspect indicated the different mean with statistical insignificance.

4. The satisfactions of the students in practicing the computer based multimedia lessons over the internet were :

- 4.1 Those students practicing the computer based multimedia lessons (practice) over the internet possessed the high level of overall satisfaction.

- 4.2 Those students practicing the computer based multimedia lessons (games) over the internet possessed the high level of overall satisfaction.

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ และคำแนะนำจาก อาจารย์ ดร. กุศล อิศตุลย์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งพิจารณาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อการสร้างปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โภธิสาร และอาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก ในการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง อาจารย์น้ำผึ้ง อินทะเนตร อาจารย์พนา จินดาศรี อาจารย์สุวิวัฒน์ สุทธิยานุช อาจารย์หทัยรัตน์ ทองแมน อาจารย์บำเพ็ญ สายไทยสงค์ อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาและเครื่องมือวิจัย ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือให้มีความเที่ยงตรงในการวัดยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียนอนุบาลสุรินทร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ร่วมรุ่นทุกคน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ พี่ และน้องๆ ที่เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ จนก้าวผ่านปัญหาทุกปัญหามาได้ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้ประโยชน์และคุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีอุปการคุณทุกท่านที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ อบรมสั่งสอน ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน

ลินิน แสนปลื้ม

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	8
	ความสำคัญของการวิจัย.....	8
	ขอบเขตการวิจัย.....	9
	ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	9
	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	9
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง.....	9
	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	10
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	10
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	10
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
	สมมุติฐานการวิจัย.....	12
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	13
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	13
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	14
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	16
	ความสำคัญ.....	16
	วิสัยทัศน์.....	17
	คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	17
	สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	18
	มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	19
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	20
	ความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	20
	ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	21
	ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	22

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	23
การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	24
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	27
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	27
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	28
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	29
บทบาทของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาในปัจจุบัน.....	36
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	37
หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	40
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย	
อินเทอร์เน็ต.....	47
ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	47
ความหมายของเว็บเพจ.....	50
ประเภทของการให้บริการบนอินเทอร์เน็ต.....	52
รูปแบบต่างๆ ของการสอนบนเว็บ.....	53
ข้อดี-ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ.....	54
การออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	69
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	69
ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	71
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	71
หลักเบื้องต้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	72
ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	73
ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	74
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	75

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>2 (ต่อ)</b>	
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับคามพึงพอใจ.....	78
ความหมายของคามพึงพอใจ.....	78
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคามพึงพอใจ.....	79
วิธีการสร้างคามพึงพอใจในการเรียน.....	81
งานวิจัยที่เกี่ยวกับคามพึงพอใจ.....	84
<b>3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....</b>	<b>86</b>
การกำหนดประชากรและสุ่มตัวอย่าง.....	86
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	86
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	86
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	87
การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	90
การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	92
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	93
การสร้างแบบสอบถามวัดคามพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	94
วิธีดำเนินการทดลอง.....	95
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	95
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	95
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>98</b>
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
<b>5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>116</b>
จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	116
วิธีดำเนินการวิจัย.....	116
สรุปผลการวิจัย.....	118
อภิปรายผล.....	119
ข้อเสนอแนะ.....	124
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>125</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>141</b>
ภาคผนวก ก.....	142
ภาคผนวก ข.....	144
ภาคผนวก ค.....	151
ภาคผนวก ง.....	156
ภาคผนวก จ.....	159
ภาคผนวก ฉ.....	168
ภาคผนวก ช.....	185
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย.....</b>	<b>189</b>

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	99
2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	100
3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน.....	104
4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน.....	105
5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	106
6 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	107
7 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน.....	111
8 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน.....	112
9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน.....	113
10 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	113
11 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	115



## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงแนวความคิดดั้งเดิม.....	80
2 แสดงแนวความคิดใหม่ของเฮอ์ซเบิร์ก (Herzberg).....	80



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศอย่างมาก ในส่วนของการศึกษานั้น เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถสนับสนุนการผลิต การเข้าถึง การจัดเก็บ รวมทั้งการแพร่กระจายความรู้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักบริหารงาน การศึกษานอกโรงเรียน. 2546: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร) ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อและเทคโนโลยี การศึกษา โดยได้มีการกำหนดไว้ในหมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 67 ว่ารัฐต้องส่งเสริม ให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546: 30-31)

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 9) ในการพัฒนา คนให้มีคุณภาพที่ดีนั้นต้องอาศัยการศึกษาเข้ามาช่วยและจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและการเชื่อมโยง เป็นเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก ปรับเปลี่ยนแนวทางและกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ตลอดจนการวางแนวทาง การสั่งสอนมาเป็นการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติเพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่ โดยการนำเอากระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหา ความรู้นำไปสู่การเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) (ชัยอนันต์ สมุทรวานิช. 2540: 2)

การเรียนการสอนในยุคที่เทคโนโลยีทางด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร และทางการศึกษาได้ก้าวหน้าอย่างนี้ การเรียนจะอยู่แค่เพียงในตำราอย่างเดียวยังคงไม่ได้ คอมพิวเตอร์ จึงกลายเป็นนวัตกรรมชิ้นหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในการศึกษา การใช้สื่อที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์” มีส่วนที่ดีกว่าสื่อประเภทอื่นๆ อยู่หลายด้าน อาทิเช่น สามารถนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการดาวน์โหลด สำเนา และแจกจ่ายได้ง่ายและสะดวกกว่าสื่อแบบเดิมๆ เช่น แผ่นใส เครื่องฉายภาพนิ่ง และคอมพิวเตอร์ยังมีส่วนช่วยในการแปลความหมาย และตีความในเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนมาก ในเชิงรูปธรรม ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ และเต็มศักยภาพมากยิ่งขึ้น โดยคอมพิวเตอร์นั้นสามารถนำทฤษฎีต่างๆ มาทำในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวสามมิติ ภาพ animation ต่างๆ ในของแต่ละบทเรียนไม่ว่าจะเป็นศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์และอีกหลายๆ สาขา (เกริก ศักดิ์สุภาพ. 2549-2550: 83)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญ เมื่อมีการเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่าย การเรียนเช่นนี้ ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถความสนใจของตน โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย มัลติมีเดียจึงเป็นสื่อหนึ่งที่มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อการศึกษาอื่นๆ เนื่องจากศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการประมวลผลข้อมูลนำเสนอข้อมูลภาพและเสียงอย่างมีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้ เช่น มัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอมมีลักษณะเด่นคือเก็บข้อมูลได้มาก ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ยังเก็บรักษาและพกพาได้สะดวก รวมทั้งบทเรียนมัลติมีเดียสามารถนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งคุณสมบัติของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาสามารถออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ โดยเฉพาะเจาะจงเพื่อความรู้อะเอียดและประโยชน์สูงสุดของผู้เรียนอีกทั้งในปัจจุบันนี้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้นตลอดจนช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักบริหารงานการศึกษาออกโรงเรียน. 2546: 9-10) การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกรูปแบบต่างๆ โดยมีนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ เช่น (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจร สสส. 2541: 11-12) ได้แบ่งประเภทรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนอยู่ด้วยอย่างไรก็ตาม ผู้เขียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไรหรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบ (simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลพีธีในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับ ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

โดยรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในวงการการศึกษามีผู้ศึกษาวิจัยทั้งในและต่างประเทศดังนี้

โรโย (Royo. 1995) ได้ศึกษาการใช้มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อสอนเนื้อหาเรขาคณิต เรื่อง สีเหลี่ยมผืนผ้า ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนสามารถเกิดมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียนและสรุปเชื่อมความสัมพันธ์ของเนื้อหาไปสู่การเรียนเนื้อหาใหม่ได้เร็วขึ้น และสามารถบูรณาการกับความรู้ใหม่ได้

เบ็ตตี้ เจน (Betty Jane. 1996) ศึกษาการใช้แบบฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและการฝึกจากการเรียนแบบปกติ และทำแบบฝึกหัดของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนปกติ และสนุกกับการฝึกทักษะประกอบที่มีสีสันสวยงาม

พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2542: 129-130) ได้ออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอกและในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากแบบฝึกในห้องเรียนปกติ

เนตร หงษ์ไกรเลิศ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการเรียนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัฐสาร์ เลหาสุโยธิน (2536: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของความรู้ระหว่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการเติม ing ทั้ง 3 รูปแบบคือ เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมผจญภัย รูปแบบเกมต่อสู้ และรูปแบบเกมปริศนา ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

วิลาสินี นาคสุข (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ นั้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณจำลอง มีประสิทธิภาพ 87.57/88.56 และ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมการศึกษา มีประสิทธิภาพ 88.28/90.54 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน 5) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียน มีอิทธิพลร่วมกันต่อความคงทนในการจำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทต่างๆ พบว่ามีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) เป็นรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้ในการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์มานานและยังคงเป็นรูปแบบที่เป็นรากฐานสำคัญในการเรียนการสอนออนไลน์ในปัจจุบัน (ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550: 100)

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดเก็บ บันทึกประมวลผล เสนอผล และสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ นับว่ามีบทบาทสำคัญมากในโลกปัจจุบัน หากจะกล่าวโดยกว้างแล้ว ไอซีที จะหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เครือข่ายขนาดใหญ่ที่สุดครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกได้แก่ “อินเทอร์เน็ต” (กิดานันท์ มลิทอง. 2548: 239) อินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมใหม่ขึ้นในสังคม สภาพแวดล้อมใหม่นี้ก่อให้เกิดการพัฒนาของสถาบันองค์กรในรูปแบบใหม่ขึ้นมาทางการศึกษา นั่นคือ เครือข่ายการศึกษา (Education Networks) ซึ่งนอกจากจะหมายถึง การติดต่อสื่อสารกันโดยพื้นฐานแล้ว ยังหมายถึง การพัฒนากิจกรรม แสดงออกถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นร่วมกันอื่นๆ ของกลุ่มผู้ที่ติดต่อกัน มีการกระตุ้นผลักดัน คิดค้น ประยุกต์ใช้วิธีการใหม่ๆ ที่จะให้ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ใช้อยู่นี้มากขึ้น (พรพิไล เลิศวิชา. 2544: 251)

การพัฒนากระบวนการเรียนโดยการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยทำให้รูปแบบของการเรียนการสอนเปลี่ยนไป ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งความรู้ต่างๆ สามารถทำให้ขยายเวลาเรียนได้ทั้ง 24 ชั่วโมง ขยายสถานที่เรียนเป็นที่ใดก็ได้ ขยายขอบเขตของเนื้อหาไม่มีจำกัด ขยายการเรียนการสอนได้ตามความต้องการของผู้เรียน ในลักษณะที่เรียกว่าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (ยี่น ภู่วรรณ; และสมชาย นำประเสริฐชัย. 2546: 26)

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เจอร์ลด์ (Jerald. 1996) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนตามปกติกับวิธีการเรียนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ ผลการวิจัยพบว่าในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ สูงกว่าการเรียนปกติ ร้อยละ 20 อีกทั้งผลของคะแนนของการทดสอบหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การเรียนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ ใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ในช่วงสุดท้ายของภาคเรียนนักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและเข้าใจเนื้อหาหลักสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธำรงค์ พานิชเจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นบทเรียนที่สามารถสร้างองค์ความรู้ที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่า  $E1/E2 = 81.11/83.34$  3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าในการจัดการเรียนการสอนได้มีการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนและการพัฒนาและเปรียบเทียบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติ ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการออกแบบและสร้างโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจและใช้การนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไซด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไซด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างไม่จำกัดเวลา สถานที่

ในสังคมโลกยุคปัจจุบันพบว่า วิทยาการสาขาต่างๆ ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือวิศวกรรมศาสตร์ความเจริญเหล่านี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทความสำคัญยิ่งในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ แบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 1) จากข้อความดังกล่าวจะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีคุณค่าอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน เพราะเป็นความรู้พื้นฐานในการคิดค้น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการพัฒนาความรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ คณิตศาสตร์มีบทบาทและจำเป็นในการดำรงอาชีพประจำวัน ทุกอาชีพจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการทำงาน (รักทรัพย์ แสนคำแดง. 2547: 4)

จากการสรุปประเด็นสำคัญจากการเสวนา เรื่อง “จากวิกฤตสู่คุณภาพการศึกษาไทย” ในงานสัมมนาคุณภาพการศึกษา โดย ดร.อรุณ จันทวานิช เลขาธิการสภาการศึกษา เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2550 ณ อิมแพค เมืองทองธานี ได้สรุปปัญหาคุณภาพการศึกษาไว้หลายข้อและในส่วนของปัญหาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพและเหมาะสมในแต่ละช่วงวัย มี IQ ต่ำลง เด็กไม่รู้จักความต้องการ ความถนัดของตนเอง ขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลัก คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ความสามารถทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD (จากวิกฤตสู่คุณภาพการศึกษา. 2550: 8-9) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสรุปผลการจัดสอบ การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2550 พบว่า ค่าสถิติพื้นฐาน O-NET ป.6 ใน วิชาภาษาไทย ได้คะแนนเฉลี่ย 36.58 วิชาคณิตศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 47.55 วิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 49.57 และวิชาภาษาอังกฤษ คะแนนเฉลี่ย 38.67 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2551: 3)

ข้อมูลข้างต้นพบว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นวิชาหนึ่งที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD และจากรายงานผลการวิเคราะห์ การประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2550 ค่าเฉลี่ยร้อยละผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียน(ระดับท้องถิ่น) ปีการศึกษา 2550 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ในรายวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษโดยรวมมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.57, 33.76, 38.77 และ 34.77 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1. 2551: 67) และจากสรุปผลการทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคล ปีการศึกษา 2550 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ พบว่า วิชาภาษาไทย ได้คะแนนเฉลี่ย 47.48 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1. 2551: 314) วิชาคณิตศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 27.93 (สุรินทร์ เขต 1. 2551: 314) วิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 37.28 (สุรินทร์ เขต 1. 2551: 328) วิชาภาษาอังกฤษ ได้คะแนนเฉลี่ย 31.84 (สุรินทร์ เขต 1. 2551: 362) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนตานั้น อาจเป็นเพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย อีกทั้งความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนที่เรียนไม่เข้าใจตั้งแต่เริ่มต้น แล้วอาจจะไม่ต้องการที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น นักเรียนจะเบื่อซ้ำโหมงเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อโรงเรียนไม่ชอบทำงานที่ยากและงานที่ทำหายในวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนขาดแรงจูงใจในการเรียน (นิวัฒน์ สาระพันธ์. 2545: 45)

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จากการสรุปผลการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.17 (โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์. 2550) และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ พบว่า นักเรียนมีปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ ในบทที่ 7 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน เนื่องจากเด็กนักเรียนไม่เข้าใจและยังมีความสับสนในขั้นตอนและวิธีการคิด เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และขาดพื้นฐานของความหมายของเศษส่วน ทำให้ครูต้องย้อนกลับสอนใหม่ทำให้เสียเวลามาก

ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการแก้ปัญหา จากคุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถ กำหนดลำดับขั้นตอนการเรียนโดยการเขียนโปรแกรม ทำให้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม มีความน่าสนใจไม่น่าเบื่อ รู้ผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตอบสนองความแตกต่างของบุคคลที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ช้าหรือเร็วต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีรูปแบบแบ่งตามลักษณะการใช้งานดังนี้ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทการจำลอง ประเภทเกม และประเภทแบบทดสอบ โดยสนใจเลือกเปรียบเทียบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกหัด ที่เป็นการนำเสนอเนื้อหาและมีกิจกรรมการเรียนในรูปแบบการฝึกด้วยแบบฝึกคณิตศาสตร์ เพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นถ้าจะให้ผลดีเด็กต้องมีการฝึกทักษะมาก ๆ ด้วยการทำแบบฝึกหัดและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกม เป็นการนำเสนอเนื้อหาและมีกิจกรรมการเรียนในรูปแบบเกมคณิตศาสตร์ ทำให้เด็กมีความสนุกสนานในการเรียนรู้ จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อผสมกับคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างไม่จำกัดเวลา สถานที่



การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีรูปแบบต่างกัน 2 รูปแบบ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองในบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนนี้ จะสามารถกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยใช้เครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต และทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้โดยเลือก บทที่ 7 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### จุดมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. การศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบใดมีความเหมาะสมกับผู้เรียน และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียน
3. เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อื่นๆ ที่ช่วยพัฒนาศักยภาพในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนต่อไป

## ขอบเขตการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ มีห้องเรียนทั้งหมด 9 ห้องเรียน รวมจำนวน 496 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 86 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 9 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 6 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 3 คน

1.2 การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 8 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 30 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 15 คน

1.3 การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 7 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 50 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 25 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัวแปร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 100 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยสุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับฉลากหมายเลขห้องมา 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 6 ห้องเรียน แล้วแต่ละห้องเรียนสุ่มนักเรียนโดยการจับฉลากนักเรียนมาห้องละ 50 คน แล้วทำการสุ่มโดยการจับฉลากห้องเรียนมาเป็นห้องเรียนทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 ห้องเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 ห้องเรียน

### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 บทที่ 7 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โดยแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังต่อไปนี้

1. การบวกเศษส่วน
  - ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
  - ตอนที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
2. การลบเศษส่วน
  - ตอนที่ 1 การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน
  - ตอนที่ 2 การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน
3. การคูณเศษส่วน
  - ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
  - ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
4. การหารเศษส่วน
  - ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง  
รวม 4 วัน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้
  - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต

#### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่
  - 1.1 การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้
    - 1.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
    - 1.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2 ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบไปด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และตัวอักษรมาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะ ทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบ ตลอดจนสืบค้นข้อมูล และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการนำเสนอในรูปแบบกิจกรรมฝึกทักษะ 2 รูปแบบ ได้แก่

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นเพื่อการนำเสนอเนื้อหาและมีกิจกรรมฝึกทักษะในรูปแบบแบบฝึกคณิตศาสตร์ เพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นเพื่อการนำเสนอเนื้อหาและมีกิจกรรมฝึกทักษะในรูปแบบเกมคณิตศาสตร์ เพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ในการตอบแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ซึ่งวัดได้จากผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน

3. ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบที่ตนได้เรียน

4. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาขึ้น เมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ประเมินผลแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ตามรายละเอียดดังนี้

80 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบประเมินผลระหว่างเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โดยนำคะแนนจากทุกเรื่องมารวมกันทั้งหมด คิดค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน โดยนำคะแนนจากทุกเรื่องมารวมกันทั้งหมด คิดค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้รอบรู้ เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน
6. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา หมายถึง ผู้มีคุณวุฒิการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป ที่มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน
7. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา หมายถึง ผู้มีคุณวุฒิการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป ที่มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับสาขาการวัดผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

### สมมุติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมาก
5. นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมาก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า R&D เป็นกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตผลทางการศึกษาที่มักเรียกกันว่า “นวัตกรรม” เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาโดยอาศัยพื้นฐานในการวิจัยเป็นหลัก ปัจจุบันได้พัฒนาและก้าวหน้าขึ้นมาก มีความมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางการศึกษา

##### 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 784-785) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) ว่าเป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐาน การวิจัยเป็นวิธีการที่สำคัญ โดยที่นิยมใช้เพื่อพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป็นเป้าหมายหลักในกระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพทางผลิตผลทางการศึกษา (Education Product) มีความหมาย 2 ประการ คือ ประการแรกหมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา อันได้แก่ แบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ประการที่สอง หมายถึง วิธีการและกระบวนการทางการศึกษา เช่น ระบบการสอนและเทคนิควิธีการต่างๆ

เกย์ (Gay. 1992: 10-11) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลิตผลสำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาซึ่งหมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาซึ่งครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคล และระยะเวลา และผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

เป็รื่อง กุมุท (2536: 2) ได้กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลผลิตและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิผลและกระบวนการ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองและประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

## 1.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

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

1. กำหนดผลผลิตที่จะพัฒนา (Product Selection) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดโดยกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะพัฒนา ดังนี้

- 1.1 ต้องตรงกับความต้องการที่จำเป็น
- 1.2 มีความก้าวหน้าทางวิชาการในการพัฒนาผลผลิตที่กำหนด
- 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัย และพัฒนา
- 1.4 ผลผลิตพื้นฐานพัฒนาขึ้นในเวลาที่เหมาะสม

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

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ซึ่งประกอบด้วย

- 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 3.2 ประมาณค่าใช้จ่าย บุคลากร และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อรักษาความเป็นไปได้
- 3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องอันเกิดจากผลผลิตโดยขั้นตอนการวางแผนการวิจัย และพัฒนา

ผู้วิจัยจะสามารถมองภาพรวมและคาดการณ์ได้ว่า การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จลุล่วงตามที่กำหนดไว้หรือไม่

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นของการออกแบบและการจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่ได้วางไว้ ได้แก่ การออกแบบหลักสูตร วัสดุ คู่มือ และเครื่องมือในการประเมินผล

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

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

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

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

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

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) โดยการนำข้อมูลจากการทดลองในข้อ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป โดยการจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพส่งไปลงเผยแพร่ทางวิชาการ และติดต่อหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษา เพื่อเผยแพร่ไปยังสถาบันการศึกษาต่างๆ หรือจัดทำในลักษณะเชิงพาณิชย์ เพื่อเผยแพร่ให้กว้างขวาง แต่ต้องคอยควบคุมรักษาคุณภาพให้ได้มาตรฐานเดิม

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้การศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

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

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

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



1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาชุดฝึกที่ละชุด หลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถามแบบประมาณค่าและแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

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

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

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยลดช่องว่างของปัญหาผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 1-7) ได้กล่าวถึง ความสำคัญ วิสัยทัศน์ คุณภาพของผู้เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปสาระสำคัญดังกล่าวไว้ดังนี้

#### 2.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดเหตุการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2.2 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษา ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติในประเทศไทย

## 2.3 คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

### คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้
7. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่างๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้
8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

### 2.4 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถ ตามที่กำหนดไว้ในจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย สารการเรียนรู้หลักดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบจำนวน ทฤษฎีที่เกี่ยวกับจำนวน เศษส่วน ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหาร

สาระที่ 2 การวัด เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนผัง เวลา วัน เดือน ปี และเงิน

สาระที่ 3 เรขาคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง รูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

สาระที่ 4 พีชคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวน เช่น สมการแบบรูป (pattern)

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ แผนภูมิ กราฟ การนำเสนอข้อมูล และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะ / กระบวนการการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2.5 มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์พื้นฐานของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำกับ ตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา และเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์แต่ละมาตรฐานได้จัดให้อยู่ภายใต้สาระการเรียนรู้หลัก ดังนี้

### สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติที่เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

### สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

### สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

**สาระที่ 4 : พืชคณิต**

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

**สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

**สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง****3.1 ความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง**

การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตรงกับภาษาอังกฤษหลายคำ เช่น Self Directed Learning, Individualized Instruction, Self Instruction, Self Learning, Individual Learning เป็นต้น มาจากแนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมานุษยนิยม ซึ่งมีความเชื่อในเรื่องของความเป็นอิสระและความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างหลากหลายดังนี้

พัชรี พลาวงศ์ (2536: 83) ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเองว่า การเรียนด้วยตนเอง หมายถึง วิธีการเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู และที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการที่เป็นวัสดุและรายบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

ทัฟ (Tough. 1979: 114) ได้กำหนดหน่วยในการวัดปริมาณการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็นโครงการเรียน (Learning Project) โดยกำหนดค่าเปรียบเทียบว่า การเรียนด้วยตนเองเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ใช้เวลาตั้งแต่ 7 ชั่วโมงขึ้นไป ถือว่าโครงการเรียน และเมื่อผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ เกิดเจตคติ ได้รับทักษะหรือสามารถก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ กันเป็นผลมาจากการเรียนนั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยตนเองอาจจะเกิดได้จากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป การศึกษาด้วยตนเอง เช่น การอ่านเอง คิดเอง ทดลองปฏิบัติหรือค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984: 59) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

โนลส์ (Knowles. 1975) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – directed Learning) เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคน มีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่เกิดจากความสมัครใจของเด็ก มีใช้การบังคับ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนที่ผู้เรียนสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ สามารถวางแผนและเลือกเรียนตามความต้องการ ความสามารถ ความสนใจของตนเอง และประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

### 3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles. 1975: 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีความคิดริเริ่มของตนเองได้มากกว่า ดีกว่าคนที่เพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า และยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็กธรรมชาติที่ต้องฟังผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องฟังฟังครูผู้ปกครองและผู้อื่น การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษาที่มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยเปิด ฯลฯ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลัการะรับผิดชอบให้ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคล และเผ่าพันธุ์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกใหม่กว่าเดิม ซึ่งความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงข้อนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

### 3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532: 76) ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. สมัครงใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to term) ไม่เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนรู้ด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งความรู้ของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่เรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไร สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธรวบรวมข้อมูลที่ต้องการและวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้วิธีการเรียน (Know how to term) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้ว่าเข้าไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 116–117) ได้อธิบายลักษณะของผู้ซึ่งเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

1. ยอมรับตนเอง หรือมีทัศนคติในทางบวก

2. สามารถวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องรู้ถึงความต้องการในการเรียนของตน กำหนดจุดมุ่งหมายที่เหมาะสม และรู้แผนงานที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่กำหนด

3. มีแรงจูงใจภายใน

4. มีการประเมินผลตนเอง

5. เปิดกว้างต่อประสบการณ์

6. ยึดหยุ่นในการเรียนรู้

โนลล์ (Knowles. 1975: 61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนที่เรียนด้วยตนเองโดยสรุปของ “สัญญาณการเรียน” ที่จะทำให้เกิดผลดี 9 ประการ คือ

1. มีความเข้าใจในความแตกต่างด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียนและทักษะที่จะเป็นการเรียนรู้ นั่นคือ รู้ความแตกต่างระหว่างการสอนที่ครูผู้ช้หน้ากับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. มีแนวคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะที่เป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระและมีความสามารถที่หาตนเองได้
3. มีความสามารถที่จะสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ได้ดี เพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านี้เป็นเหมือนสิ่งสะท้อนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนรู้ และการช่วยเหลือบุคคลอื่น และการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านั้น
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้อย่างสมจริงโดยความช่วยเหลือจากผู้อื่น
5. มีความสามารถในการแปลความต้องการในการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ในรูปแบบที่อาจจะให้การประเมินผลสำเร็จนั้นเป็นไปได้
6. มีความสามารถในการโยกความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนในการทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่ายขึ้น และเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษา
7. ความสามารถในการหาบุคคลและแหล่งเอกสารวิทยากร ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่าง
8. มีความสามารถในการเลือกแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยากรและมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบายอย่างมีทักษะความชำนาญ
9. มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลของข้อค้นพบต่าง ๆ ไปใช้อย่างเหมาะสม

โดยสรุปแล้วการเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะที่สำคัญ คือ เน้นที่ความสำคัญของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนตามความพร้อมและความต้องการที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถออกแบบและวางแผนการเรียน วิธีการประเมินตนเองได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น

### 3.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

ไพทูร์ย์ สีนลาร์ตัน (2530: 50) กล่าวว่า แหล่งสะสมความรู้ของมนุษย์ แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ในตัวมนุษย์เอง คือ สมอ เป็นสิ่งที่อ่านได้ยาก เพราะเป็นระบบที่ลึกซึ้ง ดังนั้นต้องให้มนุษย์สื่อออกมาด้วยคำพูดและแสดงท่าทาง หรือ ภาษาสัญลักษณ์ซึ่งเข้าใจร่วมกัน
2. ในสิ่งต่างๆ คือ ธรรมชาติและวัตถุต่างๆ เป็นความรู้ที่อ่านได้ แต่ต้องมีความรู้ความสามารถอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น นักโบราณคดีสามารถอ่านอายุของกระดูกได้ นักภูมิศาสตร์อ่านอายุของชั้นดินได้ เป็นต้น ความรู้พื้นฐานในการอ่านสิ่งเหล่านี้แต่เดิมได้รับการถ่ายทอดกันมาจากการฝึกฝนแต่ต่อมาก็มีตำราให้ศึกษา แต่ต้องอาศัยประสบการณ์ประกอบด้วย



3. ในสิ่งต่างๆ ที่บันทึกไว้ นับได้ว่าเป็นแหล่งสำคัญที่สุดสำหรับการศึกษาค้นคว้าของมนุษย์ ได้แก่ รหัสและตัวอักษรต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่บันทึกไว้ในหนังสือและวัสดุการพิมพ์

### 3.5 การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เมซีโรว์ (Mezirow. 1981: 1) เสนอวิธีการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองต้องดำเนินการ 11ประการดังนี้

1. ลดการให้ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนหรือผู้อำนวยการความสะดวก
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการใช้แหล่งวิทยาการต่างๆ โดยเฉพาะประสบการณ์จากผู้อื่น รวมทั้งครูหรือผู้อำนวยการความสะดวก ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน
3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความจำเป็นในการเรียนรู้เนื่องจากการรับรู้ความต้องการของตนเอง
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการหาเป้าหมายการเรียนรู้ การวางแผน และการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง
5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากปัญหาของแต่ละบุคคล
6. ช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจในวิชาต่างๆ ที่เสนอให้ผู้เรียนไว้เป็นทางเลือกในการทำความเข้าใจซึ่งจะเกิดการเรียนรู้ต่อไป
7. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การตัดสินใจ หรือวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับตนและประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา
8. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปสู่การเรียนรู้ด้วยการมองตนเองอย่างถูกต้อง
9. ชี้ปัญหาและแก้ไขปัญหโดยง่าย ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของปัญหาส่วนบุคคลและส่วนรวม
10. เสริมแรงมโนคติของผู้เรียนว่าต้องเป็นทั้งผู้เรียน และผู้จัดการชีวิตของตนเอง โดยจัดบรรยากาศที่น่าสนับสนุนและรับปฏิบัติการโต้ตอบของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสามารถของผู้เรียนให้ปรากฏ
11. เน้นประสบการณ์การมีส่วนร่วมและวิธีการสร้างโครงการอย่างเป็นระบบ โดยทำในรูปแบบลักษณะ "สัญญาการเรียน" (Learning contract)

### 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### งานวิจัยภายในประเทศ

นรินทร์ บุญชู (2532: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยใช้เครื่องมือการสอบวัดของลูซี แมตเซน กูกลีเอลมีโน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง มีค่าเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองอยู่ในระดับสูงเพียง 2 ด้านคือ การเปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ และการมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้

ของตนเองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง 6 ด้าน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือการมองอนาคต ในแง่ดี มีความรักในการเรียน มโนคติของตนเองในด้านการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหา และมีความคิดริเริ่มและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การศึกษาตัวแปรที่มีผลการเรียนรู้พบว่า เพศ ขณะที่ศึกษา และผลการศึกษา ส่งผลให้นักศึกษามีความแตกต่างกันในเรื่องการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ส่วนตัวแปร อื่นๆ อีก 3 ด้าน คือ เหตุผลที่เข้าศึกษา วิธีเรียนและการประกอบอาชีพขณะศึกษาไม่ส่งผลให้มี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องนี้

สุวรรณ ยะหะกร (2533: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน ด้วยการนำตนเองของครูสังคมศึกษาและนักศึกษาผู้ใหญ่ในโรงเรียนผู้ใหญ่สายสามัญ กรุงเทพมหานคร ในประเด็นต่างๆ 5 ด้านคือ การวิเคราะห์ความต้องการ ด้านการวางแผนการเรียน การแสวงหาแหล่งวิทยาการ ด้านการวิเคราะห์ความต้องการ ด้านการวางแผนการเรียน และด้าน การประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า ครูสังคมศึกษาและนักศึกษาผู้ใหญ่เห็นด้วยอย่างมากเกี่ยวกับการ เรียนด้วยการนำตนเองทั้ง 5 ด้าน เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูสังคมศึกษาและนักศึกษา ผู้ใหญ่เกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองทั้ง 5 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพียงด้านเดียวคือ การวางแผนการเรียน ส่วนอีก 4 ด้านไม่พบความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ (2542: 96-97) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของ นักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของกุกลีเอลมีโน ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในองค์ประกอบ เรียงลำดับ จากมากไปหาน้อย คือ การเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมี ความรักที่จะเรียน และมองอนาคตในแง่ดี องค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยระดับกลาง มี 4 องค์ประกอบคือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มและมีอิสระใน การเรียนและเชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีที่สุดได้

เสียมจิต เรื่องมณีซัซวาล (2543: 82-83) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำ ตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญวิธีการเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้ คือแบบทดสอบ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของกุกลีเอลนิโม ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง 5 องค์ประกอบ คือ การเปิดใจ รับโอกาสที่จะเรียนมองอนาคตในแง่ดี มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมีความรักที่จะเรียน และมีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยระดับกลาง มี 3 องค์ประกอบ คือ เชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีที่สุด มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียน

ยุทธกร ถามา (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความสนใจ และ ความมีวินัยในตนเองทางการเรียนรู้ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้ สมการ ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์และด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเป็น 87.79/88.33
2. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความมีวินัยในตนเองหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความมีวินัยในตนเองหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความมีวินัยในตนเองหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้มีความสนใจในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
7. นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้มีความมีวินัยในตนเองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

แกด (Gad. 1986: 1993-A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คน จากหน่วยงานต่างๆ ผลการวิจัยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของลูกจ้างแผนกต่างๆ บรรยากาศขององค์กรไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของลูกจ้าง แต่ตัวแปรบางตัว เช่น ระดับการศึกษา ระดับความอาวุโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

เกรย์ (Grey. 1986: 1218-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของผู้จัดการบริษัทที่ดำเนินกิจการโทรศัพท์ในฮ่องกงกับระดับของการจัดการ อัตราการปฏิบัติงานในด้านการจัดการ และความสามารถในการรับรู้ปัญหาการสร้างสรรค์ และระดับของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพลักษณะงานที่ควรจะเป็น ผลการวิจัย พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับการจัดการในด้านต่างๆ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ เชื้อชาติ

ไทซิงเกอร์ (Tysinger. 1986: 2892-A) ได้มีการวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษาวิธีการบรรลุเป้าหมาย โครงการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในผู้ใหญ่ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 30 คน เป็นผู้สอนในกองทัพ 15 คน พยาบาล 15 คน พบว่า มีความยุ่งยากสับสนในกระบวนการวางแผนเป้าหมายในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และค่อนข้างจะไม่มีแบบแผน มีลักษณะยืดหยุ่นได้ ยอมให้ผู้เรียนวางแผนเป้าหมายและขยายเป้าหมายนั้นไปเรื่อยๆ พร้อมกับโครงการการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้น รูปแบบของการวางแผนเป้าหมายขึ้นอยู่กับ การสำรวจเนื้อหา ในโครงการการเรียนรู้เพื่อที่จะหาความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอ ความพอใจต่อเป้าหมายการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นตามโครงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้น กลุ่มตัวอย่างยืนยันว่าได้ใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง โดยมุ่งความสนใจในหัวข้อที่ตนเองสนใจ ซึ่งมีการควบคุมเป้าหมาย และวิธีการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบสำคัญ

#### 4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

##### 4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ราชบัณฑิตยสถาน (2543: 96) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง 1. สื่อประสม และ 2. สื่อหลายแบบ

ยีน ภูสุวรรณ (2531: 129) ได้ให้ความหมายว่า มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่า สื่อ มัลติมีเดีย จึงหมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือ ตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

เฟรทเทอร์และพอลลิสเซน (Frater; & Paulissen. 1994: 3) ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดิทัศน์แบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการออกฮาน (Vaughan. 1993: 4) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายโดยผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (Animation) และ ภาพวิดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 269) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอสื่อต่างๆ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Images) ภาพเคลื่อนไหว (Movie) แอนิเมชัน (Animation) และเสียง (Sound) ให้มาทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ โดยมี เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน ซึ่งจะผสมผสานสื่อเหล่านั้นให้เข้ากันได้ เป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539: 31) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้การทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบโดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) ข้อความหลายมิติ (Hypertext) และวิดีโอ (Video)

ชนพัฒนา ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538: 1) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอสื่อผสม ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ให้มาทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ และมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึง หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยข้อมูลเนื้อหาวิชา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ประกอบซึ่งนำเสนอในรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ภายในการทำงานโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

#### 4.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์และการมีปฏิสัมพันธ์ (Hall, 1996) ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตัวอักษร นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากจะมีตัวอักษรให้ผู้เขียนสามารถเลือกได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นแล้วยังใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์หรือที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ การจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา

2. เสียง เสียงในมัลติมีเดียจะจัดอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจขึ้น เช่น เสียงหัวใจเต้น เสียงน้ำไหล เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษร หรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง และวิทยุได้

3. ภาพนิ่งเป็นภาพจากกราฟิกที่ไม่สามารถเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทต่อมัลติมีเดียมาก เนื่องจากภาพจะให้ผลในการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็นคู่มือ ทรทัศน์ หนังสือ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ

4. ภาพเคลื่อนไหว คือ การเคลื่อนไหวของภาพนิ่ง ในลักษณะต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความน่าสนใจ หรือทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การเต้นของหัวใจ การทำงานของลูกสูบ ภาพเคลื่อนไหวมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพนิ่งด้วยกราฟิกอย่างง่าย จากนั้นใช้โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวทำให้ภาพนิ่งนั้นเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ

5. ภาพวีดิทัศน์ การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพวีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของดิจิตอล รวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์นำเสนอในลักษณะที่เรียกว่า ดิจิตอลวีดิโอ (Digital Video) โดยคุณภาพของดิจิตอลวีดิโอจะทัดเทียมกับภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้น ดิจิตอลวีดิโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าสู่การนำเสนอ และสามารถนำเสนอได้ทันทีผ่านจอคอมพิวเตอร์ และเสียงออกทางลำโพงโดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

6. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ จะหมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มในการเชื่อมโยง ซึ่งนับได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่อชนิดอื่นๆ

### 4.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

นักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้จัดแบ่งลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ (วสันต์ อติศัพท์. 2530: 19-26; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530: 6-7)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
4. แบบเกมการสอน (Instructional Games)
5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

#### 1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials)

เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุดประมาณกันมากกว่า 80% ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้ เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ หมวดวิชา แนวคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุมมองกว้างกว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียน ประถม มัธยม หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับและสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และฝึกฝนด้วยตนเองในหลายๆ รูปแบบและ CAI แบบ Tutorials ก็อาจจะเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมไปได้

การใช้บทเรียนแบบ Tutorials ในระบบการศึกษาปกติโดยมีพื้นฐานแนวความคิดที่จะใช้สอนแทนครูทั้งในห้องเรียนและสอนเสริมนอกเวลาเรียนนั้น ยังเป็นปัญหาที่ต้องใช้เวลาวิเคราะห์กันอีกกระยะหนึ่ง ประเด็นไม่อยู่ที่ว่าจะทำให้จำนวนครูลดลง หรือขาดบทบาทสำคัญในความเป็นครู แต่จะอยู่ที่ความเชื่อในส่วนลึกของผู้คนอีกจำนวนมากที่เชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ และทักษะได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง ซึ่งหมายถึง ครูนั่นเอง ปัญหาการใช้

บทเรียน CAIแบบ Tutorials เพื่อสอนแทนครูดังกล่าว ยังรวมไปถึงความพร้อมทางด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษา รวมทั้งปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละแห่ง แม้ปัญหาจะมีอยู่มาก แต่จากความเชื่อในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีวันสิ้นสุดทำให้นักคอมพิวเตอร์การศึกษา เชื่อว่ามีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง ในอนาคตที่จะใช้บทเรียน CAI แบบนี้เพื่อสอนเสริม สอนกึ่ง ทบทวนหรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษา หากความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนอาจเรียน ด้วยความสมัครใจ หรืออาจเป็น Assignment จากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียนปกติตามแต่กรณี

## 2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)

รูปแบบนี้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้พัฒนากันมากรองลงมาจากประเภทแรกออกแบบขึ้น เพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสาน การทบทวนแนวความคิด หลักการและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) ส่วนมากจึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักๆ ของการเรียนรู้ที่จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหา อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียน การสอนและอื่นๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนเนื้อหาความรู้มากกว่า ดังนั้นบทเรียนประเภทนี้จึงมักจะต้องใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอน ปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเองสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาส่วใหญ่ก็เพื่อใช้ฝึกทักษะการเรียนรู้หรือเสริมการสอน เมื่อครูหรือผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวน เพื่อเพิ่มความชำนาญ บทเรียนชนิดนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้ให้กับผู้เรียนก่อนและมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้อีกมาแล้วจากการสุ่มหรือเฉพาะเจาะจงโดยการเสนอคำถามนั้นจะถามซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อยืนยันหรือแก้ไขพร้อมให้คำถามใหม่ต่อไปจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามถูกต้อง ลักษณะแบบฝึกหัดทักษะจัดอยู่ในรูปแบบฝึกหัดการเติมคำถาม การจับคู่ การเลือกคำตอบ การแข่งขัน การเก็บคะแนน บทเรียนประเภทแบบฝึกทักษะนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดก้าวหน้าในเรื่องของความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วในการทำเพิ่มขึ้นด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้กับผู้เรียน เป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ บทเรียนแบบฝึกทักษะที่ดีควรจะบอกวัตถุประสงค์ของการฝึกให้ชัดเจนว่า ต้องการฝึกอะไร ไม่ควรใช้เวลาในการฝึกนานเกินไป ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามได้

### 3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนนี้ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง สถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจได้ยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ต้องอาศัยการจินตนาการช่วย ชับซ้อนหรืออันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างของอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า และอื่นๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจ สังคมก็สามารถประยุกต์ใช้งานได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวน การบวก ลบ คูณ หาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติ (Role Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

บทเรียน CAI ประเภทนี้มีจำนวนน้อยมาก เนื่องจากความยากในการออกแบบ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีพื้นความรู้เรื่องที่ทำอย่างดี สามารถจำแนกเป็นลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงได้อีกทั้งอาจจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ขั้นสูงเพื่อเปลี่ยนแปลงเนื้อหาแต่ละส่วนนั้นให้สามารถนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายขึ้น เช่น แสดงเป็นกราฟ

บทเรียนสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จำลองสถานการณ์ต่างๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อใช้ในการสอนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบด้วย การเสนอความรู้ ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการเข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งบทเรียนนั้นจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งก็ได้บางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็น การทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงหรือปรากฏการณ์ทางเคมีที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏให้เห็น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

### 4. แบบเกมการสอน (Instructional Games)

บทเรียน CAI ลักษณะนี้พัฒนาจากแนวคิด และทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง หรือ Reinforcement บนพื้นฐานการค้นพบว่า ความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น การสนุกสนานจะให้ผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้สร้างเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับแบบ Drill and Practice แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนานตื่นเต้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรต้องท้าทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝึก และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น



บทเรียน CAI แบบเกมการสอนจึงเหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับต่ำๆ มากกว่าระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนในระดับต่ำ เช่น ระดับอนุบาล จำเป็นต้องมีการกระตุ้นด้วยสีสนับ แสงเสียง ที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะสำหรับเนื้อหาทั่วๆ ไป เช่น เกมคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ แขนงคอ เกมทายตัวเลข เป็นต้น ส่วนในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นจะมุ่งที่ความเพลิดเพลินเป็นหลัก เช่น เกมไพ่ Poker เป็นต้น

#### 5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักเพื่อทดสอบ ความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนเรียน (Pre-Test) หรือหลังเรียน (Post-Test) หรือทั้งก่อนและหลังการเรียนแล้วแต่การออกแบบ หากเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ก็ได้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิดได้ เช่น แบบ เลือกตอบ (Multiple Choices) หรือแบบ ถูก-ผิด (True-False) การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการสร้างบทเรียนCAI แบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้ามารวมด้วยก็ได้

ดัตตัน (Dutton, 2002: 9-10) ได้แบ่งประเภทรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทการสอนเสริมทางการศึกษา (Tutorials Education) รูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการสอนเสริมทางการศึกษา ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ถูกออกแบบนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบหรือทดลองกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (Branching Programmed Instruction) คุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ที่สร้างออกมา ให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับใช้ได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน ทั้งยังเป็นโปรแกรมที่สร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

2. ประเภทการฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการฝึกและปฏิบัติ เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะ และการปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอนจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบบ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณ และการสอนภาษาอังกฤษเพื่อฝึกความสามารถในการใช้ภาษาพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้ จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลายๆ รูปแบบและคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละชุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้ มีรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) แบบทางบวก (Positive) แบบทางลบ (Negative) ก็ได้พร้อมทั้งสามารถได้การเสริมแรงในรูปของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้ด้วย

3. ประเภทการจำลองสถานการณ์ (Simulations) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการจำลองสถานการณ์เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ จากสิ่งที่ซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจให้ปรากฏเป็นรูปร่างหรือสิ่งของที่ไม่ซับซ้อนและเข้าใจได้ง่ายเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนจำลองอาจประกอบด้วยการนำเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่วและการเข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ มักเป็นโปรแกรมสาธิต เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็นตลอดจนแสดงให้ผู้เรียนได้ชม ทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

4. ประเภทเกมการศึกษา (Education Games) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกม มีการออกแบบโดยการใช้วิธีการของเกม มีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน โปรแกรมลักษณะนี้อาจไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยเป็นการฝึกให้มีการส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้การสอนโดยตรงอาจออกแบบให้ใช้ใน ช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน บทเรียน ชี้นำสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

5. ประเภทการค้นพบ (Discovery) รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบการค้นพบจะมีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีการค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง

ขนิษฐา ชานนท์ (2532: 7) ได้แบ่งออกลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในวงการศึกษาดังนี้

1. บทเรียนสอนหรือทบทวน (Tutorial) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดแทรกอยู่เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนที่เรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และบทเรียนทบทวนยังสามารถบันทึกรายชื่อผู้เรียน และวัดระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคน

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ที่จะเสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างจบไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับของการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูสอนไปแล้ว เพื่อให้นักเรียนฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้ โดยครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียน อธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก บทเรียน แบบฝึกหัดและ

ปฏิบัติ จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่จะทำให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติในแบบฝึกหัดเหล่านี้ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้ทำแบบฝึกหัดอยากทำและตื่นเต้น เช่น การสอดแทรกภาพ ที่แสดง การเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลาหรือสร้างรูปแบบให้ ตื่นเต้นจากการใช้เสียงประกอบ เป็นต้น

3. แบบสถานการณ์จำลอง โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียน ต้องตัดสินใจแก้ปัญหาในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ ในการตัดสินใจนั้นเนื่องจากในบางสถานการณ์ที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ หรือในทางชีววิทยา ที่ต้องใช้ระยะเวลานานหลายวันจึงปรากฏผล การจำลองในบางเรื่องสามารถใช้คอมพิวเตอร์แสดง สถานการณ์แทนได้ และการจำลองแบบในบางเรื่องยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ ปฏิบัติการได้มาก นอกจากนี้ยังช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดกับผู้เรียนหรือค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองได้

4. เกมการศึกษาจำลอง (Simulation) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบ ของการจำลอง (Education Games) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน การให้นักเรียน มีโอกาสฝึกเกมการศึกษาหลายเรื่องที่ช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่างๆ ได้ดี เช่น เกมการต่อคำ เกมเติมคำ หรือเกมการคิดแก้ปัญหา เช่น เกมหาทางออกจากเขาวงกต เกมการตัดสินใจ หรือ การแก้ปัญหาบางอย่าง เกมบุกปราสาท เกมเหล่านี้นอกจากจะเป็นการสร้างความบันเทิงแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

5. การแก้ปัญหา (Problem Solving) การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ เป็นการเสนอปัญหา ให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ ลักษณะบทเรียนนี้คล้ายๆ กับสถานการณ์จำลอง (Simulation) แต่การแก้ปัญหานั้นจะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าการใช้ ความจำ ความเข้าใจ คือจะเป็นเองของขบวนการในด้านการใช้เหตุผล

6. แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรงหลังจากได้เรียน เนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบ และจัดบันทึกผล ตรวจให้คะแนน ประมวลผล และเสนอผลให้นักเรียนทราบในทันทีที่ผู้เรียนทำเสร็จ

7. แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนชนิดนี้เหมาะสมอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพราะการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพให้มีสีสันที่สวยงามและมีเสียง ช่วยให้เห็นชัดและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ

8. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง ให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ ดีที่สุด

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ตามความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบข้อมูลที่ป้อนข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วย การสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลและแสดงผลทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ลักษณะของผู้เรียนกิจกรรมการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนหนึ่งๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน การสอบ เกม การฝึกหัด การสาธิต การโต้ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

สถาพร สารุการ (2541: 110) ได้แบ่งประเภทมัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Educational Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการเป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer based Training) เช่น โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก

1.1 Self Training โปรแกรมการศึกษาการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอแบบต่างๆ เช่น Presentation, Drill and Practice

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาช่วยในการสอนเนื้อหาต่างๆ นำเสนอแบบต่างๆ เช่น tutorial

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้รูป CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสารใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นพื้นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชิ้นให้มีความเหมือนจริงมี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์หรือนำไปใช้ในงานด้านการแพทย์ การทหาร การเดินทางโดยสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

ตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการแยกประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการแยกตามลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับผู้นำเสนอ ผู้เรียน และสถานการณ์สิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ เช่น การทดสอบ การสาธิต เป็นต้น

#### 4.4 บทบาทของมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาในปัจจุบัน

มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อเพื่อการศึกษาอื่นๆ เนื่องจากศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดการประมวลผลข้อมูลและนำเสนอข้อมูลภาพและเสียงอย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักบริหารงานการศึกษา นอกโรงเรียน. 2546: 10)

1. มัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม มีลักษณะเด่นคือสามารถเก็บข้อมูลได้มาก ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่าย นอกจากนั้นยังเก็บรักษา และพกพาได้สะดวก

2. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ โดยเฉพาะเจาะจง เช่น กลุ่มอายุ อาชีพ และความรู้เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน

3. ปัจจุบันนี้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring tool) ที่ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น ทำให้ครู นักเรียน และบุคคลทั่วไปสามารถสร้างบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาได้ด้วยตนเอง

แม้ว่าระบบการทำงานของมัลติมีเดียจะมีความสลับซับซ้อน และราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการใช้งานจะสูงกว่าสื่อประเภทอื่นอยู่บ้าง แต่ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียก็สามารถสร้างประโยชน์ให้การเรียนการสอนได้อย่างคุ้มค่า เพราะการออกแบบมัลติมีเดียที่เหมาะสมและการบูรณาการสื่อหลายๆ ประเภทเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีชีวิตชีวาหลากหลายรูปแบบตามความสนใจของผู้เรียน มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาจึงมีบทบาทต่อการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความสะดวก ความต้องการของตน

2. มัลติมีเดียมีบทบาทของครูจากผู้สอนและป้อนความรู้ให้แก่นักเรียน เป็นผู้ทำหน้าที่ช่วยชี้แนะและกำกับ

3. มัลติมีเดียทำให้เกิดการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น สามารถสร้างสถานการณ์จำลองช่วยให้มีการฝึกฝนการแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อวิธีการเรียนรู้ และกระบวนการคิดหาคำตอบ

4. มัลติมีเดียช่วยลดข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์ เพราะผู้เรียนสามารถติดต่อโต้ตอบกับครูและนักเรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา ทั้งแบบในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และต่างเวลา (Asynchronous) ทั้งยังสามารถเชื่อมโยงบันทึก และเรียกข้อมูลจากคลัง (Digital archive) ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ และสถานศึกษาทั่วโลกได้ เป็นการส่งเสริมโอกาสที่เท่าเทียมกันในการศึกษาอีกทางหนึ่ง

5. ศักยภาพของมัลติมีเดียมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและหลากหลายรูปแบบตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตซึ่งช่วยส่งเสริมศักยภาพของมัลติมีเดียให้สามารถให้บริการในรูปแบบต่างๆ แก่ผู้ใช้งานมหาศาลบนเครือข่ายสากล อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาที่ไร้พรมแดนอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

#### 4.5 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลินดา (Linda. 1995: 6-8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. การสื่อความหมาย สามารถสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย
2. ควบคุมการนำเสนอ สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ได้ตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวก
3. ควบคุมลำดับการปฏิบัติ สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน
4. การพัฒนาประสิทธิภาพของงาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย เช่น งานบันเทิง งานด้านการศึกษา ผลิตสื่อการเรียนการสอน สื่อการฝึกอบรม งานนำเสนอโครงการ แนวความคิดและข่าวสารทางธุรกิจและโฆษณา ช่วยในงานออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้งานต่างๆ มีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ในระยะเวลาอันสั้น ช่วยลดเวลาในการสื่อสาร เป็นต้น
5. ดึงดูดความสนใจ มัลติมีเดียที่ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียง จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย
6. ให้สารสนเทศหลากหลาย การใช้ CD-ROM ในการให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมาย และหลากหลายรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาข้อมูลที่สอน
7. ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้มัลติมีเดียจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล
8. สนับสนุนความคิดรวบยอด มัลติมีเดียสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน

#### 4.6 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้มีหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้บทเรียนที่สามารถตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกันและตอบสนองลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกันนั้นเอง กมลรัตน์ หล้าสูงรังษ์ (2528: 30-35) ได้รวบรวมหลักการและทฤษฎีดังนี้

ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่

##### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดได้แก่ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

สกินเนอร์ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นและต่อมาได้พัฒนามาเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม โดยที่จะเป็นบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับขั้นตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกันนอกจากนั้น ก็จะมีคำถามในระหว่างเรียนเนื้อหาแต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอให้ผู้เรียนตอบแล้วก็มีเฉลยพร้อมทั้งมีการเสริมแรงทางด้านบวก เช่น คำชมเชย หรือเสริมแรงทางด้านลบเช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้งหรือคำอธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น

##### 2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ มีแนวคิดที่แตกต่างจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้จะมีกระบวนการ หรือขั้นตอนที่แตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง คือ คราวเดอร์ (Crowder) ได้ออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา (Branching) เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น มีอิสระของการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอโดยขึ้นอยู่กับความสนใจ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ปรัชญานิยม เพียงแต่ทฤษฎีโครงสร้างความรู้จะเน้นในเรื่องของโครงสร้างความรู้ โดยเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้นๆ มีลักษณะที่เชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือโหนด (Node) การที่มนุษย์จะเรียนอะไรใหม่นั้นๆ จะเป็นการนำความรู้ใหม่ๆ นั้น ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม นอกจากนั้น ทฤษฎีนี้ยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของการรับรู้ โดยเชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ จากการกระตุ้นจากเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรับรู้จะเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม นอกจากนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มาอีกด้วย

### 4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory)

เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นราวปี ค.ศ. 1990 เป็นทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นมาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ และได้ข้อสรุปว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้ นั้น มีโครงสร้างที่แน่ชัด และสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ นั้นจะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัว ไม่สลับซับซ้อนเนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลแน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บางประเภทบางสาขาวิชา เช่น จิตวิทยา หรือสังคมวิทยา จะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตามในสาขาวิชาหนึ่งๆ นั้น มิใช่ว่าจะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัวหรือสลับซับซ้อนทั้งหมด ในบางส่วนขององค์ความรู้ อาจมีโครงสร้างที่ตายตัว ในขณะที่บางส่วนขององค์ความรู้ก็อาจมีความสลับซับซ้อนได้ตามแนวทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ ส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ สามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547: 20-21) ได้แก่

#### หลักการรับรู้ (Perception)

เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องใช้สิ่งเร้าที่เหมาะสมกับเพศ วัย สติปัญญา ความพร้อมความสามารถและความสนใจ

#### หลักการจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจดจำและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้เป็นระบบระเบียบ และการที่ผู้เรียนได้ทำซ้ำๆ จะช่วยให้จำและทำได้



### หลักการมีส่วนร่วม (Participation)

การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องออกแบบให้สามารถมีการโต้ตอบกันได้หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน อยากเห็น เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน เลปเปอร์ (Lapper) แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ภายนอกและภายใน

ภายนอก คือ คำจ้ำจ้วง รางวัล ดิชม

ภายใน คือ ความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน จากการวิจัยพบว่าแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุก มีความสุข

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจ คือ การมีกิจกรรมที่ทำทหาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจให้อาจารย์อยากเห็น หลักการถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง

### หลักการด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

มนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันทั้งความเชื่อ และความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์สติปัญญา ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับของความยากง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคล ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลักษณะที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

## 4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### งานวิจัยภายในประเทศ

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษานั้น ในประเทศไทยได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งในด้านการฝึกอบรม และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวอย่างงานวิจัยภายในประเทศเช่น

รัฐธานี เลหาสุโยธิน (2536: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของความรู้ระหว่างเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการเติม ing ทั้ง 3 รูปแบบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมผจญภัย กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมต่อสู้ กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมปริศนา ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

นพพร มานะ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการแก้ปัญหาาระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการแก้ปัญหาาระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ ในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 87.25/86.50 และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพร้อยละ 86.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าการอบรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2542: 129-130) ได้ออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายนอกและในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนจากมัลติมีเดียแบบฝึกหัดรูปแบบการควบคุมการเรียนภายในได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากแบบฝึกในห้องเรียนปกติ

ปิติมนัส บรรลือ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่อง วิชาภาษาอังกฤษ English is Fun สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประถมศึกษา สภามันราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โดยทำการทดลองสามครั้งเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยมีตัวการ์ตูนดำเนินเรื่อง วิชาภาษาอังกฤษ ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 92.00/90.20 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 135 คน จากโรงเรียนบ้านน้ำบ่อ จ. นครศรีธรรมราช เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาใหม่ กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกทักษะ และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลองผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

สันติ เบ้าพูนทอง (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้อันชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้อันชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลัง การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษา พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพ 81.25/83.50 2) นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

เนตร หงส์ไกรเลิศ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการควบคุมบทเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมบทเรียนในการเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบเกม 3 แบบ ได้แก่ แบบที่ผู้เรียนเป็นผู้ที่ควบคุมบทเรียน แบบโปรแกรมควบคุมบทเรียน และการควบคุมบทเรียนแบบผสมผสานระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมรูปแบบของการวิจัยเป็นแบบ Pretest – Posttest Control Group Design

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการเรียนพบว่ามี ความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรรัตน์ คนล้า (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการคิดและการควบคุมผล บ้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบฝึกปฏิบัติ ที่มีการควบคุมผลบ้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีการควบคุมผลบ้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นุสรรา ทองปอนด์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทสนทนาประกอบภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดาราคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 53 คน ซึ่งได้จากการสุ่มหลายขั้นตอนผลการศึกษาปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 94.09/91.90

ปิยรัตน์ จิตมณี (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 88.79/89.58

ศิริวรรณ ฤกษ์พันธ์ (2548: 86) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของจำนวนนับ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทศลักษณ์ เข้มทอง (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 85/85 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนวัดสารอด จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและร้อยละ ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.67/90.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อุษา บุญมีประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้นและแบบประสม มีประสิทธิภาพ 85.80/85.47, 85.87/85.13 และ 86.40/86.07 ตามลำดับ 2) การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปร่างแตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

วิลาลินี นาคสุข (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำ จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมการศึกษา เรื่อง สุภษิตและคำพังเพย และศึกษาความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ นั้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทสถานการณ์จำลอง โดยรวมมีประสิทธิภาพ 87.57/88.56 และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมการศึกษา โดยรวมมีประสิทธิภาพ 88.28/90.54 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบไม่แตกต่างกัน 5) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียน มีอิทธิพลร่วมกันต่อความคงทนในการจำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ธงชัย โสมณวัฒน์ (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านสื่ออยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 90.02/89.11

#### งานวิจัยต่างประเทศ

มัลติมีเดียได้นำมาใช้ในการอบรมครูผู้สอน และผู้เรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตลอดจนได้นำมาใช้ในวิชาต่างๆ ที่หลากหลาย ตัวอย่างของงานวิจัยบทเรียนมัลติมีเดียในต่างประเทศ เช่น

ลี (Lee. 1975: 1363-A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อสอนทักษะการออกเสียงและการฟังศัพท์เฉพาะทางดนตรีกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศจะเห็นได้ว่าการนำประโยชน์ของมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษาสามารถนำไปใช้ได้ในทุกระดับชั้น ทำให้มีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียในรายวิชาต่างๆ อย่างต่อเนื่องและหลากหลาย

ทูโร (Tauro. 1981: 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักศึกษามหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติต่อวิชา เคมีในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ นอกจากนี้นักศึกษายังแสดงความคิดเห็นว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และเห็นว่าการฝึกทักษะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆ ในวิชาเคมี ทำให้ประสบการณ์ทางการศึกษามีประโยชน์ และน่าสนใจ

ซาลดานา วิกา (Saldana-Vega. 1982: 8782-A) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาทัศนคติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการสอน 3 วิธี คือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับครู และใช้ครูเพียงอย่างเดียวผลของการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์และภาษาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมร่วม กับครูกับการใช้ครูสอนอย่างเดียว และการใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดียวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากใช้วิธีสอนทั้งสามวิธีแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาไม่เปลี่ยนแปลง สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมร่วมกับครูสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว และ ครูสอนเพียงอย่างเดียว

โอเดน (Oden. 1982: 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนและการสอนแบบบรรยายผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โมดิเซ็ท (Modisette. 1983: 5770-A) ได้ศึกษา ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น 2 รูปแบบคือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน และการใช้หนังสือแบบฝึกหัดทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้แบบฝึกหัด กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้โปรแกรม กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดธรรมดา

ไรท์ (Wright. 1984: 1063-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมอร์เรลล์ (Merrell. 1985: 3502-A) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนต่อความสามารถด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 67 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1.ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกลุ่มที่ 2.มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน แต่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในเนื้อหาที่ 3.ได้รับการสอนโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยตรงในเนื้อหา

แคธลิน (Cathleen. 1990) ได้พัฒนาความสามารถของแบบเสนอเนื้อหาใหม่สำหรับการสอนพื้นฐานทางพีชคณิต ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นปัจจัยในการพัฒนาและสมรรถภาพของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยการนำเสนอถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและการรายงานผลการแสดงเหตุผลสำหรับพัฒนาและส่วนประกอบ การเจาะจงรูปแบบของบทเรียน การประเมินอาศัยความชำนาญและการวิเคราะห์บทเรียนภายหลัง ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาต่าง ๆ ทั้งยังสามารถทราบเจตคติของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบ

บราวน์ (Brown. 1993) ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนแบบสอนเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะเรียนคณิตศาสตร์เรื่องพื้นฐานฟังก์ชัน แคลคูลัส และเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ชั้นสูง การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา และมีการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันแคลคูลัสให้ดีขึ้น

ไวลด์เดอร์ (Wilder. 1994) ศึกษาผลการใช้ แบบทดสอบแบบสถานการณ์จำลองเปรียบเทียบกับแบบทดสอบ Drill and practice กับนักเรียนที่เรียนจบการศึกษาไปแล้ว 5 ปี ของสถาบัน BPACE ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษานอกโรงเรียนมาศึกษาความคงทนในเนื้อหา ความรู้ทั่วไปทางคณิตศาสตร์ เวลาในการทำแบบทดสอบ และผลคะแนนสอบว่ากลุ่มใดจะมีคะแนนสูงสุดผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่จบการศึกษาไปแล้ว 5 ปี มีความคงทนในการเรียนรู้เพียง 55%แบบทดสอบแบบเสนอสถานการณ์จำลองช่วยให้นักเรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าแบบ Drill and practice และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม

โรโย (Royo. 1995) ได้ศึกษาการใช้มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อสอนเนื้อหาเรขาคณิต เรื่อง สีเหลี่ยมผืนผ้า ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้น ผลการวิจัยพบว่านักเรียนสามารถเกิดมโนทัศน์ในเรื่องที่เรียนและสรุปเชื่อมความสัมพันธ์ของเนื้อหาไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้เร็วขึ้น และสามารถบูรณาการกับความรู้ใหม่ได้

ชีอา (Shiah. 1995) ศึกษาการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและมีการทดสอบระบบออนไลน์กับการทดสอบด้วยกระดาษคำตอบของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ พบว่าการฝึกด้วยแบบฝึกบนจอคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบออนไลน์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ การทดสอบที่แตกต่างกันทั้งสองระบบไม่มีผลต่อคะแนนสอบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เบ็ตตี้ เจน (Betty Jane. 1996) ศึกษาการใช้แบบฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ การฝึกด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและการฝึกจากการเรียนแบบปกติ และทำแบบฝึกหัดของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกจากการสอนปกติ และสนุกกับการฝึกทักษะประกอบที่มีสีสันสวยงาม

เมเยอร์ (Mayer. 1997: 291) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อความในรายการเรียนภาษา ที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการแนะนำสำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จเพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำหรับโปรแกรมสอนภาษาที่สมบูรณ์

## 5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 5.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 240) ได้ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ต เป็นโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายขนาดใหญ่ เรียกว่าเป็น “เครือข่ายของเครือข่าย” (network of network หรือบางคนอาจเรียกว่า “The mother of all networks”) ที่รวมและเชื่อมต่อเครือข่ายทั่วโลกจำนวนมากมายมหาศาลเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์ทั่วโลกสามารถติดต่อกันได้ตราบเท่าที่คอมพิวเตอร์เหล่านั้นยังเชื่อมต่อกันอยู่บนอินเทอร์เน็ต เพื่อการใช้งานลักษณะต่างๆ ทั้งด้านธุรกิจ การศึกษา บันเทิง สื่อสาร ฯลฯ



ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539: 2) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ (ทั้งที่อยู่ในองค์กรรัฐ และเอกชน) ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูลตัวเดียวกัน

ยีน ภู่วรรณ (2539: 79) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายของเครือข่ายที่เชื่อมระหว่างเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน เมื่อนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์เครือข่ายหนึ่งเชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ต เครือข่ายนั้นก็จะป็นอินเทอร์เน็ต และหากใครนำเครือข่ายอื่นมาเชื่อมอีกก็จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ต และเป็นการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ (2539: 60) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายต่างๆ จำนวนมากที่เชื่อมโยงด้วยระบบสื่อสารแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่กระจายอยู่ในประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลก

ชนิษฐา รุจิโรจน์ (2538: 94) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นับว่ายิ่งใหญ่มาในขณะนี้ เป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเชื่อมโยงเครือข่ายจำนวนมากมาจากทั่วโลกเข้าด้วยกันนั่นคือ เป็นเครือข่ายของเครือข่าย

ทักษิณา สวานานนท์ (2536: 157) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบันหรือหน่วยงานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รายใหญ่ทั่วโลกผ่านโมเด็ม คล้ายกับ Comuserve ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ สามารถสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้ แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล (2539: 11) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ กลุ่มของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ต่อถึงกันโดยใช้ขบวนการติดต่อกันที่มีชื่อว่า TCP/IP ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก

ไพบุลย์ เปานิล (2540: 17) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกันภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อการแลกเปลี่ยนและส่งผ่านข้อมูล

อดิพร หวังวัชรกุล (2543: 13) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันทั่วโลก เนื่องจากการพัฒนาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบโทรคมนาคม ทำให้เราสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารถึงกันได้จากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งภายในพริบตา

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเข้าด้วยกันทั่วโลก โดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน คือ ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ทำให้สามารถส่งผ่านข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และยังสามารถใช้สืบค้นข้อมูลต่างๆ จากเครือข่ายที่มีอยู่ทุกมุมโลก

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น เว็บเพจเพื่อการศึกษา (Web Based Instruction) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet Based Instruction) เวิลด์ไวด์ เว็บช่วยสอน (WWW. Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Based Learning) เป็นต้น ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผู้ให้ความหมายชื่อเรียกต่างๆ ไว่ดังนี้

คำว่า Web-Based Instruction ประกอบขึ้นจากคำศัพท์ต่างๆ ดังนี้

Web หมายถึง เว็บ (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543: 157)

Based หมายถึง ฐาน (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543: 13)

Instruction หมายถึง คำสั่งหรือการสอน (ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม. 2543: 1)

ราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์ Web-Based Instruction ไว้ว่า "การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน" หรือ "การสอนบนเว็บ"

พาร์สัน (Parson. 1997) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นสื่อกลาง

ข่าน (Khan. 1997) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเวิลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 273) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่าง เพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางอีเมล และการพูดคุยสดด้วยข้อความ ภาพ และเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544: 87) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2544: 19) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมทางการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดในเรื่องระยะทางและเวลาที่ต่างกันของผู้เรียนและผู้สอน

วิชชัย อติเทพสถิต (2545: 19) กล่าวว่า เว็บเพจเพื่อการศึกษาเป็นเครื่องสื่อสารภายใต้ระบบมัลติมีเดียอย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูล ความรู้และรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา สถานที่ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชิตา รัตนเพียร (2542: 30) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็น การนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บ จะต้องคำนึงถึงความสามารถและ บริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การสอนให้มากที่สุด

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543: 48) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่มีการออกแบบและสร้างโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจและใช้การ นำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการประยุกต์ใช้คุณสมบัติและ ทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนอย่าง ไม่จำกัดเวลา สถานที่

## 5.2 ความหมายของเว็บเพจ

การเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต สื่อประเภทเว็บเพจ (Web Page) เป็นที่นิยมกันอย่างสูง ในปัจจุบัน ไม่เฉพาะข้อมูลสินค้า ยังรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ การเรียน และงานวิจัยต่างๆ เพราะเข้าถึงกลุ่มผู้สนใจได้ทั่วโลกตลอดจนข้อมูลที่น่าสนใจนำเสนอออกไป สามารถเผยแพร่ได้ทั้งข้อมูล ตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียงและภาพเคลื่อนไหวและมีลูกเล่นและเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย อันส่งผลให้ระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เด็บโตเป็นหนึ่งในรูปแบบบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุดในระบบ อินเทอร์เน็ต (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์; และคนอื่นๆ. 2546: 25)

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน (2547: 10) ได้ให้ ความหมายของเว็บเพจ (Web Page) ว่า เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นจากภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ซึ่งแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถนำเสนอข้อมูลที่มี ทั้งตัวอักษร ภาพ กราฟิก เสียง วิดิทัศน์ และสามารถเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นๆ ได้โดยง่าย

กิดานันท์ มลิทอง (2542: 19) กล่าวว่าไว้ว่า เว็บเพจ เปรียบเสมือนหน้าหนังสือที่ประกอบด้วย ข้อความรูปภาพ เรียกได้ว่า เป็นหน้าสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ แต่แตกต่างจากหน้าสิ่งพิมพ์ทั่วไป คือ หน้าเว็บจำนวนมากๆ หน้าที่เราเห็นอยู่ในเว็ลด์ ไวด์ เว็บ นั้นจะมีสิ่งที่เหมือนกันทั้งหมดเนื่องจาก เป็นหน้าที่เข้ารหัสเนื้อหา เพื่อบอกให้โปรแกรมค้นผ่าน ทราบว่าจะต้องทำอะไร รหัสในหน้าเว็บ สามารถเปิดใช้ได้ด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ ที่แท้จริงแล้วหน้าเว็บเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นมาจาก โปรแกรมประมวลผลคำนั่นเอง โดยโปรแกรมเมอร์ หรือนักออกแบบเป็นผู้พิมพ์ข้อความบ่อนรหัส เข้าไป ซึ่งรหัสนั้นก็คือ ภาษาที่ทำเครื่องหมายข้อความหลายมิติ ที่รู้เรียกว่า ภาษาเอชทีเอ็มแอล นั่นเอง

กิตติ ภัคตีวัฒนกุล (2541: 7) กล่าวว่า เว็บเพจ คือ เอกสารที่นำเสนอบนอินเทอร์เน็ต เขียนด้วยภาษา HTML เมื่อเขียนเสร็จแล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นไปใส่ไว้ในเซิร์ฟเวอร์ ของผู้ให้บริการ อินเทอร์เน็ต ซึ่งเอกสารดังกล่าวจะต้องใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับดู ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่าบราวเซอร์

ลักษณะเด่นของการนำเสนอข้อมูลเว็บเพจ คือ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังจุดอื่นๆ บน หน้าเว็บได้ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ ในระบบเครือข่าย อันเป็นที่มาของคำว่า Hyper Text (ข้อความหลายมิติ) ซึ่งเป็นข้อความที่มีความสามารถมากกว่าข้อความปกติตนเอง มีลักษณะคล้ายกับว่าผู้อ่านเอกสารเว็บ สามารถโต้ตอบกับเอกสารนั้นๆ ด้วยตนเอง ตลอดเวลาที่มีการใช้งานนั่นเอง ด้วยความสามารถดังกล่าวข้างต้น จึงมีผู้ให้คำนิยามไว้ดังนี้ (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์; และคนอื่นๆ. 2546: 25-26)

The Web is a Graphical Hyper Text Information System การนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอด้วยข้อมูลที่สามารถเรียกหรือโยงไปยังจุดอื่นๆ ในระบบกราฟิก ซึ่งทำให้ข้อมูลนั้นมีจุดดึงดูดใจให้น่าเรียกดู

The Web is Cross-Platform เอกสาร HTML ไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บเป็น Text File ดังนั้นไม่ว่าจะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น UNIX หรือ Windows NT/2000 ก็สามารถเรียกดูจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องบริการเว็บได้

The Web is distributed ข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณมากจากทั่วโลก และ ผู้ใช้บริการจากทุกแห่งหนที่สามารถต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา ดังนั้นข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตจึงสามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกล

The Web is interactive การทำงานบนเว็บเป็นการทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นเว็บจึงเป็นระบบโต้ตอบ (Interactive) ในตัวมันเอง เริ่มตั้งแต่ผู้ใช้เปิดโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) พิมพ์ชื่อเรียกเว็บ (URL: Uniform Resource Locator) เมื่อเอกสารเว็บแสดงผลผ่านบราวเซอร์ ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกรายการ หรือข้อมูลที่สนใจ อันเป็นการทำงานแบบโต้ตอบไปในตัวนั่นเอง เอกสารเว็บ มีลักษณะคล้ายคลึงกับเอกสารงานพิมพ์ทั่วไป คือ ประกอบด้วย หน้าเว็บมากกว่า 1 หน้า โดยมีหน้าแรกเป็นหน้าปก แต่มีการเรียกชื่อแตกต่างจากเอกสารงานพิมพ์ทั่วไปดังนี้

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

เว็บเพจ (Web Page หรือ Web Documents) เอกสารที่นำเสนอผลงานบนระบบอินเทอร์เน็ต

Home Page เป็นหน้าแรกสุดของเอกสารเว็บ เมื่อเว็บเพจเป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับ ความสนใจมาก การเรียนรู้เทคโนโลยีด้านนี้เพื่อนำมาพัฒนาเว็บเพจด้วยตนเอง จึงเป็นสิ่งที่ น่าสนใจ ทั้งนี้การพัฒนาเว็บเพจจะต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่ง ซึ่งพัฒนาขึ้นมาเฉพาะ ปัจจุบันมีให้เลือกใช้หลากหลายภาษา อย่างไรก็ตาม ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการพัฒนาเว็บเพจ ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะนักพัฒนาเว็บระดับเริ่มต้น ได้แก่ ภาษาที่เรียกว่า HTML และสามารถดูเว็บที่พัฒนาแล้วด้วยโปรแกรมบราวเซอร์

HTML หรือ Hyper Text Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะเป็นภาษาไทยในเชิงบรรยายเอกสารไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Document Description Language) เพื่อนำเสนอเอกสารนั้นเผยแพร่ในระบบ เวิลด์ ไรด์ เว็บ มีโครงสร้างการเขียนที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่นๆ ผ่านโปรแกรมบราวเซอร์

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า เว็บเพจ คือ หน้าเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่โปรแกรมเมอร์หรือนักออกแบบเว็บไซต์ ได้สร้างขึ้นโดยใช้ภาษา เอชทีเอ็มแอล หรือภาษาอื่นๆ ที่สามารถแสดงผลได้ในบราวเซอร์ ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารอื่นๆ ภายในเว็บหน้าเดียวกัน หรือนอกเว็บไซต์ได้

### 5.3 ประเภทของการให้บริการอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ ในกิจกรรมต่างๆ มากมายและสามารถแบ่งประเภทของการให้บริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (จัสแก้ว ศรีสด. 2543: 7-9) ได้ดังนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail or E-Mail) เป็นบริการที่สามารถส่งเอกสารในแบบข้อความธรรมดาจนถึงเอกสารแบบมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพและเสียงในการส่งผู้ส่งและผู้รับจะต้องมีโดเมนเนม (Domain name)

2. การใช้โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นโดยผ่านเทลเน็ต (Telnet) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อื่นที่อยู่ห่างไกลออกไปเสมือนว่าอยู่ที่หน้าจอเครื่องนั้นโดยตรง โปรแกรมนี้จะอนุญาตให้สามารถทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ และในกรณีที่การใช้งานมีความซับซ้อนมาก สำหรับการคำนวณที่ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น เครื่อง PC หรือ Work station ตามปกติได้ จะแก้ปัญหาด้วยการส่งโปรแกรมไปทำงานบนเครื่อง Super computer แทน โดยใช้โปรแกรม Telnet เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครื่อง Super computer ซึ่งการใช้บริการนี้เป็นประโยชน์และประหยัดค่าใช้จ่าย

3. การโอนถ่ายแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol : FTP) เป็นการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมต่างๆ ที่มีอยู่ในศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตเครือข่ายหลายแห่งเปิดเป็นบริการแบบสาธารณะให้ผู้ใช้ภายนอกสามารถมาโอนย้ายข้อมูลได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย โดยข้อมูลที่โอนย้ายมีทั้งข้อมูลทั่วไป ข่าวสารประจำวัน บทความ รวมไปถึงโปรแกรมอีกด้วย

4. บริการสืบค้นข้อมูลข้ามเครือข่ายในยุคเริ่มต้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่ายที่มีคอมพิวเตอร์ไม่กี่ร้อยเครื่องเชื่อมต่อกันอยู่ ขนาดของเครือข่ายจึงไม่ใหญ่เกินไปสำหรับการขนถ่ายแฟ้มข้อมูลเพื่อการถ่ายโอน ต่อมาเมื่อเครือข่ายมีการขยายตัวโดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันมากขึ้น มีผู้ใช้งานในทุกกลุ่มวิชาชีพทำให้การค้นหาแฟ้มข้อมูลยุ่งยากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาระบบ Archie เพื่ออำนวยความสะดวก ช่วยในการค้นหาแฟ้มและฐานข้อมูลว่าอยู่ในเครื่องใดเพื่อจะใช้ FTP ได้ การบริการจะต้องใช้โปรแกรม Archie, Gopher, Veronica และ WAIS

5. กลุ่มสนทนาและข่าวสาร (Usenet User News Network) Usenet ช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ต่างระบบกันสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเรื่องต่างๆ เช่น การเสนอข้อคิดเห็น อภิปรายโต้ตอบระหว่างกลุ่มย่อยที่เรียกว่า กลุ่มข่าว (New group) โดยผู้ใช้เพียงแต่ส่งคำสั่ง Rtin ก็สามารถอ่านข่าวที่ตัวเองบอกรับ (Subscribe) ได้ทันที

6. ระบบบริการสถานี (World Wide Web) เป็นการส่งระบบมัลติมีเดียข้ามเครือข่าย เนื่องจาก ระบบสืบค้นข้อมูลเดิมสามารถส่งได้เฉพาะข้อมูลอักษรและตัวเลข แต่เนื่องจากการเชื่อมโยงข้อมูลแบบใหม่ ซึ่งเป็นข้อมูลแบบมัลติมีเดียและการเชื่อมโยงของโมเด็มเป็นข้อมูลแบบ Hypertext / Hypermedia โดยจะเชื่อมโยงแบบกราฟิกที่ใกล้เคียงธรรมชาติโดยใช้โปรแกรมจำพวก Browser เช่น Netscape, Explorer

7. สนทนาทางเครือข่าย Talk หรือ Chat เป็นบริการสนทนาทางเครือข่ายระหว่างผู้ใช้ ตั้งแต่สองคนขึ้นไปโดยทั้งสองฝ่ายกำลังทำงานภายใต้ระบบเดียวกันหรือต่างระบบกัน ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความโต้ตอบระหว่างกันแบบทันทีทันใดในเวลาเดียวกัน ข้อความที่พิมพ์ผ่านแป้นพิมพ์ จะปรากฏบนหน้าจอของผู้สนทนา

8. ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องไปในที่ต่างๆ ก็จะมีผู้ใช้ที่เป็นรายใหม่เกิดขึ้นเสมอ อินเทอร์เน็ตไม่มีฐานข้อมูลกลางในการเก็บรายชื่อผู้ใช้ทั้งหมดนี้ไว้ จึงไม่มีวิธีสำหรับรูปแบบในการรับประกันการค้นหาผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วย โดยโปรแกรมเบื้องต้นในยูนิกซ์ (Unix) ที่ใช้ในการตรวจหาผู้ใช้ในระบบคือ ฟิงเกอร์ (Finger)

9. กระดานข่าว BBS (Bulletin Board System) เป็นบริการข้อมูลรูปแบบที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปมักจะคุ้นเคยอยู่ก่อน ภายในอินเทอร์เน็ตก็มีศูนย์บริการหลายแห่งที่ให้ บริการ BBS แบบเดียวกัน เราสามารถต่อเชื่อมไปหาศูนย์ BBS โดยใช้โปรแกรม Telnet

#### 5.4 รูปแบบต่าง ๆ ของการสอนบนเว็บ (Web Base Instruction : WBI)

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545: 8) ได้กล่าวถึง Ron Ollver ว่าได้จัดแบ่งโมเดลของ WBI ออกเป็น 4 รูปแบบ ตามมิติในการใช้ประโยชน์การสอนบนเว็บ WBI ในการเรียนการสอน คือ

##### 1. Information Access

เป็นโมเดลการใช้ WBI เพื่อประโยชน์ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารในการเรียนการสอน เช่น ประมวลราย (Course Syllabus) กำหนดการเรียนการสอน เนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การบ้าน เป็นต้น

##### 2. Interactive Learning

เป็นโมเดลของการใช้ WBI เพื่อนำเสนอบทเรียนออกแบบให้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการให้แรงจูงใจ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นตอนต่างๆ ที่ผู้ใช้บทเรียนดำเนินกิจกรรมตามบทเรียนไป ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงแต่นำเสนอในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3. Networked Learning

เป็นโมเดลของการใช้ WBI ในการเรียนการสอน โดยเพิ่มมิติของการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ระหว่างผู้เขียนด้วยกันเองตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน

### 4. Material Development

เป็นโมเดลของการใช้ WBI ในการเรียนการสอน ที่มีมิติของการที่ให้ผู้เรียนใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล จัดโครงสร้าง และเป็นสื่อในการนำเสนอความรู้ที่ได้จากการเรียน

## 5.5 ข้อดี-ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บมีดังนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2547: 13-14)

### ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

1. ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทุกหนทุกแห่ง จากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานได้ ทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทางไปเรียน และสามารถให้การศึกษาได้กว้างขวางครอบคลุมทั่วโลก และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาได้จำนวนมาก
2. ขยายโอกาสทางการศึกษา ให้ผู้เรียนรอบโลก ในสถานที่ต่างๆ ที่ร่วมมือกันได้มีโอกาสได้รู้ไปพร้อมๆ กัน
3. ผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาเรียนตามความต้องการและความสามารถของตัวเอง
4. การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนมีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือซึ่งสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังอีกห้องเรียนหนึ่งได้ โดยการเชื่อมโยงต่อทางอินเทอร์เน็ต
6. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน
7. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้
8. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถปรับได้โดยง่าย รวดเร็ว และประหยัดกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์
9. การเรียนการสอนมีให้เลือก ทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) คือ เรียนจากเนื้อหาและโต้ตอบกับผู้สอนในเวลาเดียวกัน หรือจะศึกษาเนื้อหาโดยอิสระและโต้ตอบกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ ในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ

### ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ

1. ผู้เรียนผู้สอนอาจไม่ได้พบกันเลยก็ได้ รวมทั้งอาจจะต้องไม่พบกับผู้เรียนอื่นๆ ด้วยก็ได้ ทำให้ขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้
2. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการเรียนการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน
3. ในบางแห่งอาจจะมีปัญหาด้านสาธารณูปโภค เช่น การส่งผ่านข้อมูลทางสายโทรศัพท์ล่าช้า หรือระบบโทรศัพท์เข้าไม่ถึง ทำให้ไม่สามารถใช้บริการได้
4. ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนได้เหมือนในชั้นเรียนปกติ
5. ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้

### 5.6 การออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน

การออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง (2545: 123-175) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนดังนี้

การจัดระบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญมาก เนื่องจากโครงสร้างเว็บไซต์มีความสำคัญโดยตรงในการเข้าถึงเนื้อหาของผู้เรียน กล่าวคือ หากโครงสร้างเว็บไซต์มีความสัมพันธ์ได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี ผู้เรียนจะมีการนำทาง (Navigate) ในบทเรียนได้อย่างสะดวก และไม่สับสน ผู้เรียนก็จะไม่สามารถใช้เวลาในการสร้างสมาธิสำหรับการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่เนื่องจากจะต้องใช้ความพยายามส่วนหนึ่งไปกับการหาทางเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการด้วยเหตุนี้จึงทำการออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Design Site Structure)
2. การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)
3. การออกแบบทางทัศนะ (Visual Design)

#### 1. การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Design Site Structure)

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Design Site Structure) นักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะการแบ่งโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็นหลายลักษณะสำหรับความพยายามที่น่าสนใจ ได้แก่ การแบ่งโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น 4 ลักษณะ ของลินช์ และฮอร์ตัน (Lynch; & Horton. 1999) ซึ่งได้แก่ ลักษณะเรียงลำดับ (Sequences) ลักษณะกริด (Grid) ลักษณะชั้นสูง/ต่ำ (Hierarchies) ลักษณะเว็บ (Web) และการแบ่งโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น 3 ลักษณะ ของ เกรแฮม และคนอื่นๆ (Graham; et al. 2001) ซึ่งได้แก่ลักษณะเชิงเส้น (Linear) ลักษณะเปิด (Open) และลักษณะผสมผสาน (Modular)



การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมมาก ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น 4 ลักษณะ ของ ลินซ์ และฮอร์ตัน (Lynch; & Horton. 1999) ได้แก่

### 1. ลักษณะเรียงลำดับ (Sequences)

ลักษณะเรียงลำดับเป็นวิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบเนื้อหา คือ การวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับการเรียงลำดับอาจเรียงตามเวลาหรือปัจจัยอื่นๆ เช่น จากข้อมูลทั่วไปถึงเจาะจง เรียงลำดับตามตัวอักษรเรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหา เป็นต้น การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อยๆนี้เหมาะสำหรับเว็บไซต์ การสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาตามลำดับที่ตายตัวอย่างไรก็ดีหากเป็นเว็บไซต์ที่ซับซ้อนมากขึ้น โครงสร้างในลักษณะเรียงลำดับก็ยังทำได้ซึ่งในแต่ละหน้าเนื้อหาหลักสามารถที่จะมีลิงค์ไปยังหน้าอื่นๆ ได้

### 2. ลักษณะกริด (Grid)

การออกแบบในลักษณะกริดเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถจะออกแบบให้คู่ขนานกันไป เช่น การสอนเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ ต้องแบ่งออกตามช่วงเวลาเป็นยุคๆ นอกจากนี้ยังอาจแบ่งเนื้อหาได้ตามหัวข้อทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น วัฒนธรรมการปกครอง สภาพสังคม เป็นต้น ในขณะที่เดียวกัน เนื้อหาเดียวกันนี้อาจแบ่งตามหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น ความหมาย ประวัติความเป็นมาประโยชน์ คุณลักษณะสำคัญ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับการออกแบบโครงสร้างในลักษณะกริดจะต้องมีโครงสร้างของหัวข้อย่อยร่วมกันดังที่ได้กล่าวมา ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่าง หรือซ้ายหรือขวา อย่างไรก็ตามผู้เรียนอาจสับสนกับการเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะโครงสร้างแบบกริดได้หากผู้เรียนไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ในโครงสร้างหัวข้อย่อยที่ใช้ร่วมกันอยู่ ดังนั้น โครงสร้างแบบ กริดนี้อาจต้องออกแบบให้มีแผนที่เว็บไซต์ เพื่อให้ภาพของโครงสร้างเว็บไซต์ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน

### 3. ลักษณะลำดับชั้นสูง/ต่ำ (Hierarchies)

การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้นเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด สำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อนเพราะออกแบบลักษณะนี้ทำให้การเข้าถึงที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่าย รวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นจะมีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน ผู้ใช้เว็บไซต์ส่วนใหญ่ก็มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดีกับโครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะลำดับชั้นอยู่แล้ว เพราะทุกๆ เว็บก็มีหน้าโฮมเพจก่อนเสมอแล้วจึงออกแบบออกเป็นส่วนๆ ต่อไปจากบนลงล่าง โครงสร้างลักษณะลำดับชั้นนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงการออกแบบโครงสร้างใน 2 ลักษณะ ได้แก่ โครงสร้างที่ตีเนียนไป ซึ่งหมายถึงโครงสร้างที่ประกอบด้วย การลิงค์จากหน้าหลักไปยังเนื้อหาที่ไม่มีความสัมพันธ์กันจำนวนมาก และโครงสร้างที่ลึกลงเกินไป ซึ่งหมายถึง โครงสร้างซึ่งทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องคลิกผ่านเมนูย่อยที่ซ้อนอยู่หลายต่อหลายครั้ง จนกว่าจะพบเนื้อหาที่ต้องการ แม้ข้อเท็จจริงบางประการที่ว่าเนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อนต้องการ โครงสร้างที่มีความลึกมากเป็นธรรมดาอย่างไรก็ดีผู้ออกแบบไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนต้องคลิกผ่านหน้าแล้วหน้าเล่าเพื่อที่จะเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ

#### 4. ลักษณะเว็บ (Web)

การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บเป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านของรูปแบบโครงสร้างเลย ในโครงสร้างแบบเว็บจะเท่ากับการจำลองความคิดของคนที่มีจะมีความต่อเนื่อง (Flow) ไปเรื่อยๆ ซึ่งเหมือนกับการอนุญาตให้ผู้เลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยงความถนัด ความต้องการ ความสนใจ ฯลฯ ของตนเอง โครงสร้างในลักษณะเว็บจะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันหรือภายนอกก็ตาม แม้เป้าหมายของการจัดระบบโครงสร้างในลักษณะเว็บก็เพื่อการใช้ประโยชน์จากศักยภาพ การเชื่อมโยงของเว็บ โครงสร้างในลักษณะนี้อาจส่งผลให้เกิดความสับสน และความหลงทางได้ง่าย โครงสร้างลักษณะนี้เหมาะสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งเต็มไปด้วยลิงค์ และเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในด้านเนื้อหามาแล้ว และต้องการเพิ่มเติมความรู้ในหัวข้อนั้นๆ ไม่ใช่เพื่อการทำความเข้าใจกับพื้นฐานของเนื้อหาในด้านใดด้านหนึ่งในการออกแบบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาซึ่งมีมากกว่าหนึ่งโครงสร้างได้ อย่างไรก็ตามพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มักเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นตรง (non-linear) ดังนั้นผู้ออกแบบเว็บไซต์อาจไม่จำเป็นต้องจัดระบบการเรียงลำดับเว็บเพจให้ตายตัวเสมอไป

นอกจากนี้ยังมีความพยายามในการแบ่งโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะเชิงเส้น (Linear) ลักษณะเปิด (Open) และลักษณะผสมผสาน (Modular)

##### 1. ลักษณะเชิงเส้น (Linear)

ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ละหน้าไปเรื่อยๆ ในลักษณะเส้นตรง แต่ในบางครั้งผู้ออกแบบอาจจัดให้มีลิงค์ (การเชื่อมโยง) ไปยังหน้าอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนข้ามหน้าได้ โครงสร้างเชิงเส้นตรงเหมาะสมสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งออกแบบสำหรับการเรียนประมาณ 1-2 ชั่วโมง และสำหรับการศึกษด้วยตนเองเพื่อการทบทวนภายหลัง โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้ในการเรียนเกี่ยวกับการใช้เว็บในการสืบค้นผ่านเว็บอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการทำรายงาน เป็นต้น การออกแบบเว็บในลักษณะดังกล่าว จะมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนซึ่งอาจไม่มีประสบการณ์ในการท่องเว็บ เริ่มต้นจากการใช้เว็บหรือผู้เรียนซึ่งขาดความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกทางเดินในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ของตน โครงสร้างในลักษณะตายตัวนี้จะทำหน้าที่นำทางผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้เรียนทุกเนื้อหาวิชาได้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่ต้องเกรงว่าจะข้ามเนื้อหาใดไปหรือไม่อย่างไร โครงสร้างลักษณะนี้เหมาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบรูปแบบการเรียนในลักษณะมีผู้ชี้แนะ (Directed Learning) มากกว่าผู้เรียนที่ชอบรูปแบบการเรียนในลักษณะเรียนด้วยตนเอง (Autonomous Learning) อย่างไรก็ตามข้อควรระวังจากการใช้โครงสร้างลักษณะนี้ก็คือ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความมั่นใจตนเองจะรู้สึกอึดอัดและถ้าใช้มากเกินไปจะจำกัดการเรียนในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

## 2. ลักษณะเปิด (Open)

โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะเปิดจัดหาทางเลือกหลายทางซึ่งไม่ตายตัวแก่ผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหา ซึ่งหมายความว่า เว็บเพจจำนวนมากในโครงสร้างแบบเปิดจะมีลิงค์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างมีอิสระ ไม่มีทางเข้าสู่เนื้อหาแน่นอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ และผู้ควบคุมการเรียนของตนเอง โครงสร้างลักษณะนี้เหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ และมีความมั่นใจที่จะควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งมีทักษะในการใช้เว็บไซต์ในลักษณะนี้คือ การที่ตัวของผู้เรียนอาจเกิดความสับสนและท้อแท้กับการเรียนได้ นอกจากนี้โครงสร้างในลักษณะเปิดจะไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ชอบเรียนเนื้อหาให้ครบถ้วนสมบูรณ์

## 3. ลักษณะผสมผสาน (Modular)

โครงสร้างลักษณะผสมผสานจะผสมคุณลักษณะของทั้งลักษณะเชิงเส้นตรง และลักษณะเปิดเข้าด้วยกันโดยโครงสร้างลักษณะผสมผสานจะจัดหาทางเลือกซึ่งในลักษณะเชิงเส้นตรงนั้นไม่มีรวมทั้งเพิ่มความชัดเจนของโครงสร้างซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ขาดหายไปจากโครงสร้างในลักษณะเปิด ผู้เรียนจะได้รับทางเลือกในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน หรือเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะศึกษา แต่จะเรียนรู้เนื้อหาแต่ละส่วนในลักษณะเชิงเส้นตรง โครงสร้างผสมผสานจะเหมาะสำหรับกลุ่มผู้เรียนซึ่งคละระดับของประสบการณ์ในการใช้เว็บ และประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางที่สุด อย่างไรก็ตามข้อควรระวังก็คือ ความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้างอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายจากผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้

จะเห็นได้ว่าการออกแบบโครงสร้างของเว็บเพจ สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ การจัดให้มีเนื้อหาในรูปของสำหรับการพิมพ์ออกมาบนกระดาษ หรือสำหรับดาวน์โหลดมาได้นั้นเอง นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้ออกแบบต้องมั่นใจว่าการออกแบบนั้นมีความเหมาะสมไม่มีลิงค์ที่มีทางตัน (Dead-end page)

## 2. การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ได้มาซึ่งส่วนต่อประสานที่ดีระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน ได้แก่ การที่เว็บนั้นมีโครงสร้างเว็บไซต์ที่ดี มีส่วนต่อประสานที่ใช้งานได้ประกอบไปด้วย 2 ปัจจัย คือ วิธีการของการนำทาง (Navigation) หรือวิธีการที่ใช้เพื่อให้นำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา และการออกแบบทางทัศนะ (Visual design) หรือการออกแบบภาพรวมไปถึงสีบนเว็บเพจ โดยผู้ออกแบบเว็บเพจต้องคำนึงถึงความสามารถในการอ่านข้อมูลของผู้เรียน (Readability) เป็นอันดับแรก โดยคำนึงถึงความสวยงามในอันดับสอง การออกแบบเว็บเพจที่ดีจะทำให้การรับรู้ของผู้เรียนเป็นไปได้สะดวกยิ่งขึ้นและส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในที่สุด ซึ่งสามารถสรุปออกมาเป็นหลักการดังนี้

1. ออกแบบให้เรียบง่าย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่รุงรังหรือเต็มไปด้วยเนื้อหามากเกินไป ถ้าผู้ออกแบบเริ่มไม่แน่ใจว่ามีความจำเป็นหรือไม่ต้องใส่เนื้อหาบางอย่างลงไป ข้อเสนอแนะคือหากไม่สำคัญหรือจำเป็นก็ไม่ควรใส่เนื้อหาลงไป

2. ออกแบบให้ยืดหยุ่น ออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึง ช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกว่าคุณควบคุมการเรียนทั้งทำให้เว็บไซต์ไม่น่าเบื่อจนเกินไป การพิจารณาการใช้สีให้แตกต่างกันในแต่ละส่วนของเนื้อหา ไม่ควรมีหน้าที่เป็นทางตัน (Dead-end page) เว็บแต่ละหน้าต้องมีการเชื่อมโยงกลับไปหาหน้าหลัก ไม่ควรออกแบบเว็บเพจที่ไม่มีทางไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและหลงทาง

3. ออกแบบให้เข้าถึงสารสนเทศได้ง่ายและรวดเร็ว ออกแบบโดยไม่ต้องผ่านการคลิกมากเกินไป การออกแบบโครงสร้างสารสนเทศล่วงหน้าจะช่วยในการลดขั้นตอนการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน ออกแบบปุ่มต่างๆ ให้เหมาะสมในกรณีที่ต้องการให้ผู้ผู้ใช้สลับไปในเว็บเพจก่อนและหลังตามลำดับที่ตายตัว (Fixed order) การจัดหาปุ่มหน้าถัดไป (Next) และหน้าที่ผ่านมาแล้ว (Previous)

4. ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ ส่วนสำคัญในหน้าแรกของเว็บ คือ วันที่ซึ่งเว็บไซต์ได้รับการแก้ไขครั้งสุดท้าย เชื่อมโยงไปยังหน้าหลักที่อยู่ของ e-mail address หรือวิธีที่ผู้เรียนติดต่อผู้สอนได้ นอกจากนี้ควรมีการจัดให้มีการเชื่อมโยงในลักษณะข้อความไว้ด้วย ในกรณีที่ใช้การนำทางในลักษณะกราฟิก นอกจากนี้เนื้อหาค่อนข้างมากผู้เรียนอาจทำการโหลดเนื้อหา รวมถึงสิ่งพิมพ์นั้นควรมีข้อมูลเพื่อการอ้างอิงไว้บนเว็บเพจเสมอ เช่น URL ชื่อ เรื่องราวทั้งเลขหน้า ซึ่งข้อมูลสำคัญที่กล่าวมานี้มักจะเสนอไว้ในส่วนท้ายเนื้อหา

5. กำหนดชื่อเรื่องของหน้าให้มีความหมาย การกำหนดชื่อเรื่องเป็นสิ่งที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เรียนทำการคั่นหน้า (Bookmark) เพราะชื่อเรื่องที่มีความหมายซึ่งปรากฏอยู่บนแถบบนของหน้าต่างจะทำให้ผู้เรียนที่จะสามารถกลับสู่เนื้อหาที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

6. วางส่วนประกอบสำคัญไว้ส่วนบนของเนื้อหา หากเว็บเพจค่อนข้างยาวและไม่สามารถนำเสนอเนื้อหาสำคัญได้ในหน้าจอเดียว ผู้ออกแบบจำเป็นต้องวางส่วนประกอบหรือเนื้อหาสำคัญไว้ในส่วนล่างที่มีผู้เรียนจำเป็นต้องเลื่อนหน้าจอลงมา

7. ควรมีการสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation aids) ที่ชัดเจน โดยมีการใช้อีคอนและกราฟิก หรือ ข้อความสำหรับเชื่อมโยงที่คงที่ (Consistent) และชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

8. ใช้วิธีการนำทาง (Navigation) ภายในหน้าเดียวกัน ในหน้าที่ยาวมากๆ ผู้ออกแบบควรนำเครื่องมือช่วยในการนำทางมาใช้ในหน้านั้น เช่น การจัดให้มีสารบัญการเชื่อมโยงไว้ในส่วนบนของหน้าเพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาที่ต้องการ ซึ่งอยู่ด้านล่างของหน้าต่อไป ในการใช้การนำทางในหน้าเดียวกันนี้เมื่อผู้เรียนกดปุ่ม Back หรือ ข้อความ Return to top ผู้เรียนก็จะสามารถกลับไปยังจุดเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันทันที การออกแบบหน้าในลักษณะนี้นอกจากจะสะดวกต่อผู้ออกแบบเพราะช่วยประหยัดเวลาในการย่อยเนื้อหาออกเป็นหลายๆ หน้า แล้วยังสะดวกต่อผู้เรียนเพราะประหยัดเวลาในการเลื่อนหน้าจอกลับไปยังส่วนบนของหน้าอีกด้วย

9. ใช้หัวกระดาษ (Header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (Footer) หรือทำหน้าที่ยื่นออกมาหรือการออกแบบหัวกระดาษและท้ายกระดาษที่สม่ำเสมอจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาเครื่องมือช่วยนำทาง เช่น เมนู การเชื่อมโยง เป็นต้น

10. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง การออกแบบให้ผู้ใช้สามารถควบคุมการใช้ได้อย่างง่ายดายและสะดวกที่สุด โดยมีการใช้ส่วนต่อเพื่อประสานกันในลักษณะของกราฟิกเข้าช่วยหลีกเลี่ยงการออกแบบที่หือหาว แต่ไร้ประโยชน์ เป็นที่ทราบกันดีว่า ในการออกแบบเว็บนั้น เทคนิคที่ได้รับความนิยมมากๆ มักจะกลายเป็นสิ่งล้าสมัยไปได้อย่างรวดเร็ว เช่น กราฟิกภาพเคลื่อนไหวได้ หรือข้อความแบบกระพริบได้ เป็นต้น หากต้องการให้ใช้เพื่อการดึงดูดความสนใจผู้เรียนสู่เนื้อหาที่สำคัญจริงๆ หรือเพื่อแสดงข้อควรระวังที่สำคัญมากๆ นอกจากนี้ควรออกแบบการเชื่อมโยงโดยใช้คำที่สื่อความหมาย เช่น ใช้คำว่า “คำแนะนำการเรียน” แทนคำว่า “คลิกที่นี่” นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบหน้าแนะนำที่ดูหือหาวแต่ไม่มีประโยชน์

11. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (Consistency) และความเรียบง่าย (Simplicity) ส่วนต่อประสานควรใช้ภาพหรือข้อความที่สื่อความหมายชัดเจน ค้นเคยและเป็นเหตุเป็นผลสำหรับผู้ใช้ การออกแบบรายละเอียดที่ใช้ภาพเปรียบเทียบที่ผู้ใช้รู้สึกคุ้นเคย จนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการเปรียบเทียบ เช่น การเปรียบเทียบการออกแบบสารสนเทศกับหนังสือ หรือห้องสมุด ไม่ใช่กับยานอวกาศหรือเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น และจะต้องออกแบบให้คงที่ เช่น การออกแบบเครื่องมือช่วยนำทาง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกสะดวกและง่ายในการใช้

12. ควรออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ การออกแบบอย่างประณีตจะทำให้ผู้ใช้เชื่อถือในสารสนเทศที่นำเสนอบนเว็บไซต์ ในขณะที่เดียวกันเว็บไซต์ที่ออกแบบอย่างไม่พิถีพิถัน เช่น เว็บเพจที่เต็มไปด้วยการพิมพ์ที่ผิดพลาด จะทำให้หมดความน่าเชื่อถือได้ นอกจากนี้ยังควรทดสอบการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือด้วย โดยเฉพาะการทดลองการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาภายในและภายนอกเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก

13. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงเว็บไซต์ให้เหมาะกับลักษณะการใช้งาน

14. ควรให้มีการให้ผลป้อนกลับ ผู้ออกแบบจะต้องมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน และจะต้องเตรียมตัวในการให้ผลป้อนกลับในกรณีผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะต่างๆ โดยการออกแบบเว็บที่ดีจะต้องมีการเชื่อมโยงซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนติดต่อไปยังเว็บมาสเตอร์ได้โดยตรง

15. ควรออกแบบให้มีทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลายลักษณะ ในกรณีที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ใช้ติดต่อผ่านทางโมเด็มเป็นประจำ การออกแบบเครื่องมือช่วยนำทางหรือเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษรเป็นสิ่งจำเป็นควบคู่ไปกับในลักษณะของกราฟิก

### 3. การออกแบบทางทัศนะ (Visual Design)

การออกแบบทางทัศนะเป็นการออกแบบภาพและสีบนหน้าจอ ซึ่งคำว่าภาพในที่นี้ไม่จำกัดเฉพาะภาพถ่าย ภาพเขียน กราฟิกแบบสามมิติ ภาพกราฟิกแอนิเมชันหรือวีดิทัศน์ เท่านั้น แต่หมายรวมถึงข้อความ แผนที่กราฟ ฯลฯ ที่ปรากฏบนหน้าเว็บด้วย โดยมีหลักการออกแบบทางทัศนะ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานการออกแบบอย่างสมดุลดังนี้

1. พื้นที่ว่าง (Blank Space) การปล่อยให้พื้นที่ว่างยังทำให้เกิดภาพลวงตาว่ามีข้อความที่ต้องศึกษาน้อยกว่าที่เป็นจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น โดยปกติแล้วหลักในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรากฏบนหน้าจอทั่วไป ได้แก่ ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างในแต่ละหน้าประมาณครึ่งหนึ่ง (50%) ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2. สี (Color) การเลือกใช้สีมีหลักการทั่วไป ได้แก่ การใช้สีให้เหมาะสมและเลือกใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ เช่น สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่วไป สีแดงเพื่อเน้นข้อความที่สำคัญ สีน้ำเงิน เพื่อแสดงคำเตือนต่างๆ เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีมากกว่า 3 สี ในแต่ละหน้าเพราะทำให้เป็นการยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามที่จะสื่อและใช้เพื่อให้สื่อความหมายที่ต่างต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอไว้ในเว็บไซต์เดียวกัน

3. การย่อเนื้อหา (Chunking) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ และนำเสนอทีละหัวข้อไปนั้นเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มาก เพราะเว็บจะให้ความรู้สึกจูงใจแก่ผู้เรียนได้ดีขึ้นเมื่อเนื้อหาที่ได้รับรับการแบ่งย่อเนื้อหาออกเป็นกลุ่มเล็กๆ

4. กราฟิก (Graphic) กราฟิกประเภทภาพถ่าย ภาพวาด หรือ ภาพการ์ตูน ได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนั้นยังมีการใช้กราฟิกเป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมาย ตกใจ หรือเครื่องหมายอัฒประกาศขนาดใหญ่ เป็นต้น เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนแต่ควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียน

5. ลำดับเลข (Numbering) การใช้ประโยชน์ของลำดับเลขก็คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อยกล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงดูดความสนใจในสำคัญไปยังรายการของเนื้อหา แต่ข้อแตกต่างนั้นก็คือ หากใช้ลำดับตัวเลข ผู้เรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับเลข จึงควรใช้เนื้อหาที่เรียนตามลำดับ มีความสำคัญต่อความเข้าใจของเนื้อหา นอกจากนี้รายการของเนื้อหาควรได้รับการจัดวางไว้ในคอลัมน์

6. ตาราง (Table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสม จะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้น และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตาราง ควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหา หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่หรือสีที่ต่างต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

7. รูปแบบการมอง (Viewing Pattern) ธรรมชาติของการมองคนคือจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง ดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของผู้เรียน โดยจะวางสิ่งสำคัญที่ต้องการคือ การสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ (Number of Elements) ไม่ว่าผู้ออกแบบจะให้เว็บเพจมีความสร้างสรรค์ขนาดใดหากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่างๆ มากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อความที่ปรากฏบนเว็บเพจแล้วจะต้องเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามอ่านเนื้อหาเหล่านั้นๆ ทางออกได้แก่ การปรับหน้าจอให้เรียบง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือเทคนิคที่ได้กล่าวมาในส่วนของกรย่อเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้นใช้กราฟิกให้สม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสมท้ายที่สุดพยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง (Audio) แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจกระตือรือร้น (ไม่น่าเบื่อ) และมีสไตล์ของตน ใช้เสียงต่ำเสียงสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดหรือเปิดฟังได้ใหม่ตลอดเวลา

10. วิดิทัศน์ (Video) ที่จะใช้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง ที่จะต้องมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดดูวิดิทัศน์ได้ตลอดเวลาเช่นกัน

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ครอบคลุมถึงการออกแบบส่วนนำทาง และการออกแบบทางทัศนะของเว็บเพจโดยรวม ถึงแม้ว่าหลักในการออกแบบเว็บไซต์จะยังไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวใดๆ ที่แน่ชัดนักเพราะส่วนหนึ่งของการออกแบบขึ้นอยู่กับภาพรวมของความงาม (Look and Feel) ของเว็บไซต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะการออกแบบกราฟิกของเว็บไซต์นั้นเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามยังมีหลักการสำหรับกลุ่มนักออกแบบฝึกหัดในการยึดถือเพื่อการออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหา ของผู้เรียน รวมทั้งการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้กลับเข้ามาเรียนในเว็บไซต์นั้นอีกด้วย

## 5.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### งานวิจัยภายในประเทศ

เลี้ยง ชาตาคิคุณ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว เป็นการให้บริการต่างๆ ของระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย WWW, ICQ, E-mail, CAI on web, FTP, Telnet และGopher ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียนและสร้างจินตนาการตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนมีเหตุผล และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ไพฑูรย์ สีฟ้า (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย ผลการวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ การวิเคราะห์หลักสูตร, การวิเคราะห์ผู้เรียน, การออกแบบและการสร้างบทเรียน, การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน 2. กระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (Process) ได้แก่ การเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์, การเข้าสู่เว็บเพจรายวิชา, กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และการประเมินการเรียน 3. ปัจจัยนำออก (Output) ได้แก่ การประเมินผลระบบการเรียนการสอน 4. ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุง (Feedback) 5. การเผยแพร่ในวงกว้าง (Diffusion)

เว็บเพจรายวิชา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 90.95/94.44

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย ระบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศราวุธ เรืองสวัสดิ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่องการพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือด จากการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนการสอนผ่านเว็บ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาวนา เห็นแก้ว (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพ 92.6/94.7 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ทางเทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียน ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ



อภิรดี ประดิษฐ์สุวรรณ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสื่อสารด้วยการสนทนาและกระดานข่าวบนเว็บในการเรียนแบบโครงการบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านปัญญาและทักษะ เมื่อเรียนโดยการใช้การสื่อสารด้วยการสนทนาและกระดานข่าว ด้วยการเรียนแบบโครงการบนเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงานกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านปัญญาและทักษะ เมื่อเรียนโดยการใช้กระดานข่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงานกลุ่มสูงกว่าการสื่อสารด้วยการสนทนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทสติปัญญาและแบบของการสื่อสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ด้วยการเรียนแบบโครงการบนเว็บ

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย จำนวน 42 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Sampling Random Sampling) สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บ จำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ จำนวน 21 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ขวัญชนก ขวัญชัชวาล (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิต โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนุชา ต้นสายเพชร (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของบทบาทสมมติเทคนิคการแสดงคู่ในการเรียนการสอนบนเว็บวิชาสุขศึกษา ที่มีต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการทดลองนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนบนเว็บ ด้วยเทคนิคบทบาทสมมติแบบการแสดงคู่มีการเห็นคุณค่าในตนเองไม่แตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.1 องค์ประกอบของรูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทของผู้เรียน บทบาทผู้สอน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยการสนับสนุนการเรียนบนเว็บ และการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

2. ผลการใช้ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้น พบว่า หลังการเรียนการสอนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจระดับมาก

ชวนิดา สุวานิช (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผลการทดลองพบว่า ได้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบที่มีประสิทธิภาพดังนี้ : รูปแบบที่ 1 มีประสิทธิภาพ 91.75/91.60 รูปแบบที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.17/92.34 และรูปแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพ 92.17/91.60

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนจากการเรียนบทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบมีดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแตกต่างกัน

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่ต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้มีดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงและปานกลาง มีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ

2. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์รูปแบบแตกต่างกัน ไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างกัน

3. รูปแบบบทเรียนออนไลน์ที่แตกต่างกันและระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้

สิริสุมาลย์ ชนะมา (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสังคมศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการหาประสิทธิภาพเว็บเพจบทเรียนวิชาสังคมศึกษา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.14/88.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 85/852

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนจากรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความรับผิดชอบต่อการเรียนในระดับดีมาก

นพพงษ์ วงษ์จำปา (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี เรื่องการอ่านโน้ตสากล กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี มีค่าเท่ากับ 80.28/80.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บและจากการสอนปกติมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 โดยจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บ คะแนนหลังเรียน ( $\bar{X}$  =24.31) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ( $\bar{X}$  =13.13) นักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ คะแนนหลังเรียน ( $\bar{X}$  =24.50) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ( $\bar{X}$  =13.06)

3. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี กับการสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกันในเชิงสถิติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี อยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  =4.05)

ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 2 รูปแบบ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิชาดิจิทัลเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลวิจัยพบว่า

1) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บทั้ง 2 รูปแบบ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้ บทเรียนบนเว็บรูปแบบที่ 1 คือการเรียนบทเรียนบนเว็บที่มีภาพประกอบบทเรียนแบบภาพนิ่งบรรยายด้วยเสียง ได้ค่าประสิทธิภาพ 84.23/83.99 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ บทเรียนบนเว็บรูปแบบที่ 2 คือการเรียนบทเรียนบนเว็บที่มีภาพประกอบบทเรียนเปลี่ยนแปลงตาม เสียงบรรยาย ได้ค่าประสิทธิภาพ

84.52/86.49 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางเรียนสูงจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนที่ใช้ลักษณะการเรียนบนเว็บที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ปฏิสัมพันธ์ (Interaction Effect) ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและแบบการเรียนบนเว็บ มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนบทเรียนบนเว็บทั้ง 2 รูปแบบ อยู่ในระดับดี

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ตัวแปรที่ศึกษาคือ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับเนื้อหา และรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับผู้สอน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับผู้สอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉัตรลดา สุนทรนนท์ (2549: 98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ขณะที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และจากการประเมินพฤติกรรมการเรียน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจ ด้านการแสดงความคิดเห็น ด้านการตอบคำถาม ด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และด้านการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินตนเองและสมาชิกสูงขึ้น ขณะที่นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบคิดเอกนัยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำที่สุดในด้านความสนใจ การแสดงความคิดเห็น ด้านการตอบคำถาม และด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการเรียนแบบดูดซึมเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำที่สุดในด้านการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ธำรงค์ พานิชเจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินทราเน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี เป็นบทเรียนที่สามารถสร้างองค์ความรู้ ที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่า  $E1/E2 = 81.11/83.34$

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

จิตติชัย รักบำรุง (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการออกแบบระบบการสอน ตามแนวของสถาบันพัฒนาการสอน (IDI) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาภาษาอังกฤษ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งบทเรียนมีประสิทธิภาพ 92.19/93.89 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการออกแบบระบบการสอนตามแนวของสถาบันพัฒนาการสอน (IDI) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

### งานวิจัยต่างประเทศ

แม็คเคนซี (Mckenzie. 1996) ได้ทำการศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศสหรัฐอเมริกา กรุงวอชิงตันดีซี โดยมีโรงเรียน จำนวน 18 โรงเรียน ในเมืองเบลลิงแฮม ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด ประมาณ 10,000 คน ด้วยการจัดระบบเครือข่ายเพื่อติดต่อระหว่างกันและพัฒนาจนเป็นระบบอินเทอร์เน็ต ครูและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนต่างๆ ได้ร่วมกิจกรรมกันอย่างเหมาะสม โดยยึดหลักการใช้ทรัพยากรที่มีมากมายในอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้สามารถลำดับนวัตกรรมในอินเทอร์เน็ต เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. พิพธิภัณฑ์เสมือนจริง เป็นโครงการที่จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมเว็บไซต์อันจะทำให้เกิดการพัฒนาโดยการรวบรวมผลงานศิลปะเพื่อจัดเก็บเป็นระบบดิจิทัล ซึ่งใช้เนื้อหาตามหลักสูตรของโรงเรียนเว็บไซต์เหล่านี้นักเรียนมีหน้าที่ดูแลรักษาภายใต้การแนะนำของครูที่ปรึกษา นักเรียนจึงได้เรียนรู้หลักการที่จำเป็นสำหรับการออกแบบเว็บเพจ เช่น ทักษะของการจัดหมวดหมู่ และการจัดองค์ประกอบศิลปะ รวมถึงการเสนอข้อมูลข่าวสาร

2. อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือส่งเสริมให้ครูและนักเรียนได้รับผลประโยชน์จากรายละเอียดในเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกัน การพัฒนาที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าด้วยการสื่อสารโดยตรงเนื่องจากการอนุญาตให้ผู้ใช้เลือกเนื้อหาจากหน้าหลักสืบค้นภายในเว็บไซต์

3. โรงเรียนได้สร้างสรรค์หลักสูตรพัฒนาบุคลากรในโครงการพัฒนานักเรียนด้านการสืบค้น ซึ่งครูมีบทบาทต่อการเรียนรู้คือเป็นผู้แนะนำนักเรียนเข้าสู่กระบวนการวิจัย การสอบถาม การวางแผน การรวบรวม การแยกประเภท และการคัดเลือก การทำโครงการ การประเมิน และการรายงาน นักเรียนที่ผ่านโครงการดังกล่าวทราบดีว่าการค้นคว้าจากหนังสือร่วมกับซีดีรอม ร่วมกัน จึงจะได้ข้อมูลที่ดีกว่าการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว

เจอร์ลด์ (Jerald. 1996) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนตามปกติกับวิธีการเรียนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ โดยการสุ่มนักศึกษาที่เรียนสถิติทางสังคมศาสตร์ขึ้นมา จำนวน 33 คน จากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย ผลการวิจัยพบว่าในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ สูงกว่าการเรียนปกติร้อยละ 20 อีกทั้งผลของคะแนนของการทดสอบหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การเรียนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไซด์ เว็บ ใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ในช่วงสุดท้ายของภาคเรียนนักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาและเข้าใจเนื้อหาหลักสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

ไทอัน และแฟรง มินโซ (Tyan; & Frank Min-Chow. 1998) ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้ในการติดต่อสื่อสารโดยผ่านคอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษาภาคเอกชนของไต้หวันด้วยการจัดระบบการศึกษาที่นำเอารูปแบบ CMC หรือ (Computer Mediated Communication) และ VICTORY (Vitual Classroom&Vitual Coperation System) มาพัฒนาในการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาด้วยอิเล็กทรอนิกส์และพัฒนาคุณภาพการศึกษาในนักเรียนแต่ละคนมีความต้องการที่จะมีส่วนร่วมในการประชุมทางอิเล็กทรอนิกส์ก่อนจะใช้การอภิปรายแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนปกติ ทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะเรียนรู้แบบร่วมมือและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวของผู้เรียนเองเป็นอย่างดี

การ์ตัน (Garton. 1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการฝึกหัดให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในการส่งงานในระดับอุดมศึกษา การใช้เทคโนโลยีไม่เพียงแต่สร้างบรรยากาศใหม่ๆ กับการเรียนแบบปกติแล้วยังเป็นการขยายประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมของคนทั่วไปคืออินเทอร์เน็ตที่นำไปใช้กันอย่างกว้างขวางในมหาวิทยาลัยในระดับชาติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับกลุ่มที่เรียนปกติไม่แตกต่างกัน แต่เจตคติของกลุ่มทดลองนั้นเป็นไปในทางที่ดีเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ และยังคงกล่าวเพิ่มเติมอีกถึงการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนว่าผู้เรียนเป็นผู้ฝึกปฏิบัติในขณะที่ผู้สอนเปรียบเสมือนผู้แนะนำที่คอยเตรียมทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน ได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กูด และคนอื่นๆ (Good; & et al. 1973: 7) ได้ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้นั้นในวิชาการต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างรวมกัน

อนาสตาซี (Anastasi. 1976: 17) กล่าวว่าไว้พอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา

ฟวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538: 29) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมทั้งความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอนหรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ไพศาล หวังพานิช (2526: 89) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไรมีความสามารถชนิดใด

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นผลสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971: 643 – 685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้สิ่งที่เรียนมาแล้วการวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ดีความ และขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง

2.5 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุและผล

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริงสูตร ทฤษฎีที่เรียนมาแล้วไปแก้ไขใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จการวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบความสอดคล้องและลักษณะสมมาตรของ

ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญเท่านั้น ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวแล้วจะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนพฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

## 6.2 ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1976) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domane) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. ด้านจิตพิสัย (Affective domane) คือ มุ่งพัฒนาลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับความสนใจ เจตคติ และการปรับตัว เป็นต้น

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomoter domane) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนมีทักษะ มีความชำนาญในการดำเนินงานต่าง ๆ

## 6.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เพรสคอตต์ (นุชลดา ส่องแสง, 2540: 28–29; อ้างอิงจาก Prescott, 1961: 14–16) ได้ให้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมี 14 ข้อ ดังนี้



1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางกาย บุคลิก และท่าทาง

2. จำหลักเกณฑ์หรือมโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไม่ผ่านไปแล้วไม่ได้

3. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

4. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ

5. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตได้จากการสอบตกทางคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

6. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์

7. มีความกดดันและความรู้สึกว่าวุ่นต่อความล้มเหลวด้านการเรียนของตนเอง

8. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตน

9. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่นๆ ซึ่งส่งผลให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

10. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจเรียนหรือมีความตั้งใจเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

11. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

12. ไม่ประสบความสำเร็จในด้านการเรียนทุกๆ ไป

13. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้นๆ

14. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทางด้านอารมณ์และสังคม

สรุปได้ว่าสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นคือ การจัดการเรียนการสอนและการมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนโดยตรงที่จะจัดกลวิธีที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

#### 6.4 หลักเบื้องต้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาต่างๆ มีดังนี้

เกตูแกว ลาวัญญู (2543: 46) ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้ไปแล้วเท่าไรมีความสามารถในด้านใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือลักษณะของนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

### 6.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูกับแบบทดสอบมาตรฐาน (ชวาล แพร์ตกุล. 2516: 112–115)

1. แบบทดสอบของครู (teacher made test) หมายถึง ข้อสอบ ข้อปัญหา และโจทย์ข้อคำถามต่างๆ ที่ครูสร้างขึ้น ประโยชน์ที่สำคัญของข้อสอบชนิดนี้อยู่ตรงที่สามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพและเหตุการณ์ ได้ ฉะนั้น อาจใช้ข้อสอบชนิดนี้เป็นเครื่องกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือวัดพื้นความรู้เดิม วัดความงอกงามในการเรียนการสอน วัดดูความบกพร่องเพื่อจัดสอนซ่อมเสริม วัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่

2. ข้อสอบมาตรฐาน (Standardized test) ในวงการศึกษาปัจจุบันมีความต้องการแบบทดสอบชนิดนี้มาก สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นและพัฒนาการศึกษา ทั้งโดยตรงและโดยปริยาย เช่น

2.1 ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของเด็ก เป็นรายบุคคลหรือรายห้องเรียนได้อย่างมั่นใจ และประหยัดถูกต้องตามหลักวิชามากกว่าการวัดด้วยวิธีอื่นๆ

2.2 ใช้สำหรับวัดพิสัยความรู้ของนักเรียน ของแต่ละชั้นและแต่ละกลุ่ม ว่ามีระดับความรู้ทัดเทียมกันหรือแตกต่างกัน เพื่อจะได้ปรับปรุงการสอนให้เหมาะสมกับสภาพนั้นๆ ยิ่งขึ้น

2.3 ใช้สำหรับแยกประเภทนักเรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามความสามารถของเขา เพื่อให้เด็กได้เรียนอย่างมีความสุขการจัดกลุ่มนักเรียนดังกล่าวนี้ มิได้หมายถึงการคัดเด็กเก่งและเด็กอ่อน ให้แยกเรียนกันคนละห้อง แต่หมายถึงการจัดให้แต่ละห้องมีนักเรียนคละปนกัน ทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อน

2.4 ใช้ในการวินิจฉัยสมรรถภาพ ว่าแต่ละคนเก่ง – อ่อนในวิชาใดบ้าง มากน้อยเพียงใด และเพราะสาเหตุใด เพื่อครูจะได้ช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด

2.5 ใช้สำหรับเปรียบเทียบว่านักเรียนแต่ละห้องต่างมีพัฒนาการขึ้นจากเดิมในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ มากน้อยเพียงใด

2.6 ใช้สำหรับตรวจประสิทธิภาพของการเรียน ว่าใครมีความสัมฤทธิ์ในการเรียนสมกับภูมิปัญญาของตน แล้วหรือไม่ เรื่องนี้ต้องให้เด็กเหล่านั้นมาสอบวัดสมรรถภาพสมองหรือวัดระดับปัญญา หรือความถนัดทางการเรียนของเขาเสียก่อน แล้วจึงเอาผลการวัดนั้นไปเทียบกับความสำเร็จทางการเรียนของเขา ก็จะทราบได้ว่าใครมีประสิทธิภาพในการเรียนสมกับภูมิปัญญาหรือต่ำกว่าที่ควรแล้วหรือไม่ เพื่อจะได้แก้ไขกันไป

2.7 ใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษา ว่านักเรียนมีแนวโน้มจะสอบได้สอบตกในวิชาใดบ้าง หรือมีโอกาสจะประสบความสำเร็จในทางใดระดับใด มากน้อยก็เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

2.8 ใช้ในการแนะแนว โดยพิจารณาการสอบจากแบบทดสอบมาตรฐานหลายๆ ฉบับ ว่านักเรียนมีศักยภาพทางสมอง หรือมีความถนัดในทางใด เพื่อจะได้เป็นแนวทางให้นักเรียนเลือกอาชีพในสายที่เหมาะสมกับอัตภาพของตน ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.9 ใช้ในการประเมินผลการศึกษา โดยนำเอาผลการสอบจากแบบทดสอบมาตรฐาน เหล่านั้นมาประเมินและลงสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า นักเรียนแต่ละคน แต่ละชั้น หรือแต่ละโรงเรียน แต่ละจังหวัดนั้นๆ มีคุณภาพในการศึกษาเด่น – ด้อย กว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงใด เพื่อจะได้วางแผน การศึกษาให้พัฒนายิ่งขึ้น

2.10 ใช้ในการวิจัย ในฐานะที่แบบทดสอบมาตรฐานมีประสิทธิภาพในการวัดสูงมาก การสำรวจค้นคว้าและการวิจัยต่างๆ จึงต้องอาศัยแบบทดสอบชนิดนี้เป็นเครื่องมือสำคัญ สำหรับหา ข้อมูลในการทดลองและเปรียบเทียบความสามารถ ในเกือบทุกกรณี

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541: 147) แบ่งการทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถาม ที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่อง ที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนในบทใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับ ความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้าง เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นขึ้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียน การสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้าน การแปลคะแนนด้วย

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความสามารถของ ผู้เรียน ในด้านต่างๆ ซึ่งผลที่ได้ทำให้ครูทราบ ถึงข้อบกพร่องของผู้เรียนแต่ละคน สามารถแยก ผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนได้ และนำไปสู่การปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม กับผู้เรียนแต่ละประเภท ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบ มาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

## 6.6 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพร์ตกุล (2516: 123 -136) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีควรมี คุณลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ครูบรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้อง ตามความมุ่งหมาย

2. ความยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องว่างที่แนะนำให้เด็กเดาคำตอบได้ และไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่ไม่ดูตำราแต่สอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ่งถึงวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามที่มีลักษณะท้าทาย เชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อะไรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัด ครูถามอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้
  - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
  - 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
  - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (Difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบความรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการสอนว่าสามารถ ประสบความสำเร็จทางการเรียนตามที่ผู้สอนได้ตั้งเป้าหมายไว้หรือไม่ ซึ่งนิยมใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือ ผลที่ได้จากการวัดนำไปมาปรับปรุงการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการเรียน และสามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาทางการเรียนซึ่งถือว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตามเป้าหมายที่ผู้สอนได้กำหนดไว้

## 6.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### งานวิจัยภายในประเทศ

เกษมา จงสูงเนิน (2533: 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ผลปรากฏว่าการเรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าการเรียนด้วยการไม่ใช้หนังสือการ์ตูน ประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

เจือจันทร์ กัลยา (2533: 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนตามการสอนคู่มือครูของ สสวท. พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุวิมล จักรแก้ว (2534: 63) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ฝึกทักษะด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มที่สอนด้วยบทเรียนการ์ตูน และกลุ่มที่สอนแบบปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนด้วยบทเรียนการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกทักษะด้วยบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่สอนแบบปกติ

นุชลดา สองแสง (2540: 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

ฉวีวรรณ ทรสังข์ทอง (2541: 95) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544: 83-84) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิรดี เกลี้ยงเกิด (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนหน่วยมนุษย์กับสังคมด้วยแบบฝึกกิจกรรมโครงการแบบอุปนัยและนิรนัย ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกกิจกรรมโครงการแบบอุปนัยกับแบบฝึกกิจกรรมโครงการแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกกิจกรรมโครงการแบบอุปนัยกับแบบฝึกกิจกรรมโครงการแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพร หวังสุข (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ใช้เกม ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน อยู่ในระดับดี

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อังคณา แก้วไชย (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม TAI มีประสิทธิภาพ 94.46 / 80.42 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูมีประสิทธิภาพ 89.71 / 75.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6781 และ 0.6265 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.81 และ 62.65 ตามลำดับ 2) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่ม TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบกลุ่ม TAI มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### งานวิจัยต่างประเทศ

ฟรานซิส (Francies. 1971: 1333-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และ เกรด 6 ในโรงเรียนประถม จำนวน 150 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับ ปานกลางและระดับสูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ต่ำนอกจากนี้ยังพบอีกว่า นักเรียนเกรด 6 มีเจตคติในเรื่องความสำคัญของวิชา คณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 4

บราวน์ และโฮลซแมน (Brown; & Holtzman. 1976: 4) ได้ศึกษาพบว่า

1. เจตคติในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเป็นเพราะ มีเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีเจตคติไปในทางลบจะได้คะแนนต่ำกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้ส่วนนักเรียนที่มีเจตคติไปในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำ คะแนนเฉลี่ยได้เหนือกว่าระดับคะแนนที่คาดไว้

บูลล์ (Bull M. 1993: 5407-A) ได้ทำการสำรวจ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยเกรด 8 ที่สอนวิชาการแก้ปัญหาด้วยวิธี 4 ขั้น โดยเพิ่มความเข้าใจในการสอนรายบุคคล (Magic Math) (Exploring the effects on mathematics achievement of eighth grade students Thai are taught problem- solving through a fourstep method Thai addresses the perceptual strengths of each student (Magic Math) โดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษานี้ เป็นการสำรวจประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 สอนการแก้ปัญหาโดยใช้ชุดกิจกรรม Magic Math มีกระบวนการ 4 ขั้น (auditor, visual, and/or tactile/kinesthetic) ดำเนินการโดยกลุ่มทดลองมีครู 5 คน และนักเรียน 274 คน ส่วนกลุ่มควบคุมมีครู 4 คน และนักเรียน 237 คน ทดลองในปี ค.ศ.1992-1993 กลุ่มทดลองครูใช้ Magic Math กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีดั้งเดิม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นของแต่ละกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปี 1992 และ 1993 โดยใช้สถิติ T-Test ปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธี 4 ขั้น ในการแก้ปัญหานั้นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม จากการศึกษาี้ครุคาดหวังว่าจะนำมาใช้สอนในห้องเรียนอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้นักเรียนหยั่งรู้และมีความคิด

## 7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของ “ความพึงพอใจ” ไว้หลายประการ ดังนี้

กูด (Good. 1973: 320) กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจ และเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ

วอลเลอร์สแตน (Wallerstein. 1971: 256) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่า ความพึงพอใจ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

โวลแมน (Wolman. 1973: 217) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

กิติมา ปรีดีติลก (2529: 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและทางด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้ และกล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์ว่า หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งมาสโลว์ได้แบ่งความต้องการพื้นฐานออกเป็น 5 ขั้น คือ

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย
2. ความต้องการความปลอดภัย
3. ความต้องการสังคม
4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากสังคม
5. ความต้องการความสมหวังในชีวิต

สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530: 9) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกชอบของบุคคลากรอันเกิดจากทัศนคติที่มีคุณภาพและสภาพของหน่วยงาน อันได้แก่ การจัดองค์การ การจัดระบบงาน การดำเนินงาน สภาพแวดล้อมของการทำงานประสิทธิภาพของหน่วยงาน ตลอดจนการบริหารงานบุคคล ซึ่งคุณภาพและสภาพของหน่วยงานดังกล่าวมีผลกระทบต่อความต้องการของบุคคลและผลต่อความพึงพอใจของบุคคลนั้น

เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 9) กล่าวว่าความพึงพอใจมาจากความคาดหวังและการเปรียบเทียบจากความหมายของความพึงพอใจในบุคคลต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึง สิ่งที่บุคคลเกิดความชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจ เมื่อได้ผลรับสิ่งที่ดีทำให้ตนรู้สึกดี หรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย

## 7.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

การที่บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากระตุ้นให้เกิดความรักหรือมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั้น บุคคลจะเกิดความพึงพอใจนั้นจะต้องมีการจูงใจให้เกิดขึ้น

กิติมา ปรีดีดิลก (2529: 155) ได้กล่าวถึง ความหมายของการจูงใจ สรุปได้ว่าการจูงใจคือ การชักจูงให้บุคคลปฏิบัติหรือชักจูงให้สมาชิกเกิดความพอใจที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังไว้

สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530: 9) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจ โดยการสรุปเนื้อหาความจากแนวคิดของ เซเลสนิค (Zalesnich) สรุปได้ว่าความพึงพอใจเกิดจากการตอบสนองความต้องการของบุคคล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 อย่าง ดังนี้

1. ความต้องการภายนอก หรือความต้องการทางกายภาพ เช่น ความสะอาดสบายในสถานที่ทำงาน ความมั่นคงในหน้าที่การงาน การได้ทำงานที่ตนถนัด เป็นต้น
2. ความต้องการภายใน หรือความต้องการทางจิตใจ เช่น ความเป็นเพื่อน การเป็นที่ยอมรับและได้รับความไว้วางใจจากผู้ร่วมงาน ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน เป็นต้น ความต้องการของคนเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ยากที่จะกำหนดไปตายตัวได้ การเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อายุ การศึกษา รายได้ สถานภาพ ฯลฯ ซึ่งมีได้ยุคคงที่รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเช่นกัน



เฮอริชเบิร์ก และคนอื่นๆ (Herzberg; et al. 1959: 60 – 65) ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจคนในการทำงาน โดยที่เขาและคณะเพื่อนร่วมงานที่สถาบันจิตวิทยาบริการแห่งพิตสเบิร์ก (Psychological Service of Pittsburg) ได้สัมภาษณ์วิศวกรและนักบัญชี 200 คน จากธุรกิจและอุตสาหกรรม 11 แห่ง ณ เมืองพิตสเบิร์ก คำถามที่เขาใช้ในการสัมภาษณ์นั้นเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้คนงานพอใจและมีความสุขในการทำงานและเป็นสิ่งที่คนงานไม่พอใจและไม่มีความสุขในการทำงาน จากการวิเคราะห์คำตอบที่ได้รับ เฮอริชเบิร์ก ได้ข้อสรุปว่า คนเรามีความต้องการที่แยกออกจากกันโดยอิสระอยู่ 2 ประเภท และแต่ละประเภทมีผลต่อพฤติกรรมของคนในทางที่ต่างกันคือ เมื่อคนรู้สึกไม่พอใจในงานเขาจะมองในเรื่องสภาพแวดล้อมของงานที่เขาทำ และเมื่อเขารู้สึกพอใจในงานเขาจะมองในเรื่องของงานที่ทำ

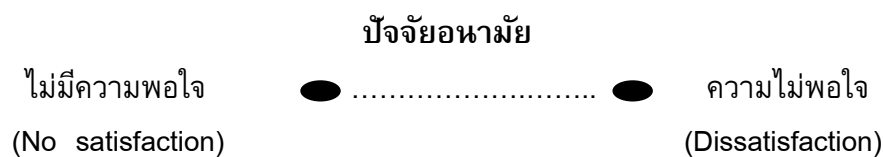
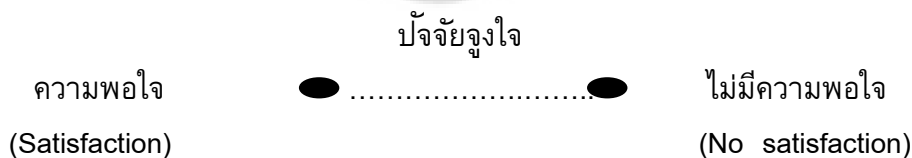
เฮอริชเบิร์ก มีความเห็นว่าสิ่งที่ตรงกันข้ามกับความพอใจ (Satisfaction) ไม่ใช่ความพอใจดังที่เชื่อกันแต่เดิม การขจัดสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่พอใจขึ้นแทนที่เป็นเพียงแต่ทำให้เป็นกลาง ก็คือยังยินดีที่จะทำงานต่อไปอย่างเดิมเท่านั้น เขาให้ความเห็นว่า สิ่งที่ตรงกันข้ามกับความพอใจ คือความไม่พอใจและสิ่งที่ตรงกันข้ามกับความไม่พอใจคือความพอใจ

ภาพแสดงแนวความคิดเกี่ยวกับความพอใจ – ไม่พอใจ



ภาพประกอบ 1 แสดงแนวความคิดดั้งเดิม

ความคิดใหม่ของเฮอริชเบิร์ก (Herzberg)



ภาพประกอบ 2 แสดงแนวความคิดใหม่ของเฮอริชเบิร์ก (Herzberg)

แนวความคิดของเฮอริชเบิร์กนี้ แยกสิ่งที่ทำให้เกิดความพอใจกับสิ่งที่เกิดความไม่พอใจ ในการออกจากกันอย่างเห็นได้ชัดเจน การลดสิ่งที่ไม่พอใจสามารถทำให้เกิดความสงบ ในองค์กรได้ และอาจสร้างแรงจูงใจได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ใช่สิ่งที่จูงใจโดยตรง ปัจจัยทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

#### ปัจจัยอนามัย (Hygiene Factors)

1. นโยบายและการบริหารงาน
2. วิธีการบังคับบัญชา
3. สภาพการทำงาน
4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในองค์กร
5. ค่าจ้าง สถานภาพ และความปลอดภัยในการทำงาน

#### ปัจจัยจูงใจ (Motivation)

1. ความสำเร็จในการทำงาน
2. การยอมรับนับถือ
3. งานที่ท้าทาย
4. ความรับผิดชอบที่เพิ่ม
5. ความก้าวหน้า
6. การเจริญเติบโตขององค์กร

สรุปทฤษฎีของเฮอริชเบิร์ก ได้ว่า ผู้บริหารต้องทำทั้งสองประการคือ พยายามลดความไม่พอใจ โดยใช้ปัจจัยอนามัย และใช้ปัจจัยจูงใจไปพร้อมๆ กัน จึงจะเกิดประโยชน์ต่อองค์กร

### 7.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียน จุดที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้กับเด็กทุกคน ซึ่งในเรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

สกินเนอร์ (Skinner. 1972: 96-120) มีความเห็นว่าการปรับพฤติกรรมของคนอาจทำได้ โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง เสรีภาพ และความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและความภาคภูมิใจ เป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น

เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ หมายถึง ความเป็นอิสระจากการควบคุมการวิเคราะห์ และเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงรูปแบบให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจน บุคคลเกิดความรู้สึกตนว่าตนมิได้ถูกควบคุมหรือแสดงพฤติกรรมใดๆ ที่เนื่องมาจากความกดดัน ภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำ แต่การกระทำที่ ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใดๆ มากเท่านั้น นั่นคือสัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำจะเป็นส่วนกับความเด่น หรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้กระทำ

สกินเนอร์ ได้อ้างคำกล่าวของ จอง-จาคว รุสโซ (Jean-Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมีล” (Emile) โดยได้ให้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือครู ไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้เขาได้แสดงด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระเสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตนเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะสิ่งที่เขาอย่างทำ แต่เขาควรจะอยากทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

แนวคิดของสกินเนอร์สรุปได้ว่า เสรีภาพนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีควมรับผิดชอบต่อการคิดตัดสินใจการกระทำและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และนั่นคือ เป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษาสิ่งที่สกินเนอร์ต้องการเน้นคือ การปรับแก้พฤติกรรมของคน ต้องแก้ด้วยเทคโนโลยีของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะสำเร็จ ส่วนการใช้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใคร อย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของการศึกษาใช้ศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญาของผู้ใช้เท่านั้น

ไวท์เฮด (Whitehead. 1976: 1-41) มีความคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ในทำนองเดียวกัน เขากล่าวถึงจังหวะของการศึกษา และขั้นตอนการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุดปรับซึ่งไวท์เฮดเรียกชื่อใหม่ที่ใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความกระจ่าง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใดๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ๆ

การทำความกระจ่าง - มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้ - นำสิ่งใหม่ๆ ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดมาตลอด โดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดาๆ และคาดเอาไว้ว่าจะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ ถนงที่มุ่งสู่ความเกิดภูมิปัญญาที่อยู่สายเดี่ยวคือ เสรีภาพในการแสดงความรู้ และถนงที่มุ่งสู่ความรู้ก็มีสายเดี่ยวเช่นกันก็คือ วิทยาการที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษาประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ - วิทยาการ - เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สองคือ ขั้นตอนการทำความกระจ่าง และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือ ขั้นตอนการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วย และขั้นตอนการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดูกาล เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุ จะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิด จนถึงอายุ 13 หรือ 14 ปี เป็นขั้นของความสนใจ

อายุ 14 – 18 ปี เป็นขั้นของการค้นหาความกระจ่าง

อายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำเรื่องนี้ก็คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการ ควรให้นักเรียนเมื่อถึงเวลาสมควร และเมื่อนักเรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นเหมาะสม หลักการนี้เป็นที่ทราบกันทั่วไปอยู่แล้วแต่ยังไม่มีการถือปฏิบัติโดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการดำเนินการทางการศึกษาเรื่องทั้งหมดนี้ยังไม่ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาอภิปรายเพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างจริงจังและถูกต้อง ความล้มเหลวของการศึกษาเกิดจากการใช้จังหวะการศึกษาไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการสร้าง ความพอใจหรือจังหวะของเสรีภาพในช่วงแรก การละลายหรือขาดประสบการณ์ในส่วนนี้ ผลที่เกิดขึ้นคือ ความรู้ที่ไร้พลังและไร้ความคิดริเริ่ม ผลเสียหายสูงสุดที่เกิดขึ้น คือความรังเกียจไม่ยอมรับความคิดนั้น และนำไปสู่การไร้ความรู้ในที่สุด

การพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะการพอใจที่จะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮดสรุปว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่าสภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรม สำหรับการศึกษา ด้านชีววิทยานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลัง และความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

เมื่อประมวลความคิดของสกินเนอร์และไวท์เฮด เข้าด้วยกัน สรุปได้ว่า เสรีภาพเป็นต้นเหตุของการนำบุคคลไปสู่จุดหมายปลายทางที่การศึกษาต้องการ นั่นคือการเป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อผลการกระทำของตน

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดของความพึงพอใจ ดังนั้น เสรีภาพในการเรียน จึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง (Whitehead. 1967: 29-41) วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่วไป คือการให้นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือ การจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชาหรือการจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในการเรียนเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

อาจกล่าวได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียนนั้นเกิดขึ้นจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ คือ คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของครู จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารและครูในโรงเรียนที่จะสร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรักและมีความกระตือรือร้นในการเล่าเรียน โดยการปรับปรุงองค์ประกอบต่างๆ ของครู มีการให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำความดี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้า การสร้างสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอาคารสถานที่ที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รวมทั้งรับฟังและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข์ร้อน ปัจจัยความพึงพอใจนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน

## 7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### งานวิจัยภายในประเทศ

สุรพล เย็นเจริญ (2543: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาการอาชีพธุรกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างจำนวน 64 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 4 ตัวเลือก จำนวน 66 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนต่างชั้นปี มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาการอาชีพธุรกิจด้านครูผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วนักเรียนที่เรียนต่างชั้นปี มีความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

ทรงสมร คชเลิศ (2543: บทคัดย่อ) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรี และวิทยาลัยพาณิชยการเซตุนพน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ทั้ง 2 สถาบัน รวมจำนวน 186 คน ทำการศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรวิชาการเลขานุการ ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีและกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านสื่อการเรียนการสอนและเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนสถานศึกษาต่างกันมีความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาเลขานุการ ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านหลักสูตรวิชาการเลขานุการ ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน และโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รุ่งฤดี เอี่ยมนิรรัตน์ (2544: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความพึงพอใจในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตของผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครองในสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างจำนวน 544 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยได้ทำการศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านอาคารสถานที่ ด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา ด้านหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน และด้านบริหารการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้บริหาร ครู และนักเรียนมีความพึงพอใจมากกว่าผู้ปกครอง

ธนัชชา พุทธิธรรม (2545: บทคัดย่อ) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรี ภาคสมทบ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 วิชาเอกการบัญชีและวิชาเอกการตลาด จำนวน 268 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บริการหอสมุดกลางของนิสิต ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านทรัพยากร ด้านการบริการ ด้านบุคลากร ด้านสื่อสารสนเทศ และรวมทุกด้านของนิสิตที่มีความถี่ในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางด้านอาคารสถานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### งานวิจัยต่างประเทศ

โอซูเค (Osueke. 1991: 4169-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ที่ทำงานเต็มเวลา ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐในตาโกต้าใต้ ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ที่ทำงานเต็มเวลา ทั้ง 2 ด้าน คือ งานที่ทำ ความสำเร็จในการทำงาน ความไม่พึงพอใจในการทำงานเกิดจากนโยบายของผู้บริหาร เงินเดือนต่ำ ผลประโยชน์และค่าตอบแทนไม่เพียงพอ

2. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ ได้แก่ งานส่วนตัว การสอนส่วนตัว ความรับผิดชอบในอาชีพ ความก้าวหน้าในอาชีพ การนิเทศของผู้บริหาร สถานภาพทางด้านอาชีพ ความมั่นคงในการทำงานที่ทำ สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ส่วนตัว สิทธิในการตัดสินใจ และสมรรถภาพทางด้านเทคนิค

คามูเช (Kamuche. 1994) ได้ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจและภาพพจน์ของมหาวิทยาลัยของนิสิตภาคบริหารธุรกิจที่มีต่อมหาวิทยาลัย 8 ด้าน โดยศึกษากับนิสิตจำนวน 639 คน ของภาควิชาบริหารธุรกิจที่กำลังศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยเท็กซัสเหนือ (UNT) และมหาวิทยาลัยสตรีแห่งรัฐเท็กซัส (TWU) กลุ่มตัวอย่างได้ตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภาพพจน์ของมหาวิทยาลัยมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ นิสิตให้ความเห็นว่ามหาวิทยาลัยทั้งสองแห่งที่ทำการศึกษามีภาพพจน์เชิงบวก และนิสิตของมหาวิทยาลัยสตรีแห่งรัฐเท็กซัส (TWU) มีความพึงพอใจต่อระบบสถาบันและการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยสูงกว่านิสิตมหาวิทยาลัยเท็กซัสเหนือ (UNT) และนิสิตที่มีได้เข้าเรียนมาตั้งแต่ต้นทั้งสองมหาวิทยาลัยมีความพึงพอใจสูงกว่านิสิตที่เรียนมาในระยะยาว และในประการสุดท้ายนิสิตได้มีความเห็นว่าทั้งสองมหาวิทยาลัยมีการบริการอยู่ในระดับกลาง

โควิงตัน (Covington. 1998: 6990-A) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานและแรงจูงใจเปรียบเทียบระหว่างผู้จัดการด้านสุขภาพอนามัยชายและหญิง ผลวิจัยไม่พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการทำงาน และแรงจูงใจของผู้จัดการทั้งเพศชายและเพศหญิงแต่ประการใด

โควิงตัน (Covington. 1998: 6990-A) ได้ศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการทำงาน ได้แก่ รายได้จากการทำงาน การได้รับประสบการณ์ และความรู้ขณะอยู่โรงเรียน การได้มีโอกาสฝึกงานและได้ทำงานเต็มเวลา ไม่พบความแตกต่างระหว่างผู้ร่วมโครงการเข้าสู่อาชีพกับผู้ร่วมโครงการ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่า ความพึงพอใจนั้นมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และมีความสำคัญกับการเรียนการสอนอีกด้วย นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้ดีนั้น ส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนมีความรู้สึกชอบหรือพอใจในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชานั้นๆ ได้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและสุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและสุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ มีห้องเรียนทั้งหมด 9 ห้องเรียน รวมจำนวน 496 คน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 86 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 9 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 6 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 3 คน

1.2 การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 8 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 30 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 15 คน

1.3 การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 7 ห้องเรียน โดยการจับสลากแล้วสุ่มนักเรียนโดยการจับสลากจำนวน 50 คน ให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 25 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบตัวแปร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 100 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยสุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับฉลาก

หมายเลขห้องมา 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนที่เหลือ 6 ห้องเรียน แล้วแต่ละห้องเรียนสื่อนักเรียน โดยการจับฉลากนักเรียนมาห้องละ 50 คน แล้วทำการสุ่มโดยการจับฉลากห้องเรียนมาเป็นห้องเรียนทดลอง ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 ห้องเรียน และ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 ห้องเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้
  - 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจสาระสำคัญของหลักสูตร โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยโปรแกรมที่ใช้ประกอบด้วย
  - 2.1 โปรแกรมจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Open Source Software Moodle
  - 2.2 ระบบจัดการบนเครือข่าย Appserv
  - 2.3 โปรแกรมกราฟิกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator
  - 2.4 โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวและเกมใช้โปรแกรม Adobe Flash
  - 2.5 โปรแกรมสร้างบทเรียนใช้โปรแกรม Adobe Captivate, Adobe Dreamweaver
3. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละเรื่องโดยเรียงเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาที่ใช้แบ่งออกเป็น 4 เรื่องดังต่อไปนี้



เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน

ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

ตอนที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน

ตอนที่ 1 การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

ตอนที่ 2 การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน

ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ

ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน

เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน

ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

4. สร้างแบบประเมินผลระหว่างเรียน แบบเลือกตอบ (Multiple - choice) ชนิด 4 ตัวเลือก เรื่องละ 10 ข้อ

5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวางแผนในการนำเสนอ ในรูปแบบของแผนภูมิสายงาน (Flow chart) เพื่อแสดงการเชื่อมโยงบทเรียน แต่ละส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์และการดำเนินเรื่องของบทเรียน

6. เขียนสคริปต์ (Script) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เพื่อความสะดวกในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบแบบฝึกคณิตศาสตร์ ได้แก่ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และ แบบเลือกตอบ เพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้ หลังจากเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนจบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ

เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ

เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ

เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 15 ข้อ

7. นำสคริปต์ (Script) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาและโปรแกรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

8. นำสคริปต์ (Script) ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9. สร้างเนื้อหา สร้างภาพกราฟิกถ่ายภาพ สแกนและตกแต่งภาพ เพื่อประกอบเนื้อหาบทเรียน

10. นำข้อมูลที่ได้เตรียมเอาไว้ มาจัดรูปแบบการนำเสนอตามบทที่วางไว้ ทำการสร้างคำสั่งสำหรับการควบคุมบทเรียนและกำหนดรูปแบบการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Moodle, Adobe Captivate, Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Flash และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. เมื่อสร้างเสร็จแล้วทำการบรรจุ (Upload) ขึ้นเซิร์ฟเวอร์ (Server) ทำการตรวจสอบและแก้ไขจุดผิดพลาดต่างๆ

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้วให้ประธานและกรรมการผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก (รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 1) และเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี (รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 2)

14. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) จำนวน 43 คน โดยการทดลองครั้งที่ 1 และปรับปรุงแก้ไข จำนวน 3 คน ทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และปรับปรุงแก้ไข จำนวน 15 คน และดำเนินการปรับปรุงครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 25 คน

15. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลำดับขั้นขั้นตอนการเรียนดังตัวอย่างต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน

- 1 การบวกเศษส่วน ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- 2 แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
- 3 การบวกเศษส่วน ตอนที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- 4 แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
- 5 แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2
- 6 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

## การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจสาระสำคัญของหลักสูตร โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมที่ใช้ประกอบด้วย

2.1 โปรแกรมจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Open Source Software Moodle

2.2 ระบบจัดการบนเครือข่าย Appserv

2.3 โปรแกรมกราฟิกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator

2.4 โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวและเกมใช้โปรแกรม Adobe Flash

2.5 โปรแกรมสร้างบทเรียนใช้โปรแกรม Adobe Captivate, Adobe Dreamweaver

3. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละเรื่องโดยเรียงเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาที่ใช้แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน

ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

ตอนที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน

ตอนที่ 1 การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

ตอนที่ 2 การลบเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน

ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ

ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน

เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน

ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

4. สร้างแบบประเมินผลระหว่างเรียน แบบเลือกตอบ (Multiple - choice) ชนิด 4 ตัวเลือก เรื่องละ 10 ข้อ

5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวางแผนในการนำเสนอ ในรูปแบบของแผนภูมิสายงาน (Flow chart) เพื่อแสดงการเชื่อมโยงบทเรียนแต่ละส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์และการดำเนินเรื่องของบทเรียน

6. เขียนสคริปต์ (Script) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เพื่อความสะดวกในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกมคณิตศาสตร์ ที่ออกแบบสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบคำถามโจทย์คณิตศาสตร์ โดยแต่ละเกมแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ง่าย ปานกลาง ยาก ผู้เรียนต้องตอบคำถามในแต่ละระดับ ให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะสามารถผ่านไป เล่นเกมในระดับต่อไปได้ เกมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมทบทวนเนื้อหาความรู้ หลังจากเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนจบ ดังมีรายละเอียดดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 2 เกม

เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 2 เกม

เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 2 เกม

เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 1 เกม

7. นำสคริปต์ (Script) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาและโปรแกรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

8. นำสคริปต์ (Script) ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9. สร้างเนื้อหา สร้างภาพกราฟิกถ่ายภาพ สแกนและตกแต่งภาพ เพื่อประกอบเนื้อหาบทเรียน

10. นำข้อมูลที่ได้เตรียมเอาไว้ มาจัดรูปแบบการนำเสนอตามบทที่วางไว้ ทำการสร้างคำสั่งสำหรับการควบคุมบทเรียนและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Moodle, Adobe Captivate, Adobe Dreamweaver, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Flash และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. เมื่อสร้างเสร็จแล้วทำการบรรจุ (Upload) ขึ้นเซิร์ฟเวอร์ (Server) ทำการตรวจสอบและแก้ไขจุดผิดพลาดต่างๆ

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้วให้ประธานและกรรมการผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก (รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 5) และเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี (รายละเอียดปรากฏอยู่ในตาราง 6)

14. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) จำนวน 43 คน โดยการทดลองครั้งที่ 1 และปรับปรุงแก้ไข จำนวน 3 คน ทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพพบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และปรับปรุงแก้ไข จำนวน 15 คน และดำเนินการปรับปรุงครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 25 คน

15. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลำดับขั้นขั้นตอนการเรียนดังตัวอย่างต่อไปนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน

- 1 การบวกเศษส่วน ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- 2 เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
- 3 การบวกเศษส่วน ตอนที่ 2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- 4 แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
- 5 เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2
- 6 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

**การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  2. พิจารณาโครงสร้าง คุณสมบัติที่ควรประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รูปแบบละ 2 ชุด รวมจำนวน 4 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินในแต่ละข้อดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

4. นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ประธานและกรรมการผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 รูปแบบ

5. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษามาหาค่าเฉลี่ย เพื่อนำผลจากการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลของการประเมินให้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 รูปแบบ ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดีมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดี
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51-2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00-1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 รูปแบบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

#### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ใช้สำหรับประเมินความรู้ ความเข้าใจการนำไปใช้และศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple - choice) ซึ่งดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน

4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5. สร้างข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือกที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียวโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 100 ข้อ จากเนื้อหาทั้ง 4 เรื่อง เรื่องละ 25 ข้อ ดังนี้

เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน จำนวน 25 ข้อ

เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน จำนวน 25 ข้อ

เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน จำนวน 25 ข้อ

เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน จำนวน 25 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบโดยผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

7. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จไปทดสอบกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน จำนวน 100 คน

8. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (Point biserial correlation) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 212-214) มาเป็นแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ จากเนื้อหาทั้ง 4 เรื่อง เรื่องละ 10 ข้อ

9. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-198) ดังนี้

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1. การบวกเศษส่วน	10	0.51-0.76	0.42-0.71	0.83
2. การลบเศษส่วน	10	0.45-0.74	0.50-0.77	0.84
3. การคูณเศษส่วน	10	0.37-0.79	0.32-0.74	0.75
4. การหารเศษส่วน	10	0.28-0.55	0.52-0.72	0.82
รวม	40	0.28-0.79	0.32-0.77	0.84

**การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

1. ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน

3. สร้างแบบวัดความพึงพอใจ ที่มีเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	ให้	2	คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

ผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

- 4.51 - 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.51 - 2.50 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
- 1.00 - 1.50 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของคำถาม (IOC) คำถามแต่ละข้อจะต้องมีค่า IOC ไม่น้อยกว่า 0.5 ก่อนที่จะนำไปทดลองต่อไป

5. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 48 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก Item-Total Correlation (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2545: 48) และ คัดเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 15 ข้อ

6. นำแบบสอบถามที่เลือกไว้ไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200) ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับคือ 0.965

## วิธีดำเนินการทดลอง

### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลา 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยแยกการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

1. ทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับ ในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ในขณะที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งด้านกิจกรรม สำนวน ภาษา และคำสั่งต่างๆ ที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสอดคล้องกันหรือไม่ นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข



การทดลองครั้งที่ 2 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ในขณะที่นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจบในแต่ละตอนนักเรียนทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบทุกตอนในเรื่องนั้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนนเพื่อเก็บข้อมูลวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 50 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนแต่ละเรื่องจบ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

## 2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดเตรียมสถานที่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเสนอไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ให้นักเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ โดยระหว่างเรียน ผู้เรียนต้องทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง

2.3 เมื่อดำเนินการการเรียนครบทุกเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 รูปแบบ จำนวน 4 เรื่อง และจากคะแนนที่ได้การทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1.1 ค่าความเที่ยงตรงของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และหาค่าเฉลี่ยผลของการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

### 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (Point biserial correlation) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 212) และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-198)

1.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 294 – 295)

1.4 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหาค่าอำนาจจำแนกแบบสอบถาม โดยใช้สูตร Item-Total Correlation (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2545: 48) และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยสัมประสิทธิ์แอลฟา  $\alpha$  – Coefficient (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200)

### 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ t-test สำหรับ Independent Samples (วิญญา วิชาลาภรณ์. 2540: 210-211)

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษา

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ได้แสดงไว้ในตาราง 1-2

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 43 คน ได้แสดงไว้ในตาราง 3-4

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{x}$	คุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>5.00</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
1.3 ความชัดเจนของการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	5.00	ดีมาก
1.6 เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
1.7 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	5.00	ดีมาก
1.8 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	5.00	ดีมาก
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบฝึก</b>	<b>4.89</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของข้อความ	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก	4.67	ดีมาก
2.4 ความสอดคล้องของแบบฝึกกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.5 ข้อคำถามของแบบฝึกมีระดับความยากง่ายเหมาะสม	4.67	ดีมาก
2.6 ความเหมาะสมของการเสริมแรง	5.00	ดีมาก
2.7 แบบฝึกมีความเร้าความสนใจของนักเรียน	5.00	ดีมาก
2.8 การตอบโต้ของแบบฝึก	5.00	ดีมาก
2.9 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก	5.00	ดีมาก
<b>3. ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.80</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน	5.00	ดีมาก
3.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
3.3 ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ	4.67	ดีมาก

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
3.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน	4.67	ดีมาก
3.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.90</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อัตนศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบฝึก โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
<b>1.ภาพ ภาษา และเสียง</b>	<b>4.29</b>	<b>ดี</b>
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
1.2 ความชัดเจนของภาพ	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.00	ดี
1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.00	ดี
1.6 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
1.7 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.8 ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปภาพหรือข้อความที่ปรากฏ	4.33	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
<b>2. ตัวอักษรและสี</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
2.1 รูปแบบตัวอักษร	4.33	ดี
2.2 ขนาดของตัวอักษร	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.33	ดี
2.5 สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
2.6 การออกแบบหน้าจอบทเรียน	4.33	ดี
<b>3. การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
3.1 การควบคุมบทเรียน	4.00	ดี
3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม	4.67	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
3.4 รูปแบบในการดำเนินการเรียน	4.33	ดี
3.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
3.6 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	ดี
<b>4. การเชื่อมโยงข้อมูล</b>	<b>4.44</b>	<b>ดี</b>
4.1 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.33	ดี
4.2 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.67	ดีมาก
4.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
<b>5. กิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบแบบฝึก</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>
5.1 เสียงเพลงบรรเลงในแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
5.2 สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
5.3 ขนาดของตัวอักษร	4.33	ดี
5.4 ความชัดเจนของข้อความคำถาม และคำอธิบาย	4.33	ดี
5.5 การตอบโต้ของแบบฝึก	4.00	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
5.6 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก	4.33	ดี
<b>6. แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.42</b>	<b>ดี</b>
6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.67	ดีมาก
6.2 รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	ดี
6.3 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน	4.33	ดี
6.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.39</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีคุณภาพในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าในด้านภาพ ภาษา และเสียง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน และข้อความนำสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อสีของภาพและกราฟิก มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อการออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม และข้อความนำสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านกิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบแบบฝึก มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อเสียงเพลงบรรเลงในแบบฝึกหัด และข้อสีของภาพและกราฟิก มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อความชัดเจนของคำสั่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ดังนี้

- 1.1 ปรับปรุงส่วนนำเข้าให้น่าสนใจ และใช้เวลานำเสนอให้สั้นลง
- 1.2 ปรับปรุงตัวอักษรและภาพของเมนูให้ชัดเจนขึ้น
- 1.3 ปรับปรุงคำชี้แจงการเรียนทั้งหมดก่อนเข้าบทเรียน
- 1.4 ปรับปรุงคำชี้แจงอธิบายขั้นตอนในการทำแบบฝึกหัดให้ชัดเจนและเหมาะกับเด็กระดับประถมศึกษา

### การทดลองครั้งที่ 1

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 1 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. การเชื่อมโยงไปส่วนต่างๆ ของบทเรียนมีความผิดพลาด โดยปุ่มลิงค์ในบทเรียนบางปุ่มไม่สามารถกดคลิกไปหน้าต่อไปได้
2. เมื่อนักเรียนเข้าเรียนในกิจกรรมฝึกทักษะประเภทแบบฝึก เมื่อเริ่มทำแบบฝึกแล้วไม่ทราบว่าต้องตอบคำถามตรงส่วนไหน
3. การแสดงผลของแบบฝึกในบทเรียนบางข้อไม่สามารถแสดงผลของคำตอบที่ถูกต้อง ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 1 ดังนี้
  1. แก้ไขการเชื่อมโยงไปส่วนต่างๆ ของบทเรียนให้ถูกต้อง
  2. เพิ่มสัญลักษณ์ที่เป็นลูกศร โดยชี้ให้เห็นว่าต้องตอบในส่วนไหนก่อนจึงจะไปข้อต่อไปได้ และเพิ่มคำชี้แจงก่อนเรียนให้เป็นรูปภาพเพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น
  3. แก้ไขกิจกรรมฝึกทักษะประเภทแบบฝึกในบทเรียนให้แสดงผลของคำตอบที่ถูกต้อง

### การทดลองครั้งที่ 2

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 3



ตาราง 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน

เรื่อง	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1.การบวกเศษส่วน	10	8.53	85.33	10	9.00	90.00	85.33/90.00
2.การลบเศษส่วน	10	8.60	86.00	10	9.31	91.33	86.00/91.33
3.การคูณเศษส่วน	10	8.73	87.33	10	9.27	92.67	87.33/92.67
4.การหารเศษส่วน	10	8.20	82.00	10	9.07	90.67	82.00/90.67
รวม	40	34.07	85.17	40	36.47	91.17	85.17/91.17

จากตาราง 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเท่ากับ 85.17/91.17 โดยเรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 85.33/90.00 เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.00/91.33 เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 87.33/92.67 เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 82.00/90.67 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่องพบว่า เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยในข้อที่ 1 ที่ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุง ห้องเรียน ควบคุมสภาพแวดล้อมด้านเสียง บรรยากาศ และ ตำแหน่งที่นั่งของนักเรียน

### การทดลองครั้งที่ 3

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 25 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ 80/80 ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน

เรื่อง	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E <sub>1</sub>	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E <sub>2</sub>	
1.การบวกเศษส่วน	10	9.12	91.20	10	9.80	98.00	91.20/98.00
2.การลบเศษส่วน	10	9.08	90.80	10	9.64	96.40	90.80/96.40
3.การคูณเศษส่วน	10	9.00	90.00	10	9.86	96.80	90.00/96.80
4.การหารเศษส่วน	10	9.04	90.40	10	9.72	97.20	90.40/97.20
รวม	40	36.24	90.60	40	38.84	97.10	90.60/97.10

จากตาราง 4 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 90.60/97.10 โดยเรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 91.20/98.00 เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 90.80/96.40 เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 90.00/96.80 เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 90.40/97.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยในข้อที่ 1 ที่ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

## ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาผลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ได้แสดงไว้ในตาราง 5-6

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 43 คน ได้แสดงไว้ในตาราง 7-8

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.85</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
1.3 ความชัดเจนของการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	5.00	ดีมาก
1.6 เนื้อหาที่มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.7 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง	5.00	ดีมาก
1.8 ปริมาณและเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	4.67	ดีมาก
1.9 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	ดีมาก
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกม</b>	<b>4.85</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของข้อความและกติกา	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนเกม	4.67	ดีมาก
2.4 ความสอดคล้องของเกมกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.5 ข้อคำถามของเกมมีระดับความยากง่าย	4.67	ดีมาก
2.6 ความเหมาะสมของการเสริมแรง	5.00	ดีมาก
2.7 เกมมีความเร้าความสนใจของนักเรียน	5.00	ดีมาก
2.8 การตอบโต้ของเกมถูกต้องและรวดเร็ว	5.00	ดีมาก
2.9 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละเกม	4.67	ดีมาก

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
<b>3. ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.80</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน	5.00	ดีมาก
3.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
3.3 ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ	4.67	ดีมาก
3.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน	4.67	ดีมาก
3.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.83</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 5 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีคุณภาพในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกม โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 6 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
<b>1. ภาพ ภาษา และเสียง</b>	<b>4.25</b>	<b>ดี</b>
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
1.2 ความชัดเจนของภาพ	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.00	ดี
1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	3.67	ดี
1.6 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
1.7 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.8 ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปภาพหรือข้อความที่ปรากฏ	4.33	ดี

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับของ คุณภาพ
<b>2. ตัวอักษรและสี</b>	<b>4.44</b>	<b>ดี</b>
2.1 รูปแบบตัวอักษร	4.33	ดี
2.2 ขนาดของตัวอักษร	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.33	ดี
2.5 สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
2.6 การออกแบบหน้าจอบทเรียน	4.33	ดี
<b>3. การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>	<b>3.94</b>	<b>ดี</b>
3.1 การควบคุมบทเรียน	4.00	ดี
3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม	4.67	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	4.00	ดี
3.4 รูปแบบในการดำเนินการเรียน	3.67	ดี
3.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
3.6 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	3.33	ปานกลาง
<b>4. การเชื่อมโยงข้อมูล</b>	<b>4.56</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.67	ดีมาก
4.2 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.67	ดีมาก
4.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
<b>5. กิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบเกม</b>	<b>4.54</b>	<b>ดีมาก</b>
5.1 เสียงที่ใช้ในเกม	4.33	ดี
5.2 สีของภาพและกราฟิก	4.67	ดีมาก
5.3 ขนาดตัวอักษร	4.67	ดีมาก
5.4 ความชัดเจนของข้อความ กติกา และวิธีการเล่น	4.33	ดี
5.5 ข้อความอธิบายวิธีเล่นและกติกา	4.67	ดีมาก

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ	
	$\bar{X}$	คุณภาพ
5.6 การเชื่อมโยงข้อมูลของเกมสะดวกรวดเร็ว	4.67	ดีมาก
5.7 การตอบโต้ของเกมถูกต้องและรวดเร็ว	4.33	ดี
5.8 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละเกม	4.67	ดีมาก
<b>6. แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>	<b>4.42</b>	<b>ดี</b>
6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.67	ดีมาก
6.2 รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	ดี
6.3 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน	4.33	ดี
6.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	4.33	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.36</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 6 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวมมีคุณภาพในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าในด้านภาพ ภาษา และเสียง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน และข้อความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อขนาดของตัวอักษร และข้อสีของภาพและกราฟิก มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อการออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ข้อความสะดวกในการใช้บทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านกิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบเกมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ข้อเสียงที่ใช้ในเกม ข้อความชัดเจนของข้อคำถาม กติกา และวิธีการเล่น และข้อการตอบโต้ของเกมถูกต้องและรวดเร็ว มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียนแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ข้อความชัดเจนของคำสั่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ดังนี้

- 1.1 ปรับปรุงส่วนนำเข้าให้น่าสนใจ และใช้เวลาแนะนำเสนอให้สั้นลง
- 1.2 ปรับปรุงตัวอักษรและภาพของเมนูให้ชัดเจนขึ้น
- 1.3 ปรับปรุงคำชี้แจงการเรียนรู้ทั้งหมดก่อนเข้าบทเรียน
- 1.4 ปรับปรุงคำชี้แจงอธิบายขั้นตอนในการเล่นเกมนำเสนอให้ชัดเจนและใช้ภาษาในเรื่องการเสนอขั้นตอนการเล่นเกมนำเสนอให้เหมาะกับเด็กระดับประถมศึกษา
- 1.5 ปรับปรุงรูปแบบหรือเทคนิคการนำเสนอเกมให้น่าสนใจ โดยการปรับ feedback ของเกมตอนสรุปคะแนนที่ได้จากการเล่นเกม

### การทดลองครั้งที่ 1

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 1 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยการสังเกตและการสัมภาษณ์ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บางครั้งไม่รู้ว่าจะกดปุ่มไหนเพื่อเข้าบทเรียน
2. ในการทำแบบประเมินผลระหว่างเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วแต่ไม่กดปุ่มส่งคำตอบและสิ้นสุดการทำแบบทดสอบทำให้ผลการทำคะแนนเด็กไม่ปรากฏอยู่ในส่วนแสดงคะแนนในบทเรียน
3. การตั้งค่าของแบบทดสอบ ผิดพลาดในส่วนของจำนวนครั้งในการทำแบบทดสอบทำให้สามารถทำแบบทดสอบเรื่องเดียวกันได้หลายครั้ง

ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 1 ดังนี้

1. เพิ่มข้อความอธิบายคำแนะนำการใช้บทเรียน เป็นรูปภาพอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ในส่วนหน้าก่อนบทเรียน
2. เพิ่มคำชี้แจงก่อนการเข้าทำแบบทดสอบโดยใช้รูปภาพอธิบายการใช้ให้เข้าใจง่าย และชัดเจนยิ่งขึ้น
3. แก้ไขการตั้งค่าของแบบทดสอบให้ออกคำสั่งทำแบบทดสอบได้แค่ครั้งเดียว

## การทดลองครั้งที่ 2

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน

เรื่อง	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1.การบวกเศษส่วน	10	8.80	88.00	10	9.27	92.67	88.00/92.67
2.การลบเศษส่วน	10	8.60	86.00	10	9.40	94.00	86.00/94.00
3.การคูณเศษส่วน	10	8.87	88.67	10	9.67	96.67	88.67/96.67
4.การหารเศษส่วน	10	8.87	88.67	10	9.53	95.33	88.67/95.33
รวม	40	35.13	87.83	40	37.87	94.67	87.83/94.67

จากตาราง 7 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 15 คน มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเท่ากับ 87.83/94.67 โดยเรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.00/92.67 เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 86.00/94.00 เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.67/96.67 เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 88.67/95.33 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่อง พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 2 ที่ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุง ห้องเรียน ควบคุมสภาพแวดล้อมด้านเสียง บรรยากาศ และตำแหน่งที่นั่งของนักเรียน



### การทดลองครั้งที่ 3

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 25 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ 80/80 ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน

เรื่อง	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1.การบวกเศษส่วน	10	9.24	92.40	10	9.76	97.60	92.40/97.60
2.การลบเศษส่วน	10	9.32	93.20	10	9.72	97.20	93.20/97.20
3.การคูณเศษส่วน	10	9.24	92.40	10	9.72	97.20	92.40/97.20
4.การหารเศษส่วน	10	9.28	92.80	10	9.76	97.60	92.80/97.60
รวม	40	37.08	92.70	40	38.96	97.40	92.70/97.40

จากตาราง 8 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 25 คน มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 92.70/97.40 โดยเรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 92.40/97.60 เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 93.20/97.20 เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 92.40/97.20 เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน มีประสิทธิภาพ 92.80/97.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 2 ที่ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

### ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน

เรื่อง	แบบฝึก		เกม		เปรียบเทียบ		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	df	t	p
1. การบวกเศษส่วน	9.24	1.67	8.88	1.79	98	1.036	.302
2. การลบเศษส่วน	9.82	0.66	9.60	0.90	98	1.390	.168
3. การคูณเศษส่วน	9.46	1.50	9.52	1.03	98	0.233	.816
4. การหารเศษส่วน	9.52	1.37	9.86	0.40	98	1.679	.096
รวม	<b>38.04</b>	<b>3.28</b>	<b>37.86</b>	<b>2.89</b>	<b>98</b>	<b>0.291</b>	<b>.772</b>

จากตาราง 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายด้าน ก็พบว่า ทุกด้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยในข้อที่ 3 ที่ว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

#### ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษา

ตาราง 10 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมิน	ระดับของ		
	$\bar{X}$	SD	ความพึงพอใจ
1. นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.66	0.72	มากที่สุด
2. นักเรียนชอบที่สะดวกที่จะควบคุมการเรียนด้วยตนเอง	4.54	0.81	มากที่สุด
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแปลกน่าสนใจ	4.64	0.78	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของ		
	$\bar{X}$	SD	ความพึงพอใจ
4. การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ	4.34	0.87	มาก
5. นักเรียนชอบที่บทเรียนมีเสียงบรรยาย	4.44	0.84	มาก
6. ภาพในบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น	4.30	0.86	มาก
7. นักเรียนชอบสีที่ใช้ในบทเรียน	4.44	0.91	มาก
8. ตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนอ่านง่าย	4.62	0.67	มากที่สุด
9. บทเรียนมีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจมากขึ้น	4.36	0.75	มาก
10. การเข้าบทเรียนทำได้สะดวกรวดเร็ว	4.38	0.88	มาก
11. นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก	4.54	0.73	มากที่สุด
12. นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์	4.62	0.67	มากที่สุด
13. จำนวนกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.56	0.79	มากที่สุด
14. นักเรียนชอบที่กิจกรรมฝึกทักษะมีระดับความยากง่าย	4.34	0.98	มาก
15. กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน	4.76	0.69	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.52</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องกิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแปลกน่าสนใจ ตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนอ่านง่าย นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวนกิจกรรมมีความเหมาะสม นักเรียนชอบที่สะดวกที่จะควบคุมการเรียนด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก และมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับสุดท้ายในเรื่องภาพในบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยในข้อที่ 4 ที่ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ตาราง 11 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมิน	ระดับของ		
	$\bar{X}$	SD	ความพึงพอใจ
1. นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.62	0.67	มากที่สุด
2. นักเรียนชอบที่สะดวกที่จะควบคุมการเรียนด้วยตนเอง	4.46	0.81	มาก
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความแปลกน่าสนใจ	4.56	0.79	มากที่สุด
4. การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ	4.38	0.99	มาก
5. นักเรียนชอบที่บทเรียนมีเสียงบรรยาย	4.42	0.86	มาก
6. ภาพในบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น	4.42	0.88	มาก
7. นักเรียนชอบสีที่ใช้ในบทเรียน	4.44	0.88	มาก
8. ตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนอ่านง่าย	4.36	1.08	มาก
9. บทเรียนมีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจมากขึ้น	4.56	0.64	มากที่สุด
10. การเข้าบทเรียนทำได้สะดวกรวดเร็ว	4.50	0.74	มาก
11. นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างสะดวก	4.42	0.88	มาก
12. นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์	4.58	0.86	มากที่สุด
13. จำนวนกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.48	0.71	มาก
14. นักเรียนชอบที่กิจกรรมฝึกทักษะมีระดับความยากง่าย	4.44	0.81	มาก
15. กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน	4.68	0.77	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.49</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่อง กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแปลกน่าสนใจ บทเรียนมีการแสดงตอนย่อยๆ ทำให้เข้าใจมากขึ้น และมีความพึงพอใจมากเป็นอันดับสุดท้ายในเรื่องการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยในข้อที่ 5 ที่ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับมาก

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### จุดมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยแยกการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

#### 1. ทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ในขณะที่ดำเนินการทดลองผู้วิจัยเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสภาพการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งด้านกิจกรรม ส่วนภาษา และคำสั่งต่างๆ ที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าสอดคล้องกันหรือไม่ เพื่อนำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึก บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ในขณะที่นักเรียนเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจบในแต่ละตอนนักเรียนทำแบบประเมินผลระหว่าง เรียนเมื่อเรียนจบทุกตอนในเรื่องนั้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลการทดลองมาตรวจ ให้คะแนนเพื่อเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 50 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาบทเรียนนี้มาก่อน แบ่งนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึก บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน จัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียน แต่ละเรื่องจบ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

## 2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรที่ศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดเตรียมสถานที่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัด ความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ดำเนินการตามขั้นตอนการเรียนที่ผู้วิจัยเสนอไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน แบ่งนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึก บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต โดยให้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการเรียน วันละ 1 เรื่อง จำนวน 4 เรื่อง ตามลำดับในเวลา 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวม 4 วัน ให้นักเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ โดยระหว่างเรียน ผู้เรียนต้องทำแบบประเมินผลระหว่างเรียนเนื้อหาในแต่ละตอน และทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละเรื่อง

2.3 เมื่อดำเนินการการเรียนครบทุกเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 รูปแบบ จำนวน 4 เรื่อง และคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

### สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 90.60/97.10

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 92.70/97.40

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ก็พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

4. ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน

4.1 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก

4.2 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 90.60/97.10 สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อมูลเนื้อหาวิชา มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบผสมผสาน การทบทวนแนวความคิดหลักการและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดี จึงทำให้บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ ดุตตัน (Dutton, 2002) ที่กล่าวไว้ว่า รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการฝึกและปฏิบัติ เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะ และการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอนจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกทักษะในขั้นสูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบบ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณและการสอนภาษาอังกฤษเพื่อฝึกความสามารถในการใช้ภาษาพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลายๆ รูปแบบและคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละชุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้ มีรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) แบบทางบวก (Positive) แบบทางลบ (Negative) ก็ได้พร้อมทั้งสามารถเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ สันติ เบ้าพูนทอง (2544) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้อันชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพ 81.25/83.50 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยรัตน์ จิตมณี (2546) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 88.79/89.58 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธงชัย โสมณวัฒน์ (2550) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และด้านสื่ออยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 90.02/89.11



2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 92.70/97.40 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้เนื่องจากมีการออกแบบเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน ทำท่ายให้แสดงความสามารถ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาจไม่ใช้การสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ได้ฝึกคิดและมีกระบวนการคิดที่ถูกต้อง เป็นการส่งเสริมให้เกิดทักษะและความรู้ การใช้เกมในการสอนยังช่วยเพิ่มบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของขนิษฐา ชานนท์ (2532) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เกมการศึกษาจำลอง (Simulation) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลอง (Education Games) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนมีโอกาสฝึกเกมการศึกษาหลายเรื่องที่จะช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่างๆ ได้ดี เช่น เกมการต่อคำ เกมเติมคำ หรือเกมการคิดแก้ปัญหา เช่น เกมหาทางออกจากเขาวงกต เกมการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหาบางอย่าง เกมบุกปราสาท เกมเหล่านี้นอกจากจะเป็นการสร้างความบันเทิงแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ เนตร หงษ์ไกรเลิศ (2545) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการควบคุมบทเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รูปแบบของการวิจัยเป็นแบบ Pretest – Posttest Control Group Design ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนระยะเวลาในการเรียนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบต่างกัน มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ก็พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรพงษ์ เอี่ยมยัง (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน และรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 2 รูปแบบ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิชาดิจิทัลเบื้องต้น ซึ่ง ผลวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ใช้ลักษณะการเรียนบนเว็บที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนพพงษ์ วงษ์จำปา (2548: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี เรื่องการอ่านโน้ตสากล กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนผ่านเว็บวิชาดนตรี กับการสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกันในเชิงสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งจะเห็นได้ว่าบทเรียนแต่ละรูปแบบมีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นด้วยตัวของบทเรียนเอง นอกจากนี้มีมนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกัน

ทั้งความเชื่อ และความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์สติปัญญา ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน และสอดคล้องกับคำกล่าว ของ ฌอนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส (2541: 11-12) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัย ได้ศึกษาโดยใช้เป็นคุณสมบัติของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียน สำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่า กำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งสอง รูปแบบเมื่อใช้แล้วต่างช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย ของ วิลาสินี นาคสุข (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ความคงทนในการจำ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบไม่แตกต่างกัน 5) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและระดับความสามารถทางการเรียน มีอิทธิพลร่วมกันต่อความคงทนในการจำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษษา บุญมีประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบเชิงเส้น แบบลำดับขั้นและแบบประสม มีประสิทธิภาพ 85.80/85.47, 85.87/85.13 และ 86.40/86.07 ตามลำดับ 2) การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปร่างแตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 7) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไม่ส่งผลต่อความสนใจในการเรียน

4. ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อรูปแบบที่ศึกษาของนักเรียน

4.1 ความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนสูง 3 อันดับแรก คือ ข้อ 15. กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน รองลงมาคือ ข้อ 1. นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้อยู่ด้วยตนเอง และข้อ 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแปลก น่าสนใจตามลำดับ เนื่องจากบทเรียนประเภทแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่ในความควบคุมของตนเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือครู ทำให้นักเรียนได้แสดงออกด้วยความรู้สึกว่ามีอิสระเสรีภาพ ด้วยวิธีนี้นักเรียนจะมีกำลังใจที่จะเรียนรู้อยู่ด้วยตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของ สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530: 9) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกชอบของบุคลากรอันเกิดจากทัศนคติที่มีคุณภาพและสภาพของหน่วยงาน อันได้แก่ การจัดองค์การ การจัดระบบงาน การดำเนินงาน สภาพแวดล้อมของการทำงาน ประสิทธิภาพของหน่วยงาน ตลอดจนการบริหารงานบุคคล ซึ่งคุณภาพและสภาพของหน่วยงานดังกล่าวมีผลกระทบต่อ ความต้องการของบุคคลและผลต่อความพึงพอใจของบุคคลนั้น และสอดคล้องกับ เทอดศักดิ์ เดชคง (2542: 9) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจมาจากความคาดหวังและการเปรียบเทียบจากความหมายของความพึงพอใจในบุคคลต่างๆ ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึง สิ่งที่บุคคลเกิดความชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจเมื่อได้ผลรับสิ่งที่ดีทำให้ตนรู้สึกดี หรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจิตร สมบัติวงศ์ (2549) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ผลวิจัยสรุป ได้ว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ด้านประโยชน์ของการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ด้านรูปแบบการเรียนรู้อันองค์ประกอบที่มีต่อการเรียน และโดยรวมอยู่ในระดับมาก

4.2 ความพึงพอใจนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ข้อ 15. กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน รองลงมาคือ ข้อ 1. นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และข้อ 12. นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ตามลำดับ เนื่องจากบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของเกม เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนมีโอกาสฝึกเกมการศึกษาหลายเรื่องที่จะช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่างๆ ได้ดี เกมนี้นอกจากจะเป็นการสร้างความบันเทิงแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับคำกล่าวของการพัฒนาคุณลักษณะใดๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะการพอใจ จะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮดสรุปว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่าสภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรม สำหรับการศึกษาด้านเซวาร์ปัญญา นั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลัง และความคิดริเริ่มใหม่ๆ เสรีภาพเป็นบ่อเกิดของความพึงพอใจ ดังนั้น เสรีภาพในการเรียน จึงเป็นการสร้างความพอใจ ในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง (Whitehead. 1967: 29–41) วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่วไป คือการให้นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือการจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชาหรือการจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในการเรียนเรื่องเดียวกัน เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนสิทธิ์ ศรีรัตน์ (2543) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุด "เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษ" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุด "เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษ" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 96.70/99.30 และมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษและด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเกณฑ์ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐิกา วงษาดี (2551) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้และความพึงพอใจ วิชาทัศนศิลป์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียนเรื่องสร้างสรรค์งานศิลป์ กลุ่มสาระศิลปะ วิชาทัศนศิลป์ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพ 87.50/88.33 2) ผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียน มีความพึงพอใจมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนควรอ่านคำอธิบายและวิธีการใช้บทเรียนอย่างละเอียด เพื่อให้ใช้บทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ครูผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือ แนะนำ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในด้านโปรแกรมบทเรียน และด้านการปฏิบัติตนหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างในลักษณะมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวและภาพประกอบ ควร Publish ไฟล์ออกให้ได้รุ่นที่ต่ำ เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถอ่านบทเรียนที่สร้างได้

1.4 ควรมีการสนับสนุนให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจและฝึกความรับผิดชอบในการเรียนมากยิ่งขึ้น เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

1.5 การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องดำเนินกิจกรรมทุกอย่างด้วยตนเอง และควบคุมการเรียนรู้จนเสร็จสิ้นกระบวนการ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือกับนักเรียน น้อยลง ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนให้มีการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียนให้มากขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษา และในระดับการศึกษาอื่นๆ ทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการสอนในห้องเรียนโดยใช้สื่ออื่นๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เช่น ประเภทแบบทดสอบ ประเภทการจำลอง เป็นต้น

2.4 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบต่อผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์. (2548). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กิดานันท์ มลิทอง. (2542). สร้างสรรค์หน้าและกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิตติ ภักดีวัฒนกุล. (2541). สร้าง Web Page แบบมืออาชีพด้วย HTML. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- กิติมา ปรีดีดีลก. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์.
- เกตุแก้ว ลาวันยวุฒิ. (2543). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์ด้วยวิธีการสอนปกติกับวิธีการสอนที่มีการเสริมแรงบวก โดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2549, มิถุนายน-2550, พฤษภาคม). ห้องเรียนเคลื่อนที่. วารสารวิจัยและนวัตกรรมสาริต. (2): 83-84.

- เกษมา จงสูงเนิน. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532). เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน. เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์: 7-13.
- ขนิษฐา รุจิโรจน์. (2538, กันยายน). อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาและวิจัย. ศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 1(1): 7-10.
- ขวัญชนก ขวัญขั้วवाल. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการปรับตัวและสุขภาพจิตโดยการสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- จากวิกฤตสู่คุณภาพการศึกษา. (2550, ธันวาคม). วารสารการศึกษาไทย. 4(39): 8-12.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542, มีนาคม). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวต์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 27(3): 18-28.
- (2550). *E-Instruction Design* วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง. (2541). การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉัตรลดา สุนทรนนท์. (2549, กรกฎาคม-กันยายน). ผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน. วารสารครุศาสตร์. 35(1): 98-108.
- ชวนิดา สุวานิช. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์ 3 รูปแบบสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพรรค์กุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.



- ชัยอนันต์ สมุทรวานิช. (2540). วิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศในศตวรรษที่ 21: สู่ความเสมอภาคทางความคล่องแคล่วทางด้านเทคโนโลยี. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องอิทธิพลและทิศทางของมัลติมีเดียกับสังคมไทย 15 ธันวาคม 2540. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- จัฐแก้ว ศรีสวด. (2543). รายงานผลการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และพัฒนาโปรแกรมสำหรับทดสอบความรับนอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ตของสถาบันราชภัฏธนบุรี. กรุงเทพฯ: ศูนย์คอมพิวเตอร์สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- จิตติชัย รักบำรุง. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการออกแบบระบบการสอนตามแนวของสถาบันพัฒนาการสอน (IDI). ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐิกา วงษาชาติ. (2551). ผลการเรียนรู้และความพึงพอใจ วิชาทัศนศิลป์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างมโนทัศน์ก่อนการเรียน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. (2539, กรกฎาคม-กันยายน). อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. วารสารครุศาสตร์. 25(1): 2-11.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2544, มกราคม - มิถุนายน). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร. 28(1): 87-94.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2545). หลักการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทรงสมร คชเลิศ. (2543). ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรีและวิทยาลัยพาณิชยการเขตพูน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทศลักษณ์ เข้มทอง. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3). สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: องค์การคุรุสภา.
- . (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี.คอมมู นิเคชั่น.
- ทิภากร สาลิกา. (2546). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เบื้องต้น*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เทอดศักดิ์ เดชคง. (2542). *จากความฉลาดทางอารมณ์สู่สติและปัญญา*. กรุงเทพฯ: มติชน.
- ธงชัย โสมณวัฒน์. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนพัฒน์ ถึงสุข; และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โอบีซ พับลิชิ่ง.
- ชนสิทธิ์ ศรีรัตน์. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุด "เกมคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนัชชา พุทธธรรม. (2545). *ความพึงพอใจในการใช้บริการสำนักหอสมุดกลางของนิสิตระดับปริญญาตรีภาคสมทบ หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวัลชัย อติเทพสถิต. (2545, มกราคม-กุมภาพันธ์). WBI การเรียนการสอนในยุคไร้พรมแดน. *สารเนคเทค*. 9(44): 19.
- ธำรงค์ พานิชเจริญ. (2549). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี*. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง. (2548). *ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 2 รูปแบบ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิชาดิจิทัลเบื้องต้น*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- นพพงษ์ วงษ์จำปา. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนผ่านเว็บ วิชาดนตรี เรื่องการอ่านโน้ตสากล กับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

- นพพร มานะ. (2542). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหา ระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นรินทร์ บุญชู. (2532). ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- เนตร หงษ์ไกรเลิศ. (2545). ผลของการควบคุมบทเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนที่มีสมรรถนะและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิทัศน์ อธิพงษ์. (2544). การพัฒนาการออกแบบเว็บเพจทางการศึกษาตามรูปแบบเว็บไซต์ ยอดนิยมของไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิวัฒน์ สาระพันธ์. (2545, มีนาคม). กิจกรรมเสริมความคิดเรียนคณิตให้สนุก. วารสารวิชาการ. 5(3): 45.
- นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุสรุ ทองปอนด์. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้ บทสนทนาประกอบภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2548). ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกม เป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุม ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2545). "ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือวัด" ประมวล สารชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษาหน่วยที่ 1-7. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แบบสืบสวนสอบสวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์. ปรินต์งานพิมพ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปรีชญนันท์ นิลสุข. (2543, มิถุนายน -ตุลาคม). การประเมินเว็บช่วยสอน. เอกสารทางวิชาการ เทคโนโลยีทั่ว. 3: 48-55.
- ปิติมนัส บรรลือ. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่อง วิชาภาษาอังกฤษ "English is Fun" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยรัตน์ จิตมณี. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุฎท. (2536). เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการศึกษา. เอกสารประกอบการสอนระดับ กรุงเทพฯ: บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรพีไล เลิศวิชา. (2544). มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร.
- พัชรี พลาวงศ์. (2536, กันยายน). การเรียนด้วยตนเอง. วารสารรามคำแหง. (ฉบับพิเศษพัฒนาบุคคลากร). หน้า 82-91.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณ. (2542). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกหัดโดยใช้รูปแบบการควบคุมการเรียนต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ สีฟ้า. (2544). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2530). การอุดมศึกษากับสังคมไทย. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพบูลย์ เปานิล. (2540, เมษายน-มิถุนายน). อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. เทคโนโลยีการศึกษา. 4(4): 17-29.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ยีน ภูววรรณ. (2531, กุมภาพันธ์). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. *ไมโครคอมพิวเตอร์*. (36): 120 – 129.
- . (2539, กันยายน-ธันวาคม). ไซเบอร์แคมบัสเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 11(3): 26-31.
- ยีน ภูววรรณ; และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ยุทธกร ถามา. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความสนใจ และควมามีวินัยในตนเองทางการเรียนรู้ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รักทรัพย์ แสนคำแดง. (2547). *เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชา พฤติกรรมการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*. สกลนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร.
- รัฐสาร เลาสุโยธิน. (2536). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ เรื่องการเติม ing ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ*. วิทยานิพนธ์. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตสถาน. (2543). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- รุ่งฤดี เอี่ยมนิรัตน์. (2544). *ความพึงพอใจในการจัดการศึกษาในโรงเรียนสหวิทยาเขตของผู้บริหาร ครู นักเรียนและผู้ปกครองในสหวิทยาเขตปทุมทูลกระหม่อม จังหวัดมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง. (2547). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- . เทคนิคการสร้างข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เลี้ยง ชาตาคิคุณ. (2543). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- วสันต์ อติศัพท์. (2530, กุมภาพันธ์-ตุลาคม). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *ศึกษาศาสตร์*. 3(8): 17-26.

- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2540). การวิจัยทางการศึกษา:หลักการและแนวทางการปฏิบัติ พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ แกรมมี่.
- วิจิตร สมบัติวงศ์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning). สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542, มีนาคม). การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสารครุศาสตร์. 27(3): 29-35.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. (2539). คู่มือคำศัพท์ฉบับพกพาอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดเคชั่น.
- วิลาสินี นาคสุข. (2549). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรารุข เรื่องสวัสดิ์. (2545). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล เรื่องการพยาบาลเด็กที่มีความผิดปกติของเลือดจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริวรรณ ฤกษ์นันท์. (2548, มิถุนายน-2549, พฤษภาคม). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย. วารสารวิจัยและและนวัตกรรมสาริต. (1): 89-94.
- ศิวกร แก้วรัตน์. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์ โดยใช้การสอนผ่านเว็บกับการสอนปกติ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเลย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภกร เกษกล้า. (2544). การพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้แนวการสอนแบบโครงงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2545). โครงการอบรมเพื่อพัฒนาเนื้อหาสื่อการเรียนการสอนและซอร์สแวร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน. (2546). (ร่าง) แผนแม่บทมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- (2547). รายงานการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่อง สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา.

- ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2545). *เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการอบรมโปรแกรมการจัดหลักสูตร Web Based Instruction (Chula ELS)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบัน. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2551). *รายงานสรุปผลการจัดสอบการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2550*. สืบค้นเมื่อ 21 สิงหาคม 2551, จาก <http://www.niets.or.th/pdf/sumup2550.pdf>
- สถาพร สาธุการ ; และวิวัฒน์วงศ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2541). *Research and Development of Educational Multimedia*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2538). *รายงานการวิจัยเรื่องลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย*. นครปฐม: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมและมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล. (2539, กันยายน). อินเทอร์เน็ต: บริการและข้อควรระวัง. *ความรู้คือ* ประจำปี. 3: 10-15.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้.
- สมพร หวังสุข. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้เกม*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมรภูมิ ขวัญคุ้ม. (2530). *ความพึงพอใจของบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มีต่อการจัดสวัสดิการภายในโรงเรียน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. (2544). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สันติ เป้าพานทอง. (2544). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สุรินทร์ เขต 1. (2551). *สรุปผลการทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคล ปีการศึกษา 2550*. (ซีดีรอม).
- (2551). *รายงานผลการวิเคราะห์ การประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2550*. (เอกสารลำดับที่ 16/2551). หน้า 67.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริสุมาลย์ ชนะมา. (2548). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539). วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 3(1): 31-33.
- สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์; และคนอื่นๆ. (2546). การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์และเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุรพล เย็นเจริญ. (2543). ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอาชีพธุรกิจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรรัตน์ คนล้า. (2546). ผลของรูปแบบการคิดและการควบคุมผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุวรรณ ยะหะกร. (2533). ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยการนำตนเองของครูสังคมศึกษาและนักศึกษาผู้ใหญ่ในโรงเรียนผู้ใหญ่สายสามัญ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิมล จักรแก้ว. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “สมการและอสมการ” ระหว่างกลุ่มที่สอนเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรม กลุ่มที่สอนเสริมด้วยบทเรียนการ์ตูน และกลุ่มที่สอนโดยปกติโรงเรียนสายปัญญา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.



- เสียมจิตร เรื่องมณีซัवाल. (2543). ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่  
สายสามัญ วิธีเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร.  
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อดิพร หวังวัชรกุล. (2543). เครือข่ายโรงเรียนและเว็บไซต์สำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: สำนักงาน  
เลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ.
- อนุชา ต้นสายเพ็ชร์. (2547). ผลของบทบาทสมมติเทคนิคการแสดงคู่มือในการเรียนการสอนบน  
เว็บ วิชาสุขศึกษา ที่มีต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์  
ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ถ่ายเอกสาร.
- อภิรดี เกลี้ยงเกิด. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนหน่วยมนุษย์กับสังคมด้วยแบบฝึก  
กิจกรรมโครงการแบบอุปนัยและนิรนัย. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อภิรดี ประดิษฐ์สุวรรณ. (2545). ผลของการสื่อสารด้วยการสนทนาและกระดานข่าวบนเว็บใน  
การเรียนแบบโครงการบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงาน  
กลุ่มของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คราฟแมนเพรส.  
----- (2530, กุมภาพันธ์-ตุลาคม). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ศึกษาศาสตร์. 3(8): 6-7.
- อังคณา แก้วไชย. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้  
เหตุผลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ตามคู่มือครู. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).  
มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา บุญมีประเสริฐ. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน  
จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีความสามารถ  
ทางการเรียนแตกต่างกัน. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- Alessi, Stephen M.; & Trollip, Standley R. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods and Development*. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Anastasi, Anne. (1976). *Psychological Testing*. 4th ed. New York: MC Millan.
- Bard, William. (1995). *The Internet for Teacher*. IDG Book Wordwild, Inc: 335.
- Bloom, B.S. (1976). *Humman Characteristics and School Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Borg, R. Walter; & Gall, Demien. (1989). *Education Research: An Introduction*. 5th ed. New York: Longman.
- Brookfield, Steven. (1984). *Self – Directed Adult Learning : A Critical Program*. *Adult Education Quarterly*. p.59.
- Brown, William F.; & Wayne H. Holtzman. (1976). *SSHA Manual Survey of Study Habits and Attitudes*. New York: n.p.
- Brown, F. Eugene. (1993). *The Design and Development of a Computer Assisted Tutorial Covering the Pre Calculus Concepts Involved in Sketching Function*. Dissertation Abstracts International. *George Mason University*. 9328940 - A.
- Bull , Michael Porther. (1993). *Exploring the Effects on Mathematics Achievement of Eight Grade Students Thai are Taught Problem – Solving Through a Four-Step Method Thai Addresses the Perceptual Strenghts of Each Student*. *Dissertation Abstracts International*. 5407-A.
- Cathleen, Staz David. (1990). *An Intelligent Tutor for Basic Algebra*. Dissertation Abstracts International. California: Santa Monica.
- Covington, Myrna A. (1998, December). *Beyon High School: Factors That Influence Student Job Satisfaction (School to Work)*. *Disseration Abstracts International*. 59(6): 6990 – A.
- Dutton, William H.; Loader, Brind D. (2002). *Digital Academe: The New Media and Institutions of Higher Education and Learning*. London: Routledge.
- Espich, J.E.; & Bill Williams. (1967). *Development Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegler.
- Francies. Hallie Davis. (1971, September). *Arithmetic Attitudes and Arithmetic Achievement of Fuurth and Sixth Grade Students in Urban Poverty Area Elementary School*. *Dissertation Abstracts International*. 32: 1333-A
- Frater, Harald; & Paulissen, Dirk. (1994). *Multimedia Mania*. Mich: Grand Rapids.
- Gad, Revid. (1986, October). *Self-directed Learning as a Future Training Mode in Organization*. *Dissertation Abstracts International*. 47(04): 1993-A.

- Garton, Edwin M. (1999, November). The Effect of Internet-based Instruction on Student Learning. *JALN*. 3(2).
- Gay, L.R. (1992). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. 4th ed. New York: Merrill, and Imprint of Macmillan Publish Company.
- Good,C.V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw–Hill Book.
- Good. Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw – Hill.
- Graham, D., McNeil, J.; & Pettiford, L. (2001). *Untangled Web: Developing Teaching on the Internet*. London: Prentice Hall.
- Green, Babara; Other. (1993). *Technology Edge: Guide to Multimedia*. New Jersey: New Riders Publishing.
- Grey, Donald Roberts. (1986, October). A Study of the Use of the Self-Directed Learning Readiness Scale as Related to Selected Organization Variables. *Dissertation Abstracts International*. 47(04): 1218-A.
- Hall, Owen P. (1996). *Computer Models for Operations Management*. Reading. Mass: Addison-Wesley. Herberg, Frederick; Manusner, Bernard; & Snyderman, Babary Betty Jane. (1996). The Student Mastery of Basic Mathematics Skills: A Comparison of Two Instruction (Computer-Asisted Instruction, Lecture, Drill and Practic). *Dissertation Abstracts International*. Christopher New Port University: 1380604-A.
- Block. (1959). *The Motivation to work*. 2nd ed New York: John Wiley & Sons.
- Jerald, Schutte G. (1996). "Virtual Teaching in Higher Education," *The New Intellectual Superhighway of just Another Traffic jam?*. Retrieved November 18, 210, from <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>.
- Kamucho, F.U. (1994). *University Effectiveness with Respect to Study of Study of Selected Factors*. Texas: University of North Texas Press.
- Khan, Badrul H . (1997). *Web-based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publication.
- Knowles, Malcom. (1975). *Self – Directed Learning : A Guide for Learners and Teachers*. Chicago: Chicago Association Press. p.15-17.
- Laquey, Tracy. (1994). *The Internet Companion*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Lee. James Lawrence. (1975, September). The Effectiveness of a computer-Assisted Program Designed to Teach Verbal-Descriptive Skills upon an Aural Sensation of Music. *Dissertation Abstract International*. 36: 1363-A.

- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. New York: Academic Press.
- Lynch, P.; & Horton, S. (1999). *Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites*. New Heaven and London: Yale University Press.
- Mayer, Catherine Fedienne. (1997). *Content Analysis of some Selected computer-Assisted Language Learning Courseware and Recommendations for ESL/FL Instructors*. Florida: University of Central Florida.
- Mayer, G. Ray. (1984). *Modules: From Design to Implementation*. Singapore: the Columbo Plan Staff Colledge for Technician Education.
- Mckenzie, J. (1996). Making Web Meaning. *Educational Leadership*. 54(3): 30-32.
- Merrell, Leonard. (1985). The Effect of Computer-Assistant Instruction on the Cognitive Ability Gain of Third, Fourth, and Fifth Grade Student. *Dissertation Abstracts International*. 45(12): 3502-A.
- Mezirow, Jack. (1981, Fall). A Critical Theory of Adult Learning and Education. *Adult Education Quarterly*. 32: 3-24.
- Modisette, D.M. (1983, May). Effect of Computer Aided Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematics computation. *Dissertation Abstracts International*. 40(11): 5770-A.
- Oden, Robin Earl. (1982, August). An Assessment of the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students. *Dissertation Abstracts International*. 43(2): 355-A.
- Osueke, Sebastian M. (1991, June). Job Satisfaction and Job Dissertion of Full – time Faculty Members in Public Institutions of Higher Education in South Dakota. *Dissertation Abstracts International*. 52(12): 4169 – A.
- Parson, Robert. (1997). *An Investigation into Instruction Available on the World Wide Web*. Retrieved November 18, 2010, from <http://www.oise.utoronto.ca/~rparson/out1d.html>.
- Royo, Pilar Maria. (1995 , September). CAI Lesson in Geometry. *Dissertation Abstracts International*. 13(16): 1265–A.
- Saldana-Vaga; & Juan Oscar. (1982, May). *A atudy Achievement of a set of Computer Assisted units of Instruction in a Remedial Physics Course*. *Dissertation Astracts International* 42: 87-82. (Wright 1984,1063-A).

- Schneider Daneil. (1999). *Teaching & Learning with Internet Tools a Position Paper*. Retrieved November 18, 2010, from: <http://teecfa.Unige.ch/edu-compledu-wd94/contrib/schneide.fm.html#rof39480>.
- Shiah, Rewy-lin. (1995). The Effects of Computer - Assisted Instruction on the Mathematical Problem – Solving of Students with Learning Disabilities. *Dissertation Abstracts International. Purdue University*. 9501770-A.
- Skager, Rodney W. (1978). *Lifelong Education and Evaluation Practice*. Hamburg: UNESCO Institute for Education.
- Skinner, B.F. (1972). *Beyond Freedom and Dignity*. New York: Alfred A. Knopf.
- Tauro, J.P. (1981, August). Study of Academecally Superior Students Response to Paticular Computer-assestedprograms in Chemistry. *Dissertation Abstracts International*. 42,2:643-A.
- Tough, Allen. (1979). The Adult Learners Project. *Toronto , Ontario: Institute for Studies in Education*. p.116-117.
- Tyan, Nay-ching Nancy; & Frank, Min-Chow. (1998). *When Western Technology Meets Oriental Culture: Use of Computer-Mediated Communication in Higher Education classroom*. Retrieved November 18, 2010, from Available: <http://ericir.syr.edu/>.
- Tysinger, James Walter. (1986). *Goal-Setting by Adults in Self-Directed Learning*. *Dissertation Abstracts International*. 46(10): 2892-A; April.
- Vaughan, Tay. (1993). *Multimedia Making It Work*. New York: McGraw-Hill.
- Wallerstein, Harvey. (1971). *Dictionary of Psychology*. Mary land: penguin Book.
- Whitehead, Alfred N. (1967). *The Aims of Education and Other Essay*. New York: The Free Press.
- Wilder, Margaret Ramsey. (1994). *The Effect of a Simulation Test Model of the General Education Development (GED) Program as Compared to the Effects of a Drill and Practice, Both Computer – Based and Workbook –Based on GED Mathematics Scores, Retention, and Time*. *Dissertation Abstracts International*. Grambling State University. 9639896-A.
- Wilson. (1971). Evaluation of learning in Secondary School Mathmatics In *Handbook on Formative and Summative Evalution of Student Learning*. pp. 643- 658. By Benjamin S. Bloom. New York: McGraw – Hill Book.
- Wolman, Benjamin B. (1973). *Dictionary of Behavioral Science*. Von Nostrand: Rein Company.
- Wright, Panela A. (1984, October). A Study of Computer Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary Level. *Dissertation Abstract International*. 45(4): 1063A.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์สุปวีณ์ สุทธิยานุช  
ครุ วิทยฐานะ ชำนาญการ  
โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์
2. อาจารย์หทัยรัตน์ ทองมั่น  
ครุ วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนเมืองสุรินทร์
3. อาจารย์บำเพ็ญ สวยไทยสงค์  
ครุ วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านละหุ่งหนองกก


### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์  
กศ.ด (เทคโนโลยีการศึกษา)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล
2. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์  
กศ.ด (เทคโนโลยีการศึกษา)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล
3. อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ  
กศ.ด (เทคโนโลยีการศึกษา)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง  
กศ.ม (การวัดผลการศึกษา)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล
2. อาจารย์น้ำผึ้ง อินทะเนตร  
ศษ.ม (คณิตศาสตร์ศึกษา)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. อาจารย์พนา จินดาศรี  
ศษ.ม (การวัดและประเมินผลทางการศึกษา)  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์





ภาคผนวก ข

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ  
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ผู้ผลิต นางสาวลินิน แสนปลื้ม

ผู้ประเมิน.....

สังกัด.....

ชื่อเว็บไซต์ www.clickkanid.com ชื่อผู้ใช้ ..... รหัสผ่าน ..... รหัสผ่านเข้าเรียน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน

คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก  
 คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี  
 คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง  
 คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ภาพ ภาษา และเสียง						
	1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน						
	1.2 ความชัดเจนของภาพ						
	1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน						
	1.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน						
	1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน						
	1.6 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน						
	1.7 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน						
	1.8 ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปภาพหรือข้อความที่ปรากฏ						

รายการประเมิน		ระดับความ คิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
<b>2</b>	<b>ตัวอักษรและสี</b>						
	2.1 รูปแบบตัวอักษร						
	2.2 ขนาดของตัวอักษร						
	2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
	2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง						
	2.5 สีของภาพและกราฟิก						
	2.6 การออกแบบหน้าจอบทเรียน						
<b>3</b>	<b>การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>						
	3.1 การควบคุมบทเรียน						
	3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม						
	3.3 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับ ผู้เรียน						
	3.4 รูปแบบในการดำเนินการเรียน						
	3.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา						
	3.6 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ						
<b>4</b>	<b>การเชื่อมโยงข้อมูล</b>						
	4.1 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล						
	4.2 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล						
	4.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน						
<b>5</b>	<b>กิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบเกม</b>						
	5.1 เสียงที่ใช้ในเกม						
	5.2 สีของภาพและกราฟิก						
	5.3 ขนาดตัวอักษร						
	5.4 ความชัดเจนของข้อความ กติกา และวิธีการเล่น						
	5.5 ข้อความอธิบายวิธีเล่นและกติกา						
	5.6 การเชื่อมโยงข้อมูลของเกมสะดวกรวดเร็ว						

รายการประเมิน		ระดับความ คิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	5.7 การตอบโต้ของเกมถูกต้องและรวดเร็ว						
	5.8 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละเกม						
<b>6</b>	<b>แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>						
	6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง						
	6.2 รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา						
	6.3 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน						
	6.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ผู้ผลิต นางสาวลินิน แสนปลื้ม

ผู้ประเมิน.....

สังกัด.....

ชื่อเว็บไซต์ www.clickkanid.com ชื่อผู้ใช้ ..... รหัสผ่าน ..... รหัสผ่านเข้าเรียน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน

คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก  
 คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี  
 คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง  
 คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ภาพ ภาษา และเสียง						
	1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน						
	1.2 ความชัดเจนของภาพ						
	1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน						
	1.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน						
	1.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน						
	1.6 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน						
	1.7 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน						
	1.8 ความเหมาะสมของจังหวะเสียงบรรยายกับรูปภาพหรือข้อความที่ปรากฏ						

รายการประเมิน		ระดับความ คิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
<b>2</b>	<b>ตัวอักษรและสี</b>						
	2.1 รูปแบบตัวอักษร						
	2.2 ขนาดของตัวอักษร						
	2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร						
	2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง						
	2.5 สีของภาพและกราฟิก						
	2.6 การออกแบบหน้าจอบทเรียน						
<b>3</b>	<b>การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์</b>						
	3.1 การควบคุมบทเรียน						
	3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนโดยรวม						
	3.3 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับ ผู้เรียน						
	3.4 รูปแบบในการดำเนินการเรียน						
	3.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา						
	3.6 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ						
<b>4</b>	<b>การเชื่อมโยงข้อมูล</b>						
	4.1 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล						
	4.2 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล						
	4.3 ความสะดวกในการใช้บทเรียน						
<b>5</b>	<b>กิจกรรมฝึกทักษะรูปแบบแบบฝึก</b>						
	5.1 เสียงเพลงบรรเลงในแบบฝึกหัด						
	5.2 สีของภาพและกราฟิก						
	5.3 ขนาดของตัวอักษร						
	5.4 ความชัดเจนของข้อความถาม และคำอธิบาย						
	5.5 การตอบโต้ของแบบฝึก						
	5.6 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก						

รายการประเมิน		ระดับความ คิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
<b>6</b>	แบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ						
	6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง						
	6.2 รูปแบบของคำถามความเหมาะสมกับเนื้อหา						
	6.3 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน						
	6.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



**ภาคผนวก ค**

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ  
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**



แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ผลิต นางสาวลินิน แสนปลื้ม

ผู้ประเมิน.....

สังกัด.....

ชื่อเว็บไซต์ www.clickkanid.com ชื่อผู้ใช้ ..... รหัสผ่าน ..... รหัสผ่านเข้าเรียน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน

คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก  
 คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี  
 คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง  
 คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านเนื้อหา						
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
	1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.3 ความชัดเจนของการนำเสนอ						
	1.4 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา						
	1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน						
	1.6 เนื้อหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน						
	1.7 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง						
	1.8 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ						

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
<b>2</b>	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบแบบฝึก</b>						
	2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.2 ความชัดเจนของข้อความ						
	2.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบฝึก						
	2.4 ความสอดคล้องของแบบฝึกกับเนื้อหา						
	2.5 ข้อคำถามของแบบฝึกมีระดับความยากง่าย						
	2.6 ความเหมาะสมของการเสริมแรง						
	2.7 แบบฝึกมีความเร้าความสนใจของนักเรียน						
	2.8 การตอบโต้ของแบบฝึก						
	2.9 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึก						
<b>3</b>	<b>ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>						
	3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน						
	3.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.3 ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ						
	3.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน						
	3.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ผลิต นางสาวลินิน แสนปลื้ม

ผู้ประเมิน.....

สังกัด.....

ชื่อเว็บไซต์ www.clickkanid.com ชื่อผู้ใช้ ..... รหัสผ่าน ..... รหัสผ่านเข้าเรียน .....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน

คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก  
 คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี  
 คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง  
 คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านเนื้อหา						
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
	1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.3 ความชัดเจนของการนำเสนอ						
	1.4 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา						
	1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหาและทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน						
	1.6 เนื้อหาที่มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน						
	1.7 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมและสอดคล้อง						
	1.8 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ						
	1.9 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน						

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
<b>2</b>	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกม</b>						
	2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.2 ความชัดเจนของข้อคำถามและกติกา						
	2.3 ความเหมาะสมของจำนวนเกม						
	2.4 ความสอดคล้องของเกมกับเนื้อหา						
	2.5 ข้อคำถามของเกมมีระดับความยากง่าย						
	2.6 ความเหมาะสมของการเสริมแรง						
	2.7 เกมมีความเร้าความสนใจของนักเรียน						
	2.8 การตอบโต้ของเกมถูกต้องและรวดเร็ว						
	2.9 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละเกม						
<b>3</b>	<b>ด้านแบบประเมินผลระหว่างเรียน/แบบทดสอบ</b>						
	3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน						
	3.2 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.3 ความถูกต้องชัดเจนของคำถามและคำตอบ						
	3.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบประเมินผลระหว่างเรียน						
	3.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

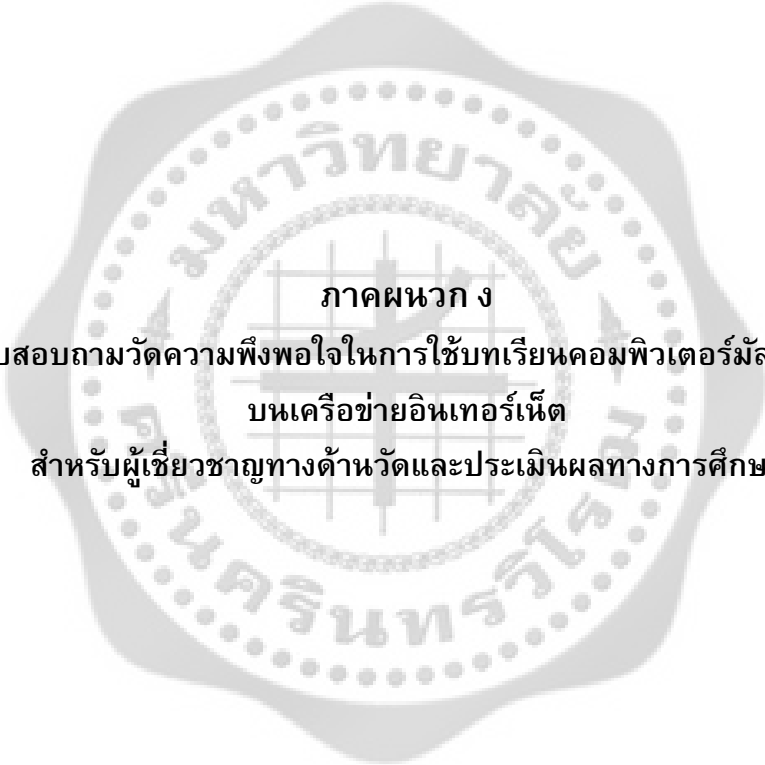
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)



ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่อง การบวกลบ คูณ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา

ผู้ผลิต นางสาวลินิน แสนป्ली้ม

ผู้ประเมิน .....

สังกัด.....

**นิยามศัพท์เฉพาะ :** ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบที่ตนได้เรียน

**คำชี้แจงสำหรับผู้เชี่ยวชาญ** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

- 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ  
0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ  
-1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ


รายการประเมิน		ระดับ			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
		ความคิดเห็น			
		-1	0	1	
1.	นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยตนเอง				
2.	นักเรียนชอบศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง				
3.	นักเรียนชอบที่ได้รับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง				
4.	นักเรียนชอบที่สะดวกที่จะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง				
5.	นักเรียนชอบที่มีอิสระในการเรียน				
6.	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความแปลกน่าสนใจ				
7.	การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ				
8.	นักเรียนชอบที่บทเรียนมีเสียงบรรยาย				

รายการประเมิน		ระดับ ความคิดเห็น			ความคิดเห็น เพิ่มเติม
		-1	0	1	
9.	เสียงเพลงที่ใช้ประกอบในบทเรียนรบกวนสมาธิในการเรียน				
10.	ภาพในบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น				
11.	นักเรียนชอบสีที่ใช้ในบทเรียน				
12.	ตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนอ่านง่าย				
13.	นักเรียนชอบที่การเรียนเป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสม				
14.	บทเรียนมีการแสดงตอนย่อยๆทำให้เข้าใจมากขึ้น				
15.	การนำเสนอเนื้อหาชวนให้น่าติดตาม				
16.	ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม				
17.	นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนตลอด				
18.	บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม				
19.	การเข้าบทเรียนทำได้สะดวกรวดเร็ว				
20.	นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาต่างๆได้อย่างสะดวก				
21.	การใช้ข้อมูลเชื่อมโยงสะดวกรวดเร็ว				
22.	นักเรียนชอบกิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์				
23.	จำนวนกิจกรรมมีความเหมาะสม				
24.	กิจกรรมฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีความน่าเบื่อ				
25.	นักเรียนชอบที่กิจกรรมฝึกทักษะมีระดับความยากง่าย				
26.	กิจกรรมฝึกทักษะให้ทั้งความรู้และเพลิดเพลินในการเรียน				
27.	นักเรียนใช้กิจกรรมฝึกทักษะในบททวนความรู้ที่เรียน				
28.	นักเรียนชอบใจในจำนวนแบบประเมินผลระหว่างเรียน และแบบทดสอบของบทเรียน				
29.	นักเรียนชอบเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน				
30.	นักเรียนได้ประโยชน์จากการแสดงผลการเรียนรู้				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)



ภาคผนวก จ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่องที่ 1 การบวกเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.  $\frac{3}{8} + \frac{4}{8} = \square$  จากโจทย์เขียนเป็น

แผนภาพได้อย่างไร



3.  $\frac{6}{14} + \frac{6}{14} = \square$

ก.  $\frac{6}{7}$       ข.  $\frac{3}{7}$

ค.  $\frac{3}{14}$       ง.  $\frac{1}{2}$

5.  $\frac{18}{30} + \frac{7}{30} = \square$

ก.  $\frac{11}{30}$       ข.  $\frac{5}{12}$

ค.  $\frac{5}{6}$       ง.  $\frac{1}{6}$

2.  $\frac{4}{7} + \frac{3}{7} = \square$

ก.  $\frac{7}{14}$       ข.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{1}{7}$       ง.  $\frac{2}{7}$

4.  $\frac{19}{50} + \frac{9}{50} = \square$

ก.  $\frac{7}{25}$       ข.  $\frac{14}{25}$

ค.  $\frac{7}{15}$       ง.  $\frac{14}{50}$

6.  $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \left(\frac{3+2}{10+5}\right) = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$

ข.  $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \frac{3}{10} + \left(\frac{2 \times 2}{5 \times 2}\right) = \frac{7}{10}$

ค.  $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \left(\frac{3+5}{10+2}\right) = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

ง.  $\frac{3}{10} + \frac{2}{5} = \frac{3}{10} + \left(\frac{2+5}{5+5}\right) = \frac{10}{10} = 1$

$$7. \quad \frac{7}{32} + \frac{3}{4} = \square$$

ก.  $\frac{5}{32}$  ข.  $\frac{10}{32}$

ค.  $\frac{18}{32}$  ง.  $\frac{36}{32}$

ค.  $\frac{10}{32}$  ง.  $\frac{31}{32}$

ค.  $\frac{10}{32}$  ง.  $\frac{31}{32}$

$$9. \quad \frac{19}{55} + \frac{5}{11} = \square$$

ก.  $\frac{4}{5}$  ข.  $\frac{4}{11}$

ค.  $\frac{24}{55}$  ง.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{24}{55}$  ง.  $\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{24}{55}$  ง.  $\frac{1}{5}$

$$8. \quad \frac{9}{15} + \frac{9}{30} = \square$$

ก.  $\frac{2}{5}$  ข.  $\frac{3}{5}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{9}{10}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{9}{10}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{9}{10}$

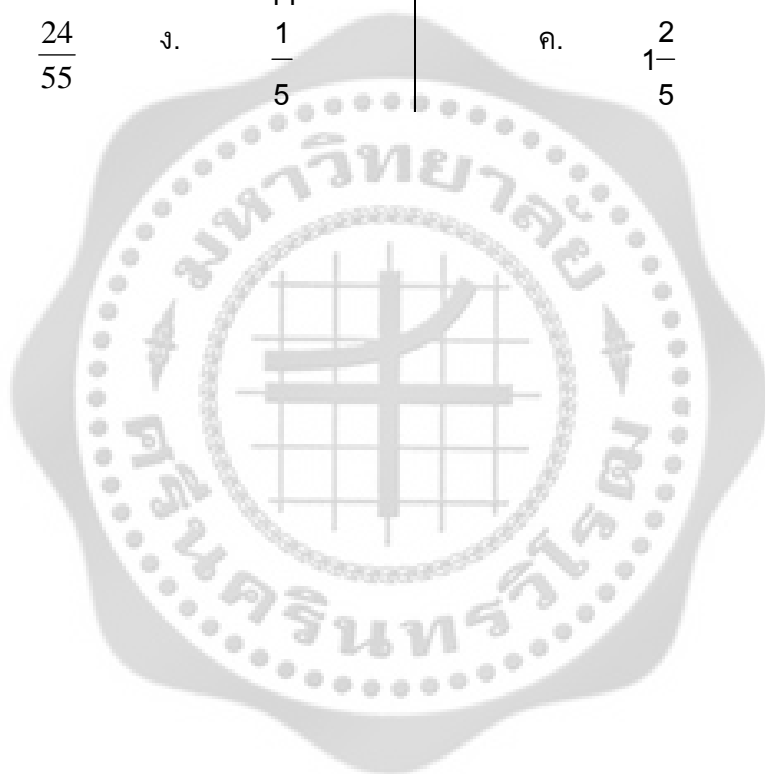
$$10. \quad 2\frac{4}{5} + \frac{2}{10} = \square$$

ก. 3 ข. 2

ค.  $2\frac{2}{5}$  ง.  $2\frac{4}{5}$

ค.  $2\frac{2}{5}$  ง.  $2\frac{4}{5}$

ค.  $2\frac{2}{5}$  ง.  $2\frac{4}{5}$



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่องที่ 2 การลบเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.  $\frac{31}{40} - \frac{16}{40} = \square$

- ก.  $\frac{3}{16}$  ข.  $\frac{7}{16}$   
 ค.  $\frac{3}{8}$  ง.  $\frac{15}{40}$

3.  $\frac{22}{27} - \frac{19}{27} = \square$

- ก.  $\frac{1}{9}$  ข.  $\frac{1}{54}$   
 ค.  $\frac{1}{3}$  ง.  $\frac{1}{18}$

5.  $\frac{33}{35} - \frac{19}{35} = \square$

- ก.  $\frac{2}{5}$  ข.  $\frac{1}{5}$   
 ค.  $\frac{2}{35}$  ง.  $\frac{1}{35}$

2.  $\frac{12}{14} - \frac{4}{14} = \square$

- ก.  $\frac{1}{14}$  ข.  $\frac{1}{7}$   
 ค.  $\frac{2}{7}$  ง.  $\frac{4}{7}$

4.  $\frac{43}{45} - \frac{8}{45} = \square$

- ก.  $\frac{35}{45}$  ข.  $\frac{7}{9}$   
 ค.  $\frac{1}{9}$  ง.  $\frac{5}{9}$

6.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \left(\frac{5-1}{8-4}\right) = \frac{4}{4}$

ข.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \frac{5}{8} - \left(\frac{1 \times 2}{4 \times 2}\right) = \frac{3}{8}$

ค.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \left(\frac{5-4}{8-1}\right) = \frac{1}{7}$

ง.  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4} = \frac{5}{8} - \left(\frac{1}{4+4}\right) = \frac{4}{8}$

7.  $\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด  
ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \left(\frac{2 \times 2}{5 \times 2}\right) - \frac{3}{10} = \frac{1}{10}$

ข.  $\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \left(\frac{3-2}{10-5}\right) = \frac{1}{5}$

ค.  $\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \left(\frac{2+5}{5+5}\right) - \frac{3}{10} = \frac{4}{10}$

ง.  $\frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \frac{3}{10} - \left(\frac{2}{5+5}\right) = \frac{1}{10}$

9.  $\frac{11}{20} - \frac{3}{10} = \square$

ก.  $\frac{2}{5}$  ข.  $\frac{4}{5}$

ค.  $\frac{1}{4}$  ง.  $\frac{7}{20}$

8.  $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \square$

ก.  $\frac{4}{9}$  ข.  $\frac{1}{3}$

ค.  $\frac{2}{3}$  ง.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{2}{3}$  ง.  $\frac{1}{2}$

ค.  $\frac{2}{3}$  ง.  $\frac{1}{2}$

10. จงเติมตัวเลขแทนจำนวนใน  $\square$  ให้ถูกต้อง

$3\frac{2}{5} - \frac{9}{10} = \frac{(\square \times \square) + 2}{5} - \frac{9}{10}$

ก. 3,3 ข. 3,5

ค. 2,3 ง. 3,2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่องที่ 3 การคูณเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.  $7 \times \frac{5}{41} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $7 \times \frac{5}{41} = \frac{7 \times 5}{7 \times 41} = \frac{5}{41}$

ข.  $7 \times \frac{5}{41} = \frac{7 \times 41}{5} = \frac{287}{5}$

ค.  $7 \times \frac{5}{41} = \frac{7 \times 5}{41} = \frac{35}{41}$

ง.  $7 \times \frac{5}{41} = \frac{1 \times 41}{7 \times 5} = \frac{41}{35}$

3.  $2 \times \frac{5}{13} = \square$

ก.  $\frac{5}{13}$  ข.  $\frac{1}{7}$

ค.  $\frac{3}{10}$  ง.  $\frac{10}{13}$

5.  $7 \times \frac{6}{45} = \square$

ก.  $\frac{2}{13}$  ข.  $\frac{4}{7}$

ค.  $\frac{2}{3}$  ง.  $\frac{14}{15}$

2.  $3 \times \frac{9}{28} = \square$

ก.  $\frac{3}{7}$  ข.  $\frac{27}{28}$

ค.  $\frac{7}{28}$  ง.  $\frac{3}{28}$

4.  $5 \times \frac{7}{40} = \square$

ก.  $\frac{7}{8}$  ข.  $\frac{3}{10}$

ค.  $\frac{3}{8}$  ง.  $\frac{7}{10}$

6.  $\frac{8}{9} \times \frac{2}{3} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{8}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{8 \times 2}{9 \times 3} = \frac{16}{27}$

ข.  $\frac{8}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{8 \times 3}{9 \times 2} = \frac{24}{18}$

ค.  $\frac{8}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{9 \times 2}{8 \times 3} = \frac{18}{24}$

ง.  $\frac{8}{9} \times \frac{2}{3} = \frac{9 \times 3}{8 \times 2} = \frac{27}{16}$

7.  $\frac{5}{7} \times \frac{3}{4} = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{5}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{7 \times 4}{5 \times 3} = \frac{28}{15}$

ข.  $\frac{5}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{5 \times 4}{7 \times 3} = \frac{20}{21}$

ค.  $\frac{5}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{7 \times 3}{7 \times 4} = \frac{21}{20}$

ง.  $\frac{5}{7} \times \frac{3}{4} = \frac{5 \times 3}{7 \times 4} = \frac{15}{28}$

9.  $\frac{3}{4} \times \frac{7}{9} = \square$

ก.  $\frac{10}{13}$

ค.  $\frac{7}{13}$

ข.  $\frac{7}{12}$

ง.  $\frac{5}{6}$

8.  $\frac{14}{17} \times \frac{3}{7} = \square$

ก.  $\frac{42}{119}$

ค.  $\frac{35}{42}$

ข.  $\frac{47}{51}$

ง.  $\frac{51}{98}$

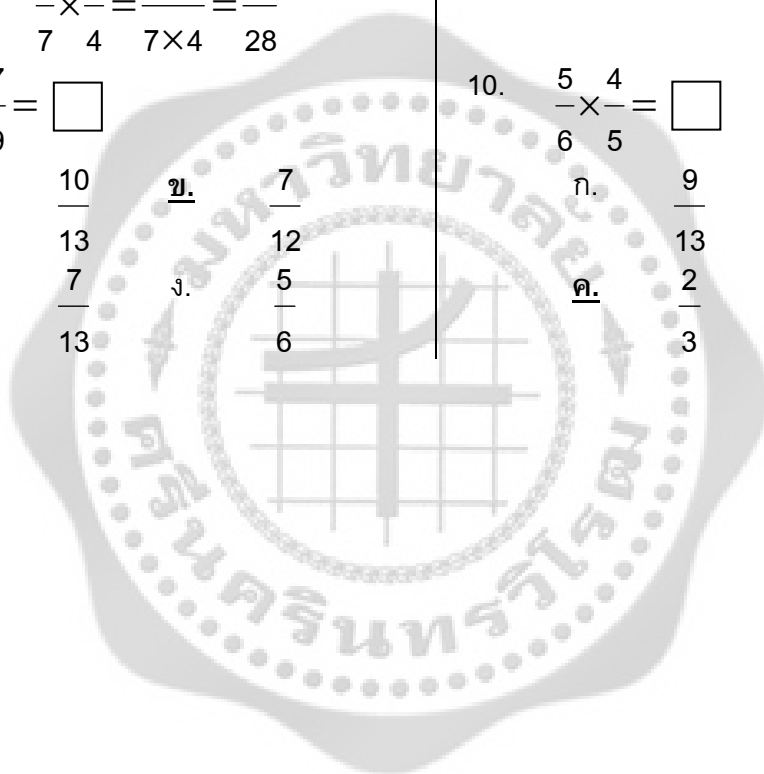
10.  $\frac{5}{6} \times \frac{4}{5} = \square$

ก.  $\frac{9}{13}$

ค.  $\frac{2}{3}$

ข.  $\frac{3}{10}$

ง.  $\frac{3}{13}$



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 เรื่องที่ 4 การหารเศษส่วน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.  $\frac{5}{7} \div \frac{3}{4} = \square$

ก.  $\frac{35}{12}$  ข.  $\frac{8}{11}$

ค.  $\frac{20}{21}$  ง.  $\frac{15}{28}$

3.  $\frac{3}{20} \div \frac{2}{7} = \square$

ก.  $\frac{21}{40}$  ข.  $\frac{3}{70}$

ค.  $\frac{3}{20}$  ง.  $\frac{3}{10}$

5.  $\frac{3}{5} \div \frac{3}{4} = \square$

ก.  $\frac{4}{5}$  ข.  $\frac{15}{12}$

ค.  $\frac{1}{5}$  ง.  $\frac{9}{20}$

2.  $\frac{3}{7} \div \frac{5}{9} = \square$

ก.  $\frac{1}{2}$  ข.  $\frac{7}{15}$

ค.  $\frac{5}{21}$  ง.  $\frac{27}{35}$

4.  $\frac{4}{15} \div \frac{2}{7} = \square$

ก.  $\frac{3}{11}$  ข.  $\frac{14}{15}$

ค.  $\frac{9}{15}$  ง.  $\frac{4}{15}$

6.  $\frac{2}{9} \div 5 = \square$  ข้อใดคือวิธีคิด

ที่ถูกต้อง

ก.  $\frac{2}{9} \div 5 = \frac{9 \times 1}{2 \times 5} = \frac{9}{10}$

ข.  $\frac{2}{9} \div 5 = \frac{2 \times 5}{9 \times 1} = \frac{10}{9}$

ค.  $\frac{2}{9} \div 5 = \frac{2 \times 1}{9 \times 5} = \frac{2}{45}$

ง.  $\frac{2}{9} \div 5 = \frac{2 \times 5}{9 \times 5} = \frac{10}{45}$

7.  $\frac{2}{3} \div 13 = \square$

ก.  $\frac{1}{2}$       ข.  $\frac{6}{9}$

ค.  $\frac{12}{2}$       ง.  $\frac{2}{39}$

9.  $\frac{4}{9} \div 4 = \square$

ก.  $1\frac{7}{9}$       ข.  $\frac{7}{9}$

ค.  $\frac{4}{9}$       ง.  $\frac{1}{9}$

8.  $\frac{11}{13} \div 6 = \square$

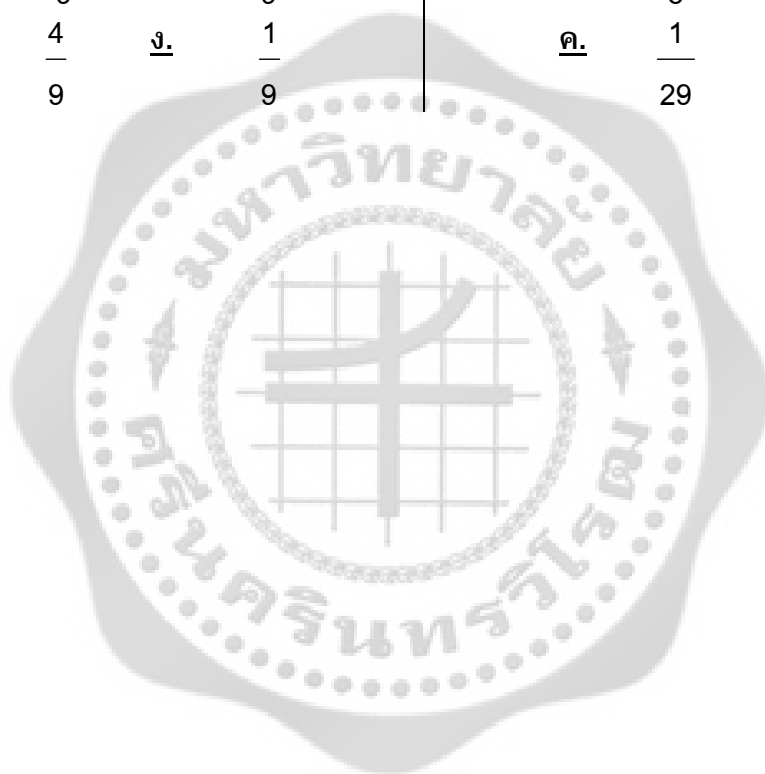
ก.  $\frac{11}{13}$       ข.  $\frac{11}{78}$

ค.  $\frac{13}{66}$       ง.  $5\frac{1}{6}$

10.  $\frac{8}{29} \div 8 = \square$

ก.  $\frac{2}{5}$       ข.  $1\frac{1}{5}$

ค.  $\frac{1}{29}$       ง.  $2\frac{6}{29}$







ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

The screenshot shows a web browser window displaying the Clickkanid.com website. The page features a blue header with the site name and a language dropdown set to Thai. On the left, there is a login section with fields for 'ชื่อผู้ใช้' (Username) and 'รหัสผ่าน' (Password), and a 'เข้าสู่ระบบ' (Login) button. Below the login section are navigation links for 'หน้าหลัก' (Home), 'เรียนคณิตศาสตร์' (Learn Math), 'แนะนำการใช้งานเว็บไซต์เรียน' (Introduction to the Learning Website), and 'วิธีสมัครอีเมลของ Hotmail' (How to register Hotmail email).

The main content area is titled 'รายวิชาที่มอบ' (Subjects Offered) and contains two lesson cards. The first card is for 'เกมคณิตศาสตร์' (Math Game) and the second is for 'แบบฝึกคณิตศาสตร์' (Math Practice). Both cards feature a cartoon character and the text 'การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน' (Addition, Subtraction, Multiplication, Division of Fractions) and 'Teacher: Linin Saenpluem'. A calendar for October 2010 is visible on the right side of the page.

At the bottom of the page, there is a 'noodle' logo and a footer with the text 'คุณยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ: (เข้าสู่ระบบ)'. The browser's taskbar at the bottom shows the Windows Start button, the active window 'Clickkanid.com - Mozill...', and the system tray with the time '15:41'.

### ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

#### 1 การบวกเศษส่วน

แนะนำการเรียน  
นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การบวกเศษส่วน ตอนที่1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- ★ การบวกเศษส่วน ตอนที่2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

- 1.การบวกเศษส่วน ตอนที่1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- 2.เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- 3.การบวกเศษส่วน ตอนที่2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- 4.แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
- 5.เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- 6.แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

หน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

#### 2 การลบเศษส่วน

แนะนำการเรียน  
นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การลบเศษส่วน ตอนที่1 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- ★ การลบเศษส่วน ตอนที่2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน

- 1.การลบเศษส่วน ตอนที่1 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- 2.เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- 3.การลบเศษส่วน ตอนที่2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- 4.แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน
- 5.เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- 6.แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน - Mozilla Firefox

http://www.dickkanid.com/course/view.php?id=5&sesskey=9J1fyrMibowtchrole=5

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ เมนู : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สมาชิก

- นักเรียนและผู้สนใจ
- กิจกรรมทั้งหมด
  - Questionnaires
  - กระดานเสนา
  - แบบทดสอบ
  - แหล่งข้อมูล
- การจัดการระบบ
  - ดูแลแบบทดสอบ
- รายวิชาทั้งหมด
  - บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน
  - บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

### 3 การคูณเศษส่วน

แนะนำการเรียน

นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การคูณเศษส่วน ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
- ★ 3. การคูณเศษส่วน ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน

1. การคูณเศษส่วน ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
2. เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
3. การคูณเศษส่วน ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
4. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน
5. เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2
6. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน

กิจกรรม

กิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม

ไปก่อนดีกว่า...

กิจกรรมใหม่...

กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม ตั้งแต่ 5 ธันว, 16 พฤศจิกายน 2010, 03:45PM

รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด

ไม่มีอะไรใหม่ตั้งแต่คุณเลิกอัปเดตครั้งสุดท้าย

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน - Mozilla Firefox

http://www.dickkanid.com/course/view.php?id=5&sesskey=9J1fyrMibowtchrole=5

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ เมนู : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

สมาชิก

- นักเรียนและผู้สนใจ
- กิจกรรมทั้งหมด
  - Questionnaires
  - กระดานเสนา
  - แบบทดสอบ
  - แหล่งข้อมูล
- การจัดการระบบ
  - ดูแลแบบทดสอบ
- รายวิชาทั้งหมด
  - บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน
  - บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

รายชื่อ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มีสื่อที่คิดประเภทยกแบบหรือข้อคำถามชนิด เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

### 4 การหารเศษส่วน

แนะนำการเรียน

นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การหารเศษส่วน ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
- ★ เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
- ★ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ

1. การหารเศษส่วน ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
2. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
3. เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1
4. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ

กิจกรรม

กิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม

ไปก่อนดีกว่า...

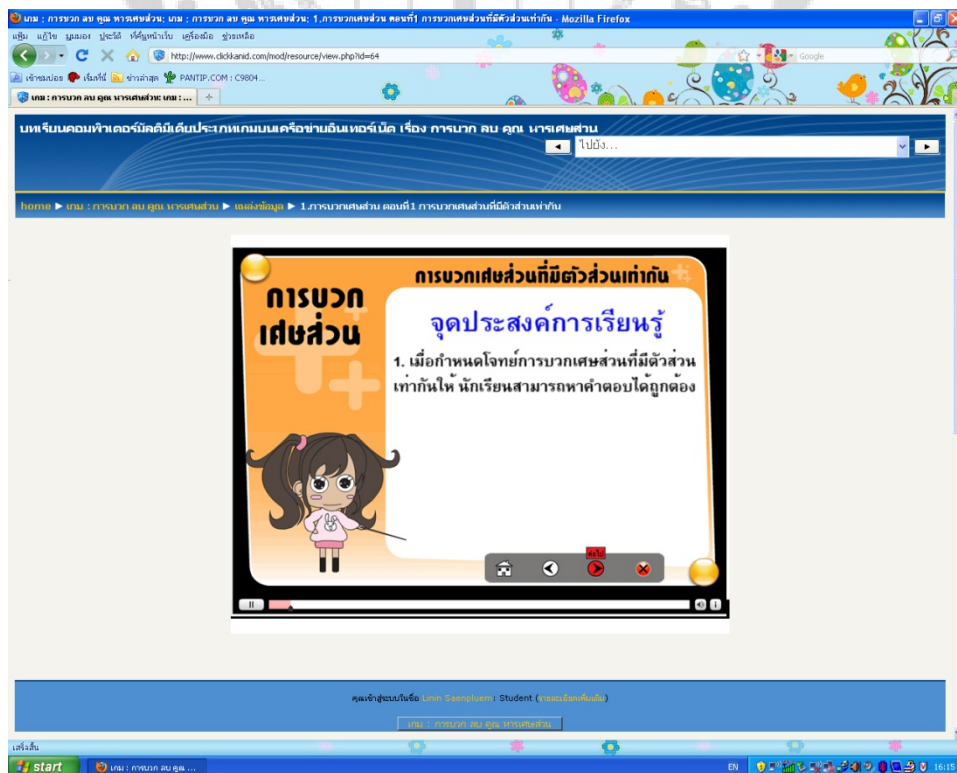
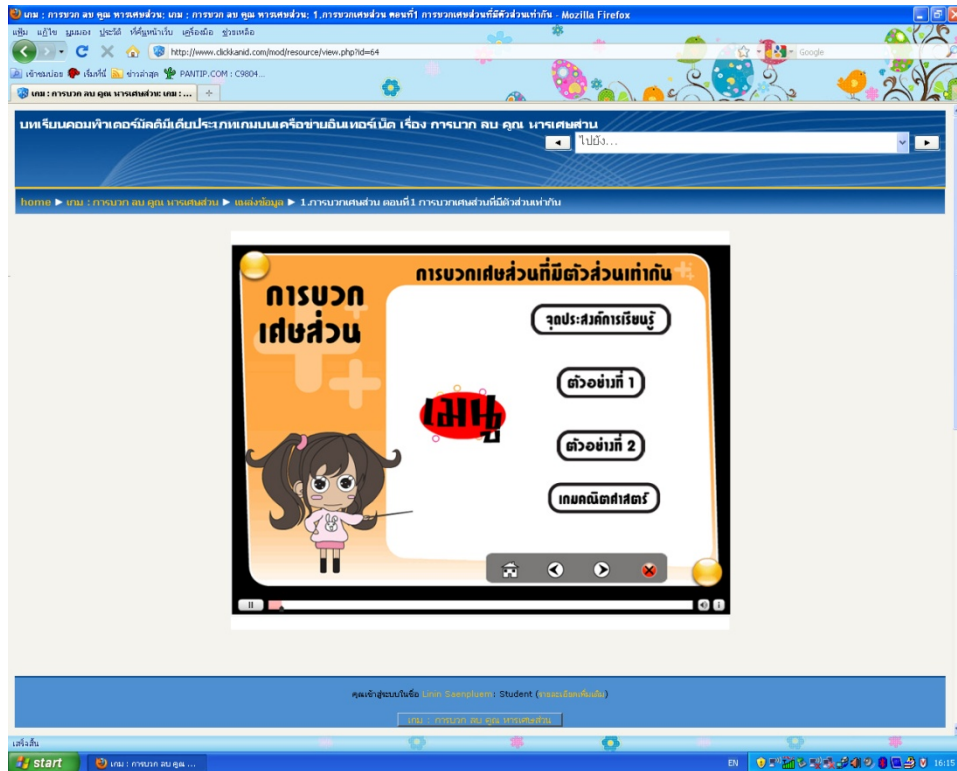
กิจกรรมใหม่...

กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม ตั้งแต่ 5 ธันว, 16 พฤศจิกายน 2010, 03:45PM

รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด

ไม่มีอะไรใหม่ตั้งแต่คุณเลิกอัปเดตครั้งสุดท้าย





บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home > บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน > แหล่งข้อมูล > 1.การบวกเศษส่วน ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### การบวกเศษส่วน

**การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**

มีหลักการคิดคือ **ให้นำตัวเศษมาบวกกัน**  
โดยตัวส่วนคงเดิม



คุณกำลังเล่นในชื่อ John Saenphoom Student (รหัสผ่าน:123456)

เสร็จสิ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home > บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน > แหล่งข้อมูล > 1.การบวกเศษส่วน ตอนที่ 1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

### การบวกเศษส่วน

**การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน**

ตัวอย่างที่ 1  $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \square$

--	--	--	--	--	--	--	--

**ขั้นตอนการคิด**

ขั้นตอนที่ 1 เศษส่วนที่จะบวกกันมีตัวส่วนเป็น 7 จะต้องไขภาพที่มีการแบ่งส่วนเท่า ๆ กัน 7 ส่วน



คุณกำลังเล่นในชื่อ John Saenphoom Student (รหัสผ่าน:123456)

เสร็จสิ้น







บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

Home > บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน > แหล่งข้อมูล > 2.เกมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

ระดับ : ง่าย

1.  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = ?$

$\frac{3}{5}$     $\frac{3}{10}$

คุณกำลังเล่นในชื่อ [Join Saenplum Student \(hasidat@pantip.com\)](#)

[บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน](#)

คะแนนเต็ม 5 คะแนน

คุณทำได้ 5 คะแนน

ท่านอัศวินเก่งจริงๆ ทำได้เต็ม

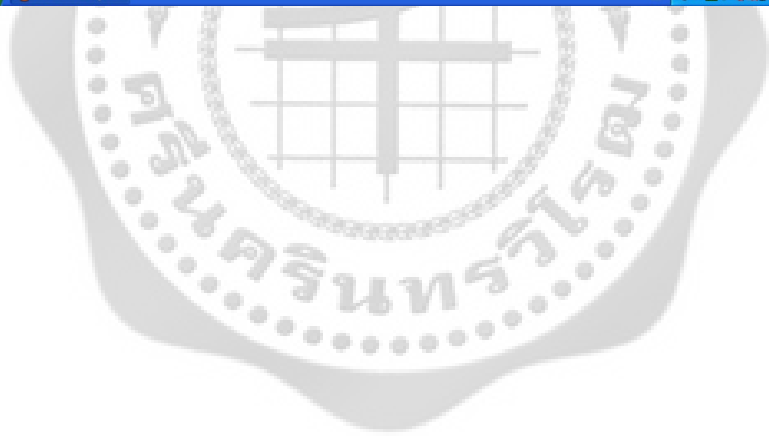
เมนู

เล่นอีกครั้ง

เล่นเกม

คุณกำลังเล่นในชื่อ [Join Saenplum Student \(hasidat@pantip.com\)](#)

[บท : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน](#)



### ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

หน้าหลัก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

#### 1 การบวกเศษส่วน

หน้าการเรียนรู้  
นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การบวกเศษส่วน ตอนที่1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- ★ แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- ★ การบวกเศษส่วน ตอนที่2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
- ★ แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

1. การบวกเศษส่วน ตอนที่1 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
2. แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1
3. การบวกเศษส่วน ตอนที่2 การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
4. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน
5. แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่2
6. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การบวกเศษส่วน

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

หน้าหลัก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

#### 2 การลบเศษส่วน

หน้าการเรียนรู้  
นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การลบเศษส่วน ตอนที่1 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- ★ แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1
- ★ การลบเศษส่วน ตอนที่2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน
- ★ แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน

1. การลบเศษส่วน ตอนที่1 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
2. แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1
3. การลบเศษส่วน ตอนที่2 การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน
4. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน
5. แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่2
6. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การลบเศษส่วน

วิชา: วิชาเรียนคอมพิวเตอร์มีคัมภีร์ประเภทเขียนหรือช่วยกันเขียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน - Mozilla Firefox

http://www.dclkanid.com/course/view.php?id=6&sesskey=JKYfYrM6bawtchrole=5

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคัมภีร์ประเภทเขียนหรือช่วยกันเขียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ แผนที่ : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

รายชื่อ

กิจกรรมทั้งหมด

การสำรวจความคิดเห็น

รายวิชาทั้งหมด

3 การคูณเศษส่วน

แนะนำการเรียน

นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การคูณเศษส่วน ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
- ★ แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 1
- ★ การคูณเศษส่วน ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน
- ★ แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 2
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน

1. การคูณเศษส่วน ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
2. แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 1
3. การคูณเศษส่วน ตอนที่ 2 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
4. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน
5. แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 2
6. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การคูณเศษส่วน

start

วิชา: วิชาเรียนคอมพิวเตอร์มีคัมภีร์ประเภทเขียนหรือช่วยกันเขียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน - Mozilla Firefox

http://www.dclkanid.com/course/view.php?id=6&sesskey=JKYfYrM6bawtchrole=5

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคัมภีร์ประเภทเขียนหรือช่วยกันเขียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ แผนที่ : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

รายชื่อ

กิจกรรมทั้งหมด

การสำรวจความคิดเห็น

รายวิชาทั้งหมด

4 การหารเศษส่วน

แนะนำการเรียน

นักเรียนต้องเรียนบทเรียนตามลำดับดังนี้

- ★ การหารเศษส่วน ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
- ★ แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
- ★ แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 1
- ★ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
- แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

1. การหารเศษส่วน ตอนที่ 1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
2. แบบประเมินผลระหว่างเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน
3. แบบฝึกหัดศาสตร์ ตอนที่ 1
4. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การหารเศษส่วน

start



แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน; แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน; 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

# แบบฝึกคณิตศาสตร์

เรื่อง การคูณเศษส่วน

ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ

คุณกำลังชมเว็บไซต์ [Math Examples: Student \(แบบฝึกคณิต\)](#)

start | [แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ...](#) | EN | 16:15

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน; แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน; 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

ตัวชี้แจง : นักเรียนต้องทำแบบฝึกคณิตศาสตร์ให้ครบทั้ง 15 ข้อ และต้องทำคะแนนให้ได้ 12 คะแนนขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ โดยแบบฝึกนี้เรียงข้อคำถามออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับง่าย ปานกลาง ยาก

ต่อไป

คุณกำลังชมเว็บไซต์ [Math Examples: Student \(แบบฝึกคณิต\)](#)

start | [แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ...](#) | EN | 16:15



แบบฝึกหัด : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

บทเรียนคอมพิวเตอร์ชนิดมีเสียงประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

Home > แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน > เพลงประกอบ > 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

**ชุดที่ ② แบบฝึกคณิตศาสตร์ ระดับ : ปานกลาง**

- ★ อ่านโจทย์แล้วคลิกเลือกเครื่องหมาย  ลงในข้อที่ถูก และคลิกเลือกเครื่องหมาย  ลงในข้อที่ผิด
- ★ คลิกปุ่ม  เพื่อตอบ
- ★ คลิกปุ่ม  เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบ
- ★ เมื่อตอบคำถามแล้วจะมีการแสดงผลดังนี้  
ตอบถูก  ถูก และตอบผิด  ผิด
- ★ คลิกอีกครั้งเพื่อทำข้อต่อไปจนครบทุกข้อ

คุณกำลังชมใบ้จัด John Sampson Student (ขนาดหน้าจอ)

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

เสร็จสิ้น

แบบฝึกหัด : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

บทเรียนคอมพิวเตอร์ชนิดมีเสียงประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

Home > แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน > เพลงประกอบ > 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1

**แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วน**

ตอนที่ การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ

② จงคลิกเลือกเครื่องหมาย  ลงในข้อที่ถูก และคลิกเลือกเครื่องหมาย  ลงในข้อที่ผิด

1.  $2 \times \frac{6}{12} = 1$  **ระดับ : ปานกลาง**

ถูกต้อง

ผิด คำตอบที่ถูกต้องคือ  $\frac{1}{2}$

question 6 of 15

คุณกำลังชมใบ้จัด John Sampson Student (ขนาดหน้าจอ)

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

เสร็จสิ้น

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1 Mozilla Firefox

และ : ภูเก็ต ปะนาโง่ ปะนาโง่ ภูเก็ต ปะนาโง่

http://www.dckkand.com/mod/resource/view.php?id=56

เข้าระบบ... เริ่มใหม่... คำแนะนำ... PANTIP.COM : C804...

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : ...

บทเรียนคอมพิวเตอร์คณิตศาสตร์ประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ▶ แหล่งข้อมูล ▶ 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1

**ชุดที่ ③ แบบฝึกคณิตศาสตร์ ระดับ : ยก**

- ★ อ่านโจทย์แล้วคลิกเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียว
- ★ คลิกปุ่ม  เพื่อตอบ
- ★ คลิกปุ่ม  เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบ
- ★ เมื่อตอบคำถามแล้วจะมีการแสดงผลดังนี้  
ตอบถูก  และตอบผิด
- ★ คลิกอีกครั้งเพื่อทำข้อต่อไปจนครบทุกข้อ

คุณกำลังบันทึก John Samporn Student (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง)

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

เสร็จสิ้น

start | บทเรียน : การบวก ลบ คูณ ... | EN | 16:15

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1 Mozilla Firefox

และ : ภูเก็ต ปะนาโง่ ปะนาโง่ ภูเก็ต ปะนาโง่

http://www.dckkand.com/mod/resource/view.php?id=56

เข้าระบบ... เริ่มใหม่... คำแนะนำ... PANTIP.COM : C804...

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน : ...

บทเรียนคอมพิวเตอร์คณิตศาสตร์ประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

home ▶ แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ▶ แหล่งข้อมูล ▶ 2.แบบฝึกคณิตศาสตร์ ตอนที่1

**แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเศษส่วน**

ตอนที่1 การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ

**③ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด** **ระดับ : ยก**

1.  $5 \times \frac{4}{25} = \square$

ก.  $\frac{1}{5}$                       ข.  $\frac{20}{25}$

ค.  $\frac{4}{25}$                       ง.  $\frac{4}{5}$

session 11 of 15

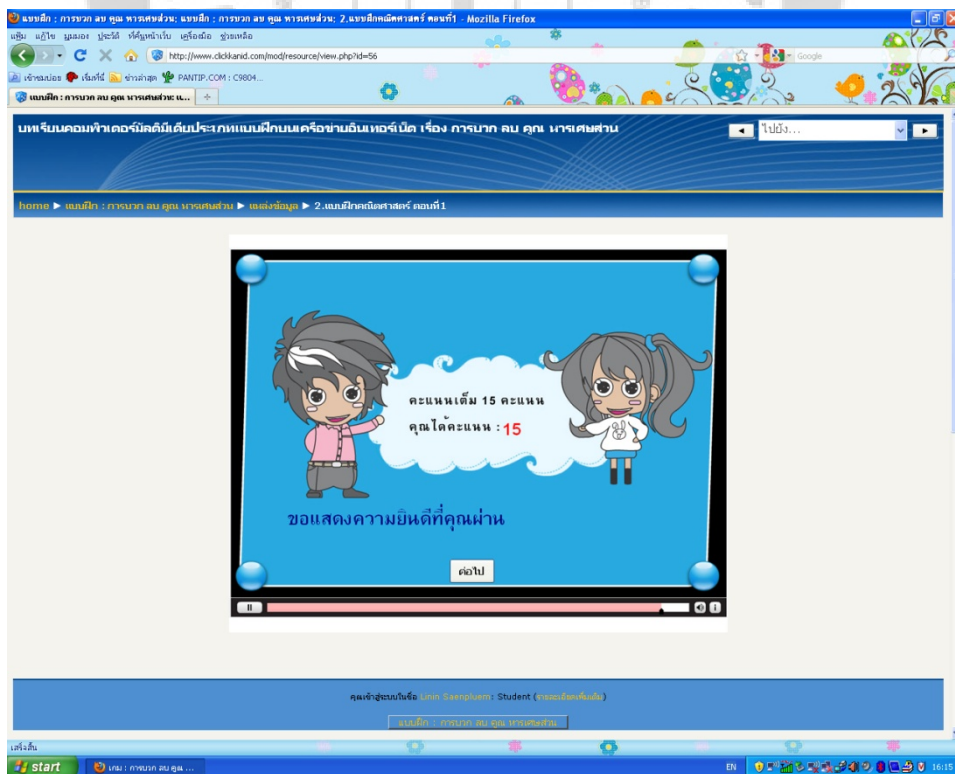
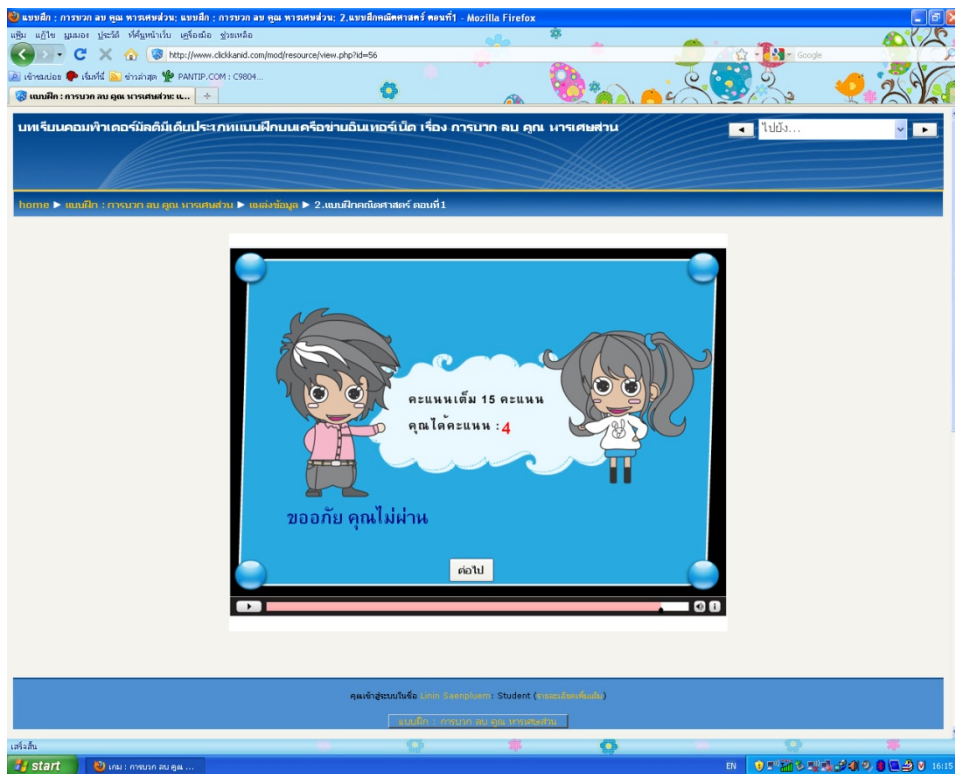
คุณกำลังบันทึก John Samporn Student (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง)

แบบฝึก : การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

เสร็จสิ้น

start | บทเรียน : การบวก ลบ คูณ ... | EN | 16:15





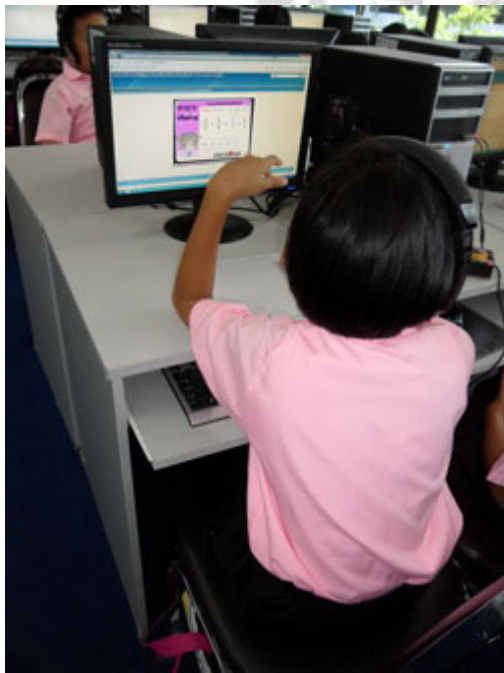


ภาคผนวก ช

ภาพการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาพการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต











## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวลินิน แสนปลื้ม
วันเดือนปีเกิด	12 กุมภาพันธ์ 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	31 หมู่ 1 ตำบลสลักได อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสิรินธร
พ.ศ. 2549	กศ.บ. (เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยทักษิณ
พ.ศ. 2554	กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

