

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
นงรัตน์ เลภา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มกราคม 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

372 7044

๒๖ 184 ๗

๗.๓

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

นพรัตน์ เสง่า

- 8 ส.ค. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มกราคม 2549

๒ 283708

นพรัตน์ เสภา (2548) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สารนิพนธ์ กศ ม
(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร

การศึกษาครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์
จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage
Random Sampling) จำนวน 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ บทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวนเนื้อหาและด้านสื่อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ
ร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 89.91/88.08

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON ANGLE IN
MATHEMATICS SUBSTANCE FOR
SECOND LEVEL STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
NOPPARAT SEPA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
January 2006

Nopparat Sepa The Development Computer Multimedia Instruction on Angle in
Mathematics Substance for Second Level Students Master Project , M Ed
(Educational Technology) Bangkok Graduate School, Snnakhannwirot University
Project Advisor Asst Prof Boonyanth Kongkapetch

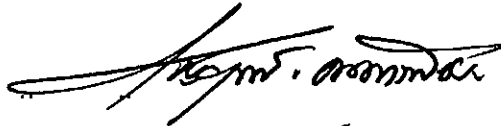
The purposes of this study were to develop the computer multimedia instruction on Angle in Mathematics Substance for second level students and to find out the efficiency according to the set of 85/85 criterion

The samples for this study were 48 Prathom Suksa 5 students at Wat Sang San School, Patumthani during the first semester of the 2005 academic year by using the multistage random sampling The instruments used in this study consisted of the computer multimedia instruction, an achievement test, and a quality evaluation for experts Percentage and mean were used for data analysis

The study result found that the quality of the computer multimedia instruction on Angle in Mathematics Substance for the second level students had the quality evaluated by content and educational technology experts in a very good level and the efficiency of the computer multimedia instruction was 89.91/88.08

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของ นพรัตน์ เสภา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



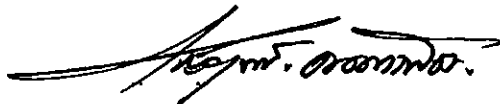
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นุญชฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



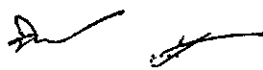
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

คณะกรรมการสอบ



ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นุญชฤทธิ์ คงคาเพชร)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่ 24 เดือน มกราคม พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้ศึกษาค้นคว้าได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและเสนอแนะตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆอย่างดียิ่ง ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เสน่ห์ พารอด อาจารย์ทิพวรรณ เลิศศิลป์ โรงเรียนวัดแสงสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 นายวัฒนชัย จันทรวินกุล เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ 7 สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อของเครื่องมือในการทำงานวิจัย รวมทั้งนายอุดม โพธิ์น้ำแสง ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนวัดแสงสรรค์ ที่กรุณาให้ใช้สถานที่และช่วยเหลือในการทำภาระกิจวิจัยได้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ชาวเทคโนโลยีการศึกษา ระดับปริญญาโท ภาคพิเศษ รุ่น 2 (องครักษ์) และคณะครูโรงเรียนวัดแสงสรรค์ที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณต่อหลวงพ่อบัณฑิต เสภา (พระครูอนุรักษ์ศาสนธรรม) และคุณแม่ทองม้วน เสภา และบุคคลในครอบครัว ทุก ๆ คน ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนด้วยดีเสมอมา

นพรัตน์ เสภา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	36
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	46
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	47
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม	47
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	49
การดำเนินการทดลอง	50
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	50
4 ผลการศึกษาค้นคว้า	52
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา	53
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	61
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	65
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	65
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	65
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	66
การดำเนินการทดลอง	66
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	67
อภิปรายผล	68
ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ	79
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	81
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	94
ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	99
ภาคผนวก จ ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2	101
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	106

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2	48
2	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	53
3	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	54
4	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	55
5	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	56
6	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	57
7	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	58
8	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	59
9	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ	60
10	ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 2	62
11	ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 3	63

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยทางการศึกษา กับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
2	ระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย	23
3	ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น	27
4	ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น	27
5	ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น	27
6	ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม	28
7	แผนภูมิการสอน เรื่อง มุม	38

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้บัญญัติในเรื่องแนวการจัดการศึกษา หมวด 4 ตามมาตรา 22 ให้ความหมายของการจัดการศึกษาว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตนและในหมวด 9 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษาว่า เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมมาเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลด้านการเรียนรู้แก่ผู้เรียน และจะเพิ่มความสำคัญและมีบทบาทมากขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยคอมพิวเตอร์มีเดียเป็นสื่อหนึ่งที่ถูกนำมาใช้

การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาปัจจุบัน ส่วนใหญ่จัดผู้เรียนเป็นห้อง ๆ แต่ละห้องมีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก โดยให้ผู้เรียนเรียนคล้อยตามทั้งเก่งและอ่อน การเรียนการสอนของแต่ละห้องใช้เนื้อหาจากหนังสือหรือตำราเล่มเดียวกัน ใช้วิธีสอนอุปกรณ์และสื่อการสอนอย่างเดียวกันและใช้เวลาสอนเท่ากัน ซึ่งขัดกับหลักจิตวิทยาและธรรมชาติของการเรียนรู้เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านสติปัญญา ความถนัด ความสามารถและประสบการณ์ จึงเป็นผลให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนแตกต่างกัน ถ้าครูสอนเร็วผู้เรียนที่เรียนอ่อนตามไม่ทัน ถ้าครูสอนช้าอธิบายมาก ๆ ผู้เรียนที่เรียนเก่งก็เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อประเมินผลการเรียนพบว่า มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์เพียงส่วนหนึ่งและมีผู้เรียนจำนวนมากที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ด้วยเหตุนี้ถ้าผู้สอนคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดสภาพการเรียนการสอนโดยใช้สื่อและอุปกรณ์หลาย ๆ แบบหลาย ๆ วิธี รวมทั้งให้เวลาแก่ผู้เรียนแตกต่างกันแล้วเชื่อว่า ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์และบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ปัญหาที่พบมากในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ก็คือจำนวนผู้เรียนมีมาก ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลและ สาเหตุที่สำคัญ ๆ ที่พบ ก็คือ ตัวครูและคุณภาพของสื่อ โดยเฉพาะวิธีการสอนของครู ส่วนมากใช้วิธีสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ วิธีหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้แก่ การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา กล่าวคือ ครูจะต้องรู้จักนำเอาสื่อการสอนมาใช้ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้

การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม สอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบรรจง (2536 3)

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทพัฒนาในส่วนต่าง ๆ มากมายและที่สำคัญคือ มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนมาก เพราะสามารถนำมาใช้เป็นสื่อเสริมหรือช่วยสอนได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสอน บทเรียนบททวน การฝึกและปฏิบัติ การแก้ปัญหา เกมการศึกษา การทดสอบ เป็นต้น การยอมรับเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนได้ขยายความนิยมอย่างรวดเร็ว เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจในตัวอยู่แล้ว กล่าวคือ มีรูปภาพสีสัน เทคนิคต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และต้องการที่จะเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน เรียนเข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น ผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในการสอนซ่อมเสริม เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจ และเอาใจใส่ที่จะเรียนมากขึ้น คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีคุณลักษณะเด่นที่แตกต่างจากสื่ออื่น เพราะผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมในการปฏิบัติกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากกว่าสื่ออื่น(เอษณะ สัจจสวัสดิ์ 2538 4) ซึ่งคอมพิวเตอร์จะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เช่น สามารถตอบสนองต่อการเรียนเป็นรายบุคคล เพราะทุกคนย่อมมีความแตกต่างกันอยู่แล้ว ความสามารถในการรับรู้ของแต่ละคนต่างกัน จึงเป็นการยากแก่การสอนโดยครู หรือเรียนจากตำรา คอมพิวเตอร์จะช่วยในการจำลองสถานการณ์ให้เห็นจริง สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและถูกต้อง สิ่งที่สำคัญคือ คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงกระตุ้น และแรงจูงใจในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2536 173)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีปัญหาและข้อบกพร่องในการเรียนการสอน เรื่อง มุม อีกทั้งผู้วิจัยยังพุดคุยปัญหานี้กับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีความเห็นสอดคล้องกันว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในด้าน การเรียกชื่อมุม การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม การวัดมุมและการสร้างมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ชนิดครึ่งวงกลม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมุ่งให้นักเรียนที่สอบไม่ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง มุม ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

- 1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
- 2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1 ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอธัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 120 คน จำนวน 3 ห้องเรียน

2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอธัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

3 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยทดลองวันละ 1 เรื่อง

4 เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่นำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม

เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม

เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุม

เรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด

นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่นำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาบทใดก่อนก็ได้ ในบทเรียน

ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และข้อความกราฟิกต่าง ๆ เข้ามาไว้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับบทเรียนที่น่าสนใจ โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในเนื้อหาเรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ด้วยโปรแกรม Authoware 7 ตามหลักการออกแบบ บทเรียนโปรแกรมและเก็บบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดีรอม และผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ นำมา ปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่นักเรียนได้เรียนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังจาก ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง มุม ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม โดยกล่าวถึงรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

- 1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
- 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ
- 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development (R&D))

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ ดังนี้

เกย์ (Gay 1976 : 8) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่า เป็นการพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอาจหมายถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาอาจครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall 1996 : 782) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษา คำว่าผลผลิต(Product) ในที่นี้ ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่อง ยา หรือโปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการ R&D ในปัจจุบันนี้ ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนาโปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริษัทเฉพาะ

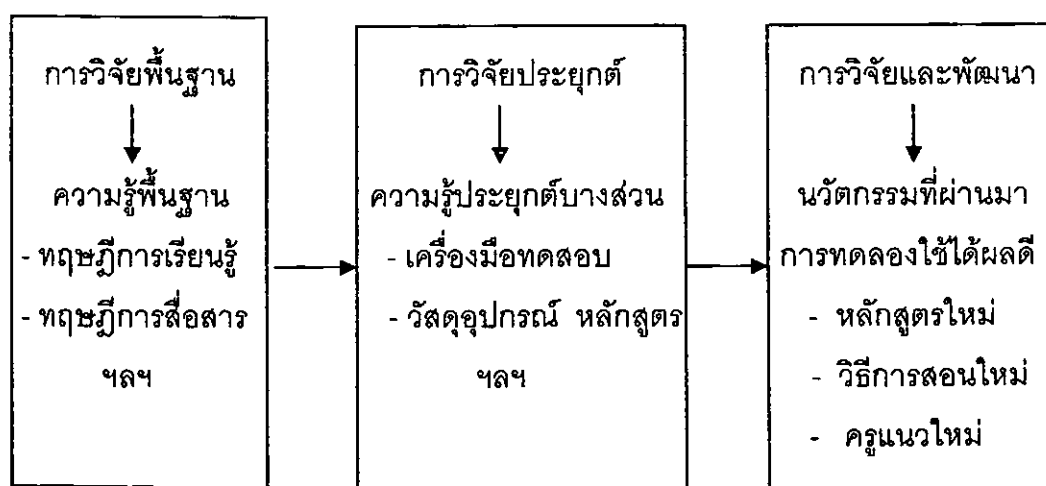
จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

พทุทธ์ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21 – 24) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษามีความแตกต่างกัน 2 ประการ คือ

1 เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลผลิตเหล่านี้ ได้ใช้สำหรับทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2 การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวางกล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีสิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิคที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยทางการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.2 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา จะอ้างอิงจาก R&D Cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลผลิตจะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลผลิตและทำการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่า ผลผลิตสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการโดยขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (Borg and Gall 1996 222-223)

ขั้นที่ 1 กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา สิ่งที่จะต้องกำหนดคือ ลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

- 1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียง ในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
- 3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
- 4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 3 วางแผนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย

- 1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 2 ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคนและระยะเวลาที่ต้องการใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
- 3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบของขั้นตอนการผลิต ในขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิต การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นที่ 5 การทดลองและทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 โดยนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียน จำนวน 5 -15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30-100 คน ประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลผลิตไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลการทดลองในขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป ในการเผยแพร่ผลผลิตอาจทำได้โดยการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือส่งไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนานั้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษา ได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล (Evaluation Research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงไม่ใช่ว่าเป็นเรื่องที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน ดังนั้นหากวงการวิจัยทางการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มมากขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยทางการศึกษาไปใช้กันกว้างขวาง และเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี 2537 84 – 85)

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

จากความสำคัญของการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา ที่ได้มีการพัฒนาเป็นขั้นตอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษา จึงได้มีผู้สนใจทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้น ดังนี้

ดวงใจ วรรณสังข์ (2541 บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจำพญัญชนะไทยของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้จากการสอนโดยใช้ ชุดการสอนนิทานประกอบภาพพญัญชนะไทย พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนนิทานประกอบภาพพญัญชนะไทยสูงกว่าเกณฑ์

95 33 / 82 00 ความสามารถจำพญญชนะไทยของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน หลังจาก การสอนโดยใช้ชุดการสอนนิทานประกอบภาพพญญชนะไทยอยู่ในระดับดี ความสามารถจำพญญชนะไทย ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้หลังจากการสอนโดยใช้ ชุดการสอนนิทานประกอบภาพสูงกว่า ความสามารถจำพญญชนะไทยก่อนการสอนโดยใช้ชุดการสอนนิทานประกอบภาพ

นฤมล สว่างเนตร (2542 48) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาชุดจัดแสดงเคลื่อนที่ ผลการศึกษา พบว่า ชุดจัดแสดงเคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในด้านความเหมาะสมในการ ออกแบบด้านความทนทานในการใช้งานของวัสดุ ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ด้านความสะดวก ในการปรับเปลี่ยนข้อมูล ด้านความสะดวกในการเก็บรักษา อยู่ในระดับดี

ปกรณ ทารัตน์ (2542 89) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ วิธีนำเรื่องด้วยคำถามก่อนการเสนอเนื้อหาต่างกัน ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ทั้ง 2 เรื่อง มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 และผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีนำเรื่องด้วยคำถามก่อนการเสนอเนื้อหาแต่ละตอนขนาดใหญ่ ที่ใช้ วิธีนำเรื่องด้วยคำถามก่อนการเสนอเนื้อหาแต่ละตอนขนาดกลางและที่ใช้วิธีนำเรื่องด้วยคำถามก่อน การเสนอเนื้อหาแต่ละตอนขนาดเล็ก มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วีรศักดิ์ ยินดี (2542 64-65) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การศึกษาผลการใช้บทเรียน สไลด์แบบโปรแกรม วิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชา ศิลปหัตถกรรม พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแล้วปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสไลด์แบบโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่าง จากนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01 แสดงว่า การเรียนด้วย บทเรียน สไลด์แบบโปรแกรมมีผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนปกติ

วรภรณ์ อาณาพศรีธาดา (2541 บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างหนังสือ การ์ตูนส่งเสริมจริยธรรม เรื่อง "ด้อมคนดี" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า หนังสือการ์ตูนส่งเสริมจริยธรรม เรื่อง "ด้อมคนดี" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80 48 / 80 57 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 ผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัยให้ ความเห็นเกี่ยวกับหนังสือการ์ตูนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับชอบมาก

ศิริพันธ์ ประสิทธิลักษณะ (2540 บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ การสอนปกติ โดยทดลองกับนิสิตแพทย์ของคณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 102 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบ

ผลการเรียนรู้ พบว่า นิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

สุกัญญา กาหลง (2541 บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ชุดการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง "การเขียนเรียงความ" สำหรับนักศึกษาทางไกล ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตร การศึกษานอกโรงเรียนพุทธศักราช 2530 ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ 95 14 / 91 56 และการทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนแสดงว่า ชุดการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง " การเขียนเรียงความ " ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเชื่อถือได้

สมิธ (Smith 1996 2649-A) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบวีดิทัศน์เพื่อใช้เป็น ข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตสื่อเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์ต่อไป ซึ่งงานวิจัยได้ทำการออกแบบและปรับปรุง รูปแบบวีดิทัศน์สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นถึงผลกระทบและความจำเป็นของสื่อการเรียนปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างขึ้นใหม่ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถใช้รวบรวมเป็น ข้อมูลที่จะเป็นต้นแบบเบื้องต้นในการผลิตสื่อเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์อื่นๆต่อไป

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษางานประการ ซึ่ง จะต้องมีการออกแบบสร้างสรรค์ผลผลิตและพัฒนาผลผลิต ด้วยการทดลองประเมินผลและป้อน ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ และนำผลการวิจัยที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้จริงในการเรียนการสอน เพื่อ ประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการหาประสิทธิภาพ มีผู้ให้ความหมายหลายประการดังนี้

อิทธิร ศรียมก (2525 211) กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนว่าหมายถึง การตรวจสอบ คุณภาพของสื่อการสอนนั้นว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าไม่เป็นเพราะเหตุใด ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนจะสามารถนำมาปรับปรุง เลือกรับการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2521 23) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนว่า สื่อ การสอนมีคุณภาพและคุณค่าหรือไม่ ในระดับใด

สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่า ของสื่ออย่างมีระบบก่อนนำไปใช้ในงานกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2.1 ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ

อริพร ศรียมก (2525:46) กล่าวถึงความสำคัญของการหาประสิทธิภาพสื่อว่า สื่อที่จัดทำขึ้นนั้นมีความมั่นใจว่ามีคุณภาพหรือไม่ มีความแน่ใจว่าสื่อั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริงหรือไม่ และถ้าจะผลิตสื่อออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงินเสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วให้ประโยชน์อะไรไม่ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533:23) กล่าวถึง การประเมินสื่อการเรียนการสอนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า การวิจัยประเมิน (Evaluation Research)

บุญชม ศรีสะอาด (2521:23) กล่าวถึง สื่อที่แตกต่างกันอาจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ต่างกัน และสื่อชนิดเดียวกันอาจจัดทำแตกต่างกัน ก็อาจมีประสิทธิภาพในการช่วยให้เกิดการเรียนรู้อยู่ในจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระอย่างเดียวกันได้ไม่เท่ากัน จุดประสงค์ของสื่อการสอนก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องพัฒนาและเลือกสื่อที่เหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อทราบว่าคุณภาพและมีคุณค่าหรือไม่ระดับใด

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพสื่อการสอน เป็นขั้นที่สำคัญของการผลิตสื่อการสอนทำให้ทราบว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด จุดเด่น จุดด้อยอย่างไร ช่วยให้ผู้บรรลุจุดประสงค์ของการสอนมากน้อยเพียงใด ดังนั้นเพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าเมื่อใช้สื่อกับนักเรียนแล้วเกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ (2528:275) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อว่า จะต้องนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

- 1 ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
- 2 ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ตั้งแต่ 6 - 10 คน ทั้งผู้เรียนเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3 ทดสอบภาคสนาม เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 25%

2.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์หรือเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจกับผู้ประเมิน โดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์การสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2518 : 490 - 492) ได้อธิบายเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการสอนจะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า " กระบวนการ " ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ ที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์และอธิบายวิธีคำนวณหาค่า E1/E2 อย่างง่ายไว้ว่า

" สำหรับค่า E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ทำได้โดยเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ สำหรับค่า E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำได้โดยเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ "

การกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจและเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 , 85/85 และ 90/90

การที่จะกล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมานั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้นพิจารณาจาก

1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องใด ๆ ก็ตาม จำเป็นต้องมีการประเมินผลเสียก่อน เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพบทเรียนนั้น

สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อ นั้น คือการตรวจสอบและหาข้อผิดพลาดในการผลิตสื่อ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองหลายครั้ง จนได้คุณสมบัติของสื่อตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อการประกันคุณภาพของสื่อ หรือเรียกได้ว่ามีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับการศึกษา

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยใช้ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ด้วยสีสรรที่สวยงาม และเสียงไปพร้อมๆกัน ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

๑ กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 83 – 84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง สื่อประสม ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อโดยนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น CD-ROM เครื่อง Audio – Digitize เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียงในระบบสแตเรียโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ยืน ภู่วรรณ (2539 : 159) กล่าวถึงมัลติมีเดียว่า มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่า สื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลางคือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

๑ ศรีศักดิ์ จามรมาน (2539 : 4) อธิบายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การรวมกันในระบบดิจิทัลที่สร้างขึ้นโดยการผสมผสานกันระหว่าง เสียง วีดิทัศน์ ข้อความ ตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และการรวมกันทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันบนระบบคอมพิวเตอร์

๑ สานิตย์ กายาผาด (2542 : 21) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถรวมเอาสื่อไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียง เข้าไว้ในตัวคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงสามารถใช้เพื่อการนำเสนอแทนสื่อชนิดต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ไท (Tai 1993) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเช่น ข้อความ ภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ และภาพที่ถ่ายจากของจริงด้วยวีดิทัศน์

ทเวย์ (Tway 1995 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียในความหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดจากการใช้ข้อความ กราฟิก และเพิ่มเสียง แอนิเมชัน และวีดิทัศน์ (ทั้งดิจิทัล และอนาล็อก) และมีความหมายถึงการรวมเอาโปรแกรมที่มีการปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมข้อมูลที่จัดไว้ให้

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น วีดิทัศน์ เสียง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มาใช้งานแบบผสมผสานกันเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานแบบมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนอมีชีวิตชีวา ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

3 2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณค่า มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ
- 2 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่น่าเบื่อ
- 3 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามต้องการ
- 4 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่นยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน
- 5 การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจมาก และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้
- 6 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีส่วนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา มากขึ้น การแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้รวดเร็วขึ้น
- 7 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
- 8 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถสอนมโนทัศน์และทักษะขั้นสูงซึ่งยากแก่การสอน โดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีกว่าการเรียนจากครู

9 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาเรียนที่เรียนอ่อน

10 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียนเพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนแต่เป็นการใช้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม

11 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง

12 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถสร้างแรงจูงใจการเรียนให้แก่ผู้เรียนเพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่

13 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนที่บ้านหรือที่ทำงานก็ได้และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ

14 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

15 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning

16 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ

17 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อนจึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนไปได้

ดังนั้นประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นบทเรียนที่เอื้อให้ผู้เรียนรู้หรือฝึกทักษะด้วยตนเอง เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียน และสนุกสนานกับการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติได้ด้วย

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนมีข้อดีและข้อจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง 2543 : 285-286) ดังนี้

ข้อดี

1 บทเรียนในลักษณะของสื่อประสมตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ในช่องทางการสื่อสาร และได้เนื้อหาความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

2 การใช้จุดเชื่อมโยงหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อความคิดจากเนื้อหาบทหนึ่งไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันได้ง่าย

3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจข้อมูลตามความสนใจของแต่ละคนได้ด้วยตนเอง ในลักษณะ

การศึกษารายบุคคล และช่วยให้มีการจัดโครงสร้างการเรียนรู้ในการค้นพบของตนเองได้

4 ผู้สอนและผู้เรียนสามารถร่วมมือกันผลิตบทเรียนจากซอฟต์แวร์โปรแกรม และผู้เรียนเองก็สามารถใช้โปรแกรมเหล่านั้นในการทำงานต่าง ๆ ได้สะดวก

ข้อจำกัด

- 1 ถ้าบทเรียนนั้นได้รับการออกแบบที่ไม่พอดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงวนเวียนอยู่ในเนื้อหาได้
- 2 ผู้เรียนที่มีลักษณะต้องพึ่งพาผู้อื่นในการเรียนรู้ จะรู้สึกสับสนในการเรียน หรืออาจจะไม่สามารถตัดสินใจได้เองว่าต้องสืบค้นข้อมูลมากเท่าใดจึงจะเพียงพอเนื่องจากไม่มีผู้ให้คำแนะนำ
- 3 ซอฟต์แวร์โปรแกรมขั้นสูงอาจยากในการใช้งาน เนื่องจากต้องใช้เวลาเขียนสคริปต์ร่วมด้วย
- 4 เนื่องจากเนื้อหาของสื่อหลายมิติมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง ซับซ้อน และมุ่งในเรื่องการให้สืบค้น จึงทำให้เสียเวลามากในการสร้างบทเรียนในลักษณะนี้

จากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกยุคของข่าวสารข้อมูล จนเป็นเหตุให้แนวทางในการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวหน้าไปเป็นลำดับ ด้วยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ได้ทุกรูปแบบ ทุกระดับ ในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง รวมถึงวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวา น่าสนใจ ชวนให้ติดตามหรือที่เรียกว่ามัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งตรงกับศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานว่า 1 สื่อผสม 2 สื่อหลายแบบ (กิดานันท์ มลิทอง 2543 : 255)

มัลติมีเดียเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการนำเสนอไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ผสมผสานกันอย่างมีระบบ ทั้งในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย เพื่อสื่อความคิดไปสู่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ต้องมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งโดยทั่วไปสื่อดังกล่าวมักปรากฏในรูปของซีดี-รอม

3.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีผลกระทบต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กล่าวคือเดิมที่โปรแกรมบทเรียน (Courseware) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะนำเสนอลักษณะเดียวกับการใช้สไลด์ที่มีเพียงข้อความกับภาพนิ่งเท่านั้น แต่ต่อมาได้พัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนและการนำเสนอ บทเรียนมัลติมีเดียจึงต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ (Green 1993, Linda 1995 : 8-9) ดังนี้

1 ข้อความ (Text) ตัวหนังสือและข้อความสามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด ออกแบบให้เคลื่อนไหวได้อย่างน่าสนใจ สวยงามตามความต้องการ หรือเน้นให้สามารถเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ได้อีกด้วย

2 เสียง (Sound) เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เสียงในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนรูปแบบเสียงจากสัญญาณอนาล็อกมาเป็นดิจิทัลก่อน แฟ้มเสียงในระบบแมคอินทอชนิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบวินโดวส์นิยมใช้ MID หรือ WAV แฟ้มประเภท MID นั้นจะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงขึ้นมาใหม่ จึงจะทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า (กิดานันท์ มลิทอง 2543 :272)

3 ภาพ (Picture) มี 2 ประเภท

3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) ก่อนที่ภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพต่าง ๆ จะเป็นภาพนิ่ง นำเสนอบนคอมพิวเตอร์นั้นภาพเหล่านั้นต้องเปลี่ยนรูปแบบก่อน ซึ่งสามารถสร้างโดยใช้เครื่องสแกน ภาพหรือจะใช้โปรแกรมสร้างภาพขึ้นมา รูปแบบภาพที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ แบบกราฟิกแผนที่บิต ซึ่งชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย gif, tiff และ bmp และแบบกราฟิกเส้นสมมติ ชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย eps, wmf และ pict (กิดานันท์ มลิทอง 2543 :271)

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) การนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดง ติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาสังเกตไม่ได้ เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมากจึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีหน่วยความจำน้อยลง เรียกว่า Video compression หรือที่รู้จักกันดี คือ MPEG Moving Picture Expert Group ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง

4 การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หรือส่วนประสาน เมื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว จำเป็นต้องสร้างส่วนประสานเพื่อผู้ใช้เลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาตามความพอใจ

5 วิดิทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วิดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวิดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วิดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวิดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นวิดิทัศน์ดิจิทัล และเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย วิดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้ผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

3.4 ระบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันมัลติมีเดียเป็นนวัตกรรมที่มีการเติบโตขึ้นทั้งด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ราคาของมัลติมีเดียพีซีถูกลงอย่างมาก ในขณะที่ประสิทธิภาพในด้านของภาพ เสียงและการนำเสนอวีดิทัศน์ได้รับการพัฒนาจนมีคุณภาพสูงขึ้นกว่าเดิม ทำให้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีศักยภาพด้านมัลติมีเดียสูงและผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ก็รองรับการนำเสนอซอฟต์แวร์ในรูปแบบมัลติมีเดียมากขึ้นด้วย สามารถใช้อย่างขึ้นรวมทั้งในวงการศึกษาก็สามารถนำประโยชน์ดังกล่าวของคอมพิวเตอร์ไปพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางการศึกษาได้หลากหลายขึ้นจากเดิมที่เป็นเพียงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบของมัลติมีเดียโดยหลักๆ จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1 คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นมัลติมีเดียจำเป็นต้องมีระบบ เพื่อให้สามารถใช้ประมวลผล ใช้ควบคุมติดต่อและแก้ไขข้อมูล ภาพ เสียง และสามารถนำเสนอภาพและเสียงที่มีคุณภาพดี จึงจำเป็นต้องมีการยกระดับปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ซึ่งเรียกว่า Multimedia upgrade package เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำหน่ายกันในปัจจุบันจะติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้เรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้แล้วนั้นจะเรียกว่ามัลติมีเดียพีซี (Multimedia PC) โดยใช้ชื่อย่อว่า MPC

2 การ์ดเสียง (Sound Card) การ์ดเสียงเป็นฮาร์ดแวร์อีกตัวหนึ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับระบบมัลติมีเดีย เพราะในปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ออกมารองรับงานประเภทนี้ จะมีเสียงดนตรี เสียงประกอบต่างๆ เข้ามาร่วมอยู่ในซอฟต์แวร์ด้วย เช่น ซอฟต์แวร์สารานุกรม ซอฟต์แวร์เกม เป็นต้น โดยปกติการ์ดเสียงที่ผลิตออกมานั้นต้องสามารถเล่นไฟล์ข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปของ Waveform (WAV) ซึ่งเทคนิคที่ใช้เก็บข้อมูลเสียงดังกล่าวนี้เรียกว่า PCM (Pulse Code Modulation) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของ MPC เช่นกัน

3 การ์ดวีดิทัศน์ (Video Card) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณวีดิทัศน์ให้สามารถแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์ได้ ขณะเดียวกันสามารถส่งสัญญาณอนาล็อกเข้าจอภาพโทรทัศน์ได้โดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์ ปัจจุบันมีจำหน่ายในท้องตลาดมากมายให้ได้เลือกใช้ตามความต้องการ เช่น Video Blaster Real Magic, MPEG Master เป็นต้น

4 จอภาพ (CRT Monitor) เป็นจอภาพที่สามารถแสดงสีได้ ต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพได้สูงกว่าจอโทรทัศน์ทั่วๆ ไป และต้องไม่สะท้อนแสง มีการกระจายรังสีที่ต่ำ (Low emission) ควรเป็นแบบ non-interlace เพื่อให้ได้จอภาพนิ่ง สบายตา ควรเป็นจอภาพขนาด 15 นิ้วเป็นอย่างต่ำ จอรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสามารถทำการผสมสีน้ำตามความเข้มของสีทั้งสามดังกล่าวได้มากถึง 16 ล้านสี

5 เครื่องเล่นซีดี-รอม (CD-ROM Drive) เป็นฮาร์ดแวร์ร่วมอย่างหนึ่งที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ เพื่อการอ่านข้อมูลที่ถูกบันทึกอยู่ในแผ่นซีดี-รอม และแผ่นซีดี-รอมดังกล่าวนี้จะมีคุณลักษณะดังนี้

หนา 1 มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ความจุในการบันทึกข้อมูลมีประมาณ 550 MB 650 MB 680 MB มีความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลตั้งแต่ 150 KB/sec 300 KB/sec 600 KB/sec และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น ๆ มีดังนี้

- 1 สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กัน ทั้งการดูและการฟัง
- 2 สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ๆ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
- 3 สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้มีการปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน
- 4 การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงต่อผู้ใช้ เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง
- 5 การผลิตและการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมากนัก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนาสามารถทดลองทำได้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น
- 6 ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นักการศึกษาได้จำแนกลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ออกเป็นแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Kemp J E 1985 , กิดานันท์ มลิทอง 2543 244-248)

- 1 บทเรียนสอนหรือทบทวน เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ผลิตขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน
- 2 แบบฝึกและปฏิบัติคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม
- 3 การสร้างสถานการณ์จำลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองสถานการณ์จริงขึ้นให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษาพบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้
- 4 การแก้ปัญหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหา จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ
- 5 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง ผลิตเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง
- 6 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า เป็นการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ
- 7 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด

3.6 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ช่วยในการเรียนรู้ และการเรียนการสอน (Ambrose 1991 51 – 54)

1 การควบคุมโดยผู้เรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการควบคุมสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง เป็นลักษณะที่ดีลักษณะหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถทำได้ คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมกิจกรรมการเรียนของตนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับการสนับสนุนให้ตัดสินใจหรือเลือกเส้นทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ว่าเลือกเรียนตามที่คุณสร้างบทเรียนแนะนำให้เลือก หรือเลือกทางใหม่เองหรือผสมผสานระหว่างสองทางเข้าด้วยกัน ซึ่งลักษณะที่ไม่เป็นเส้นตรงของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้เป็นจุดแข็งอันหนึ่ง ทั้งนี้เพราะในโลกแห่งความเป็นจริง การเรียนรู้ไม่ได้ถูกจัดเตรียมไว้ให้ก่อนตามลำดับขั้นหรือเป็นเส้นตรง ผู้เรียนเป็นผู้ที่ต้องทำหน้าที่หรือรับผิดชอบในการรวบรวมการจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศด้วยตนเอง

2 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันระหว่างความรู้ ในการใช้บทเรียนสิ่งพิมพ์นั้น มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้มากมาย เพื่อช่วยในกระบวนการคิด เช่น สารบัญ วรรชนี หัวข้อ หมายเหตุ ชีตเส้นใต้ เป็นต้น เคียสเลย์ (Kearsley 1998 , citing Ambrose 1991) แนะนำว่าควรจะมีการนำเอาภาคผนวก ตัวอย่าง ข้อมูลพื้นฐาน ต้นฉบับข้อมูล รวมไปถึงบรรณานุกรม ซึ่งจะได้รับความสนใจหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้เรียน การสร้างการเชื่อมโยงกันระหว่างความรู้ที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการเรียนการสอนที่มีการเปรียบเทียบแนวคิดไปมาระหว่างกัน โดยการสร้างสิ่งที่คล้ายคลึงกันแล้วทำการเชื่อมโยงไป มีการทำนายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอาจจะเปลี่ยนวิธีการคิดของผู้เรียนไปจากเดิม ในขณะที่ได้เรียนรู้ถึงวิธีการที่ไม่เส้นตรงในการเรียน ความรู้สึกที่ว่าอยู่ในส่วนใดของบทเรียนอาจไม่ใช่ประเด็นสำคัญที่ยกขึ้นมาคิดอีกต่อไป

3 กลยุทธ์ใหม่ในการเรียนรู้ เป็นแนวคิดของ แมชชีโอนินิ (citing Marchionini 1998) กลยุทธ์เหล่านี้ต้องการลักษณะที่ไม่เป็นเส้นตรงของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและศักยภาพในการใช้รูปแบบข้อมูลที่หลากหลาย เช่น ข้อความ ภาพวิดีโอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง และการยอมให้ผู้เรียนเพิ่มสิ่งที่ต้องการลงไปในระบบมัลติมีเดีย ซึ่งเรียกสภาพแวดล้อมอย่างนี้ว่าสิ่งแวดล้อมไหล (Fluid environment) ที่ต้องการให้ผู้เรียนตัดสินใจและประเมินความก้าวหน้าอยู่เสมอๆ สิ่งนี้ต้องให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะในการคิดในระดับที่สูงกว่า

4 การพัฒนามโนทัศน์ เคียสเลย์ (Kearsley 1998 , citing Ambrose 1991) มีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ด้วยการเน้นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดมากกว่าการแยกแยะข้อเท็จจริงออกเป็นส่วน ๆ การเชื่อมโยงควรจะก่อให้เกิดความสะดวกในการจัดการสร้างมโนทัศน์ สร้างความเข้าใจ ตลอดจนการเพิ่มการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีการแนะนำสิ่งที่ต้องการทำวิจัยเพิ่มเติม คือ ให้มองว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ ผู้ประมวลผลความคิด (Idea Processor) เป็นวิธีหนึ่งในการสร้างโครงสร้างหลายมิติจากภายนอกซึ่ง

สะท้อนให้เห็นแนวคิด หลักการ และการสร้างการเชื่อมโยงผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาความรู้จากบทเรียน สามารถหาความสัมพันธ์ของโหนด (node) ต่างๆ และจัดการบทเรียนในขั้นที่เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนรู้

5 การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถทำการบันทึกการตอบสนองของผู้เรียน เส้นทางในการเข้าถึงข้อมูลส่วนต่างๆ เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อช่วยผู้เรียน ผู้สอน หรือออกแบบบทเรียนใช้ในการปรับปรุงบทเรียน ซึ่งเป็นไปได้ที่ผู้เรียนอาจหลงทางในการเข้าถึงส่วนต่างๆ ของระบบ ดังที่เกิดขึ้นในงานวิจัยเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอน

ด้วยศักยภาพของมัลติมีเดียที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้สื่อการสอนในลักษณะประสม เพื่อสืบค้นข้อมูลที่เชื่อมโยงถึงกันได้หลากหลายรูปแบบ ได้อย่างรวดเร็วทันใจ จึงทำให้ปัจจุบันมีการใช้มัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆ (กิดานันท์ มลิทอง 2543 : 285 - 286) ได้แก่

- 1 การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
- 2 แผ่นวีดิทัศน์เชิงตอบโต้
- 3 การเรียนการสอนบนเว็บ (Web - based instruction)
- 4 ความเป็นจริงเสมือน
- 5 ปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญ

สถาบันการศึกษาหลายแห่งมีการใช้มัลติมีเดียในการเรียนการสอนในระดับชั้น และวิชาต่างๆ ตัวอย่างเช่น โรงเรียนฟอเรสต์ฮิลล์ เมืองแกรนด์ แรพิดส์ มลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา ได้ใช้มัลติมีเดียตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา เช่น ในชั้นเกรด 11 ครูและนักเรียนได้ร่วมกันสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเกี่ยวกับการถูกทำลายของป่าในเซตร้อน โดยเริ่มต้นด้วยการค้นคว้าหาเนื้อหาข้อมูลจากห้องสมุดแล้วรวบรวมภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียงจากแหล่งค้นคว้าต่างๆ มาเป็นข้อมูล แล้วทำการสร้างข้อมูลโดยใช้ HyperCard พร้อมกับใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในการบันทึกข้อมูล การเสนอข้อมูลและภาพต่างๆ ถูกเชื่อมโยงโดย "ปุ่ม" เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการเลือกเรียนและศึกษาเนื้อหาตามลำดับที่ตนต้องการ นอกจากนี้ยังมีการเขียนบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น Tool Book และ Author Ware ด้วย ในประเทศไทยเองในปัจจุบันได้มีผู้ผลิตสื่อการสอนในลักษณะสื่อหลายมิติออกมามากมายในแทบทุกวิชาและทุกชั้นเรียน โดยบรรจุลงแผ่นซีดีรอมที่พบเห็นกันมากจะเป็นการสอนภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เป็นต้น สำหรับเด็กเล็ก เช่น ชุดคำศัพท์ไทย ชุดหัดอ่านไทย ต่อภาพสัตว์ หาทายสัตว์ และโปรแกรมพิมพ์ดีด ซึ่งเป็นประโยชน์

ในการเรียนรู้ภาษาไทยและให้ความเพลิดเพลินไปในตัว หรือแม้แต่การเตรียมสอบเข้ามหาวิทยาลัยก็ต้องมีการนำเนื้อหาวิชาต่าง ๆ พร้อมข้อสอบของปีที่ผ่านมาบันทึกลงแผ่นซีดีเพื่อให้ข้อไปฝึกเตรียมพร้อม บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ข้อมูลจากบทเรียนได้มากมายหลายประเภทในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังที่ คินซีและเบอเดล (กิดานันท์ มลิทอง 2543: 285, อ้างอิงจาก Kinzie and Berdel 1990) ได้สรุปไว้ดังนี้

- 1 เรียกดูความหมายของคำศัพท์ (Glossary) ที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจได้ทันที
- 2 ขยายความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วยการ
 - 2.1 ดูแผนภาพหรือภาพวาด
 - 2.2 ดูภาพถ่าย ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกจาก Video
 - 2.3 ฟังเสียงคำอธิบายที่เป็นเสียงพูด หรือเสียงดนตรี เสียง Special effect
- 3 ใช้ note pad ที่มีอยู่ในโปรแกรมเพื่อบันทึกใจความสำคัญของบทเรียน
- 4 ใช้ drawing tablet ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการวาดภาพในโปรแกรมนั้นสำหรับวาดของตนเพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้นสามารถเชื่อมโยง (link) ข้อมูลต่าง ๆ ที่สนใจขึ้นมาอ่านหรือดูเพิ่มเติมได้โดยสะดวก ใช้ system map เพื่อดูว่าขณะนี้กำลังเรียนอยู่ตรงส่วนใดของบทเรียน และเพื่อช่วยในการดูว่าจะเรียนในส่วนใดของบทเรียนต่อไป

3.7 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

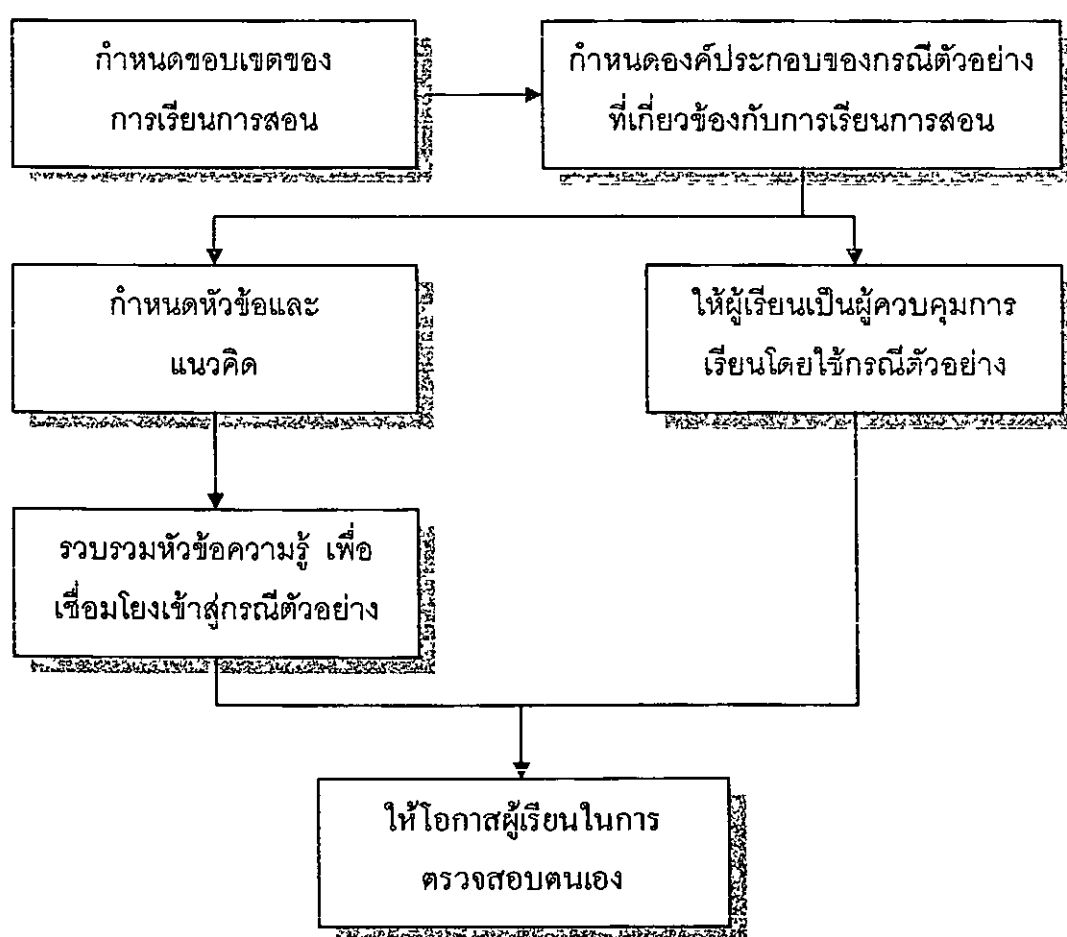
การออกแบบระบบการเรียนการสอนตามแนวทาง Constructivists ซึ่งใช้กับสื่อการเรียนการสอนที่มีลักษณะแบบมัลติมีเดีย คือ มีการเชื่อมโยงสื่อหลาย ๆ ประเภท เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวเหมือนจริง เสียง และเสียงประกอบ เป็นต้น โดยการนำเสนอในแบบหลายมิติ

ระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย ได้พัฒนาขึ้นตามแนวทฤษฎี Cognitive flexibility theory ของ R J Spiro และคณะ (Jonassen 1997) การออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย จึงมีความแตกต่างจากการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบปกติหลายประเด็น กล่าวคือ ระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียเหมาะสำหรับ

- 1 การออกแบบการเรียนการสอนที่สื่อในการเรียนที่มีหลากหลายประเภท และการเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบหลายมิติในรูปแบบที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นในลักษณะที่พบในเว็บเพจ
- 2 การออกแบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย เปิดกว้างให้โอกาสให้ผู้เรียนที่จะเข้าสู่องค์ความรู้ตามที่ต้องการหรือสนใจภายใต้เขตความรู้ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
- 3 การออกแบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบและวัตถุประสงค์ของผู้เรียนพอ ๆ กัน ซึ่งต่างจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบเก่า ที่

ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบเท่านั้น คือเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบ ไม่เน้นความต้องการ ความอยากรู้ของผู้เรียนที่ต้องการจะได้จากระบบการเรียนการสอน

การออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย (Hypermedia instructional system design) ที่เรียกว่า เซตติเอ็ม (HDM Hypermedia Design model) โดยใช้ความสามารถของภาษา HTML และโปรแกรมอ่านและประมวลผล HTML(Web Browser) ทำให้เราสามารถนำสื่อต่าง ๆ เข้ามารวมกันบูรณาการให้เกิดเป็นรูปแบบใด ๆ ก็ได้ ตามที่ต้องการนำเสนอในระบบอินเตอร์เน็ต รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ HDM มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังรูป



ภาพประกอบ 2 ระบบการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย

3.8 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เมื่อผู้ผลิตเกิดความคิด และความต้องการที่จะสรรค์สร้างงานมัลติมีเดียด้วยความเชื่อที่ว่า เสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดิทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ อาทิ เทปวิดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูป ตราสัญลักษณ์ ว่ามี และมีเพียงพอหรือไม่ สื่อที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถ และทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่ มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้าง ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างมัลติมีเดียมีอะไรบ้าง มีเวลาเพียงใด มีงบประมาณเท่าใด

ซึ่งในการที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะใช้ในการเรียนการสอน หรือฝึกอบรมคงไม่แตกต่างกับงานโปรแกรมอย่างอื่นมากนัก ที่หลังจากมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการแล้วว่าหัวข้อของงานที่จะพัฒนาคืออะไร วัตถุประสงค์ที่ต้องการคืออะไร ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายเป็นใคร และผลที่คาดว่าจะได้รับคืออะไร ขั้นตอนต่อไปผู้พัฒนาจะดำเนินการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนั้นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (ฐิตาพร กำเนิดรัตน์ 2544 : 29 - 34)

1 การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบและต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายเนื้อหา และการกำหนดวิธีการนำเสนอ ตามรายการที่จะต้องกระทำ ดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาในบทเรียนที่ได้มาจากการวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตร รวมถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชาหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว ให้กระทำดังนี้

- นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- เลือกหัวข้อและเขียนหัวข้อย่อย
- เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

- นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

12 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่า ผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้ หรือสังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้จากที่ผ่านมาซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อย่อยที่จะมาสร้างเป็นบทเรียน มาพิจารณาสร้างเป็นวัตถุประสงค์

13 การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

13.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และสิ่งกีดขวางของเนื้อหา ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

13.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

13.3 เขียนสิ่งกีดขวางของเนื้อหาทุกหัวข้อย่อย จากนั้นจึงทำการจัดลำดับตามลำดับขั้นดังนี้ บทนำ ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา และเลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมว่าต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

14 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

กำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป

15 การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 13 และ 14 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่า การจัดวางตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบแบบแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพ และการออกแบบเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

2 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้ อาจหมายถึง การเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานบทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และ

รูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียนบทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นในการสร้างบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียด รอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลัง ผังงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่องซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจึงต้องทำความเข้าใจกันไว้กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาบทใดก่อน อาจจะเขียนไปพร้อมๆ ก็ได้ ในขั้นตอนมีกิจกรรมที่จะต้องกระทำ ดังนี้

2.1 เขียนผังงานและบทดำเนินเรื่อง โดยการกระทำ ดังนี้

- แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและการสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียน
- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
- แสดงเนื้อหา โดยใช้แบบสาขาแยกขยาย หรือแบบเชิงเส้น

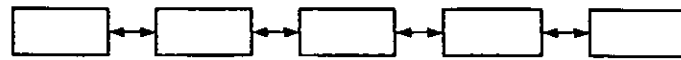
3.9 การพัฒนางานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บุปผชาติ ทัพนิกรณ์ (2538 : 33-35) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนางานมัลติมีเดียไว้ว่ามีลำดับขั้นตอนที่เป็นพื้นฐานสรุปได้ ดังนี้

1 ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea Processing) เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสร้างงานมัลติมีเดียด้วยความเชื่อว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดีโอจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ สื่อที่ใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่ มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้าง ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างมัลติมีเดียที่มีอยู่คืออะไร มีเวลาเพียงใด มีงบประมาณอยู่เท่าใด

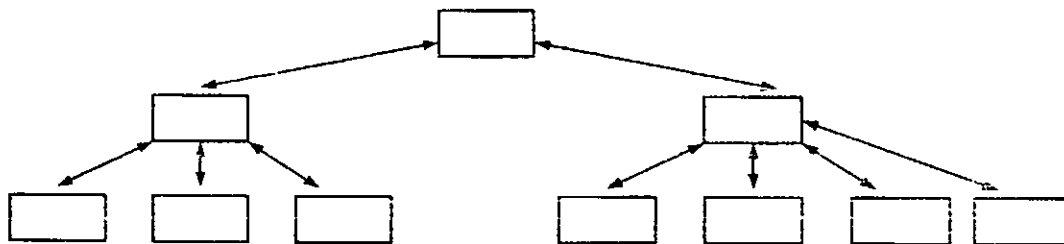
2 ขั้นกระบวนการวางแผน (Planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทางเมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานจะทำให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

- 1 แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพประกอบ 3



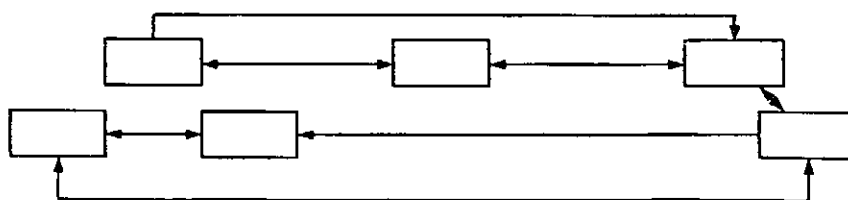
ภาพประกอบ 3 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

- 2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะดังแสดงในภาพประกอบ 4



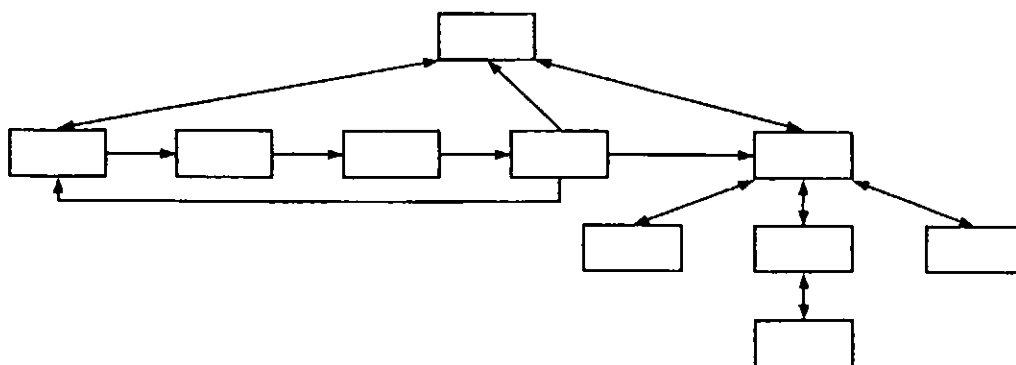
ภาพประกอบ 4 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

- 3 แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังแสดงในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

- 4 แบบประสม (Composite) ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะดังแสดงในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 มังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสมแสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

3 ขั้นการผลิต (Production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดีย ควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางาน ทบทวนการจัดการและบริหารในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลาและความคิดที่ทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของ CPU, RAM และจอภาพที่จัดหาได้ มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสก์เพียงพอ มีระบบการจำลองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการจัดตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งาน และการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร มีซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุด มีโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหารและจัดการงบประมาณ และการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น

ในการพัฒนางานด้านมัลติมีเดียเพื่อการนำไปใช้นั้น ขั้นตอนที่สำคัญมากก่อนการสร้างงานมัลติมีเดียก็คือ ขั้นตอนของการสำรวจฮาร์ดแวร์ที่ต้องนำไปใช้ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น งบประมาณ เวลา และอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือการวางแผนในการออกแบบโครงสร้างบทเรียนว่าต้องการรูปแบบงานลักษณะใด ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ผู้สร้างควรมีการศึกษารายละเอียดให้ชัดเจนก่อนการสร้าง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1 จุดมุ่งหมายในการสอน หมายถึง จุดมุ่งหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ก่อนสอนว่าต้องให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากการเรียนรู้
- 2 การศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน หมายถึง การที่ผู้สอนต้องทราบว่าผู้ที่จะเรียนรู้มีพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด
- 3 กระบวนการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ
- 4 การทดสอบ หมายถึง การที่ผู้สอนทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สอนว่าเกิดความเข้าใจหรือไม่

สรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรจะมีการวางแผนการดำเนินการที่ดี มีการประเมินผลทุกขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มจากประเมินจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ยุทธวิธีการสอนและการออกแบบ ซึ่งรวมถึงการออกแบบบทเรียนและการออกแบบหน้าจอภาพ ตลอดจนประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้จริงได้

3 10 งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้มีการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทั้งในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศดังนี้

จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543 : 52 – 55) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดประทุมคณาวาท อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 38 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม สำหรับสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 94.33/92.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

จุไรรัตน์ อินทรโอสถ (2545 บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวกเลข กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวกเลข กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพจากการทดลองเป็น 90.67/92.72

ณรงค์ เอกจีน (2544 บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องดนตรีไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบของ CD-ROM เรื่องเครื่องดนตรีไทย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90.22/90.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

นวลสกุล พวงบุบผา (2544 บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การจำแนกคำในภาษาไทย วิชาภาษาไทย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการศึกษา

ค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย วิชาภาษาไทย มีประสิทธิภาพ 91 22/88 33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ปริตร แก้วสว่าง (2540) ได้ทำการพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดีรอม ในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมระบบมัลติมีเดียบนซีดีรอม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 96 53 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

เยาวลักษณ์ สมवास (2545 บทคัดย่อ) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 89 8/89 5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์ (2544 บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 90/90 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (วิทยุ – โทรทัศน์) และโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล มีประสิทธิภาพ 90 16/90 95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ศิวภา อมรรัตนานุเคราะห์ (2544 บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายคือ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์ ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองจำนวน 3 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และจากการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์ ปรากฏว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

สกันธ์ เรืองนุ่น (2546 บทคัดย่อ) ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเครื่องใช้

ไฟฟ้าในบ้าน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.75/86.33 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85

เดโล (Delo 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมุ่งที่จะออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนการทดลองใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่มการสอนปกติ 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลองที่ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนจากกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม

ฟาบริ (Fabry 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษา โดยวิเคราะห์ผลกระทบมัลติมีเดียต่อพุทธิพิสัยของนักเรียน โดยจำกัดการออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย กราฟิก ภาพถ่าย ไฮเปอร์มีเดีย ข้อความเป็นเรื่องราวและกิจกรรมผลการวิจัยสรุปได้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีศักยภาพส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน ส่วนข้อจำกัดและปัญหาของการใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มี 2 ประการคือ ประการแรก องค์ประกอบของการออกแบบเป็นอย่างไร ประการที่สอง มีวิธีการใช้ในห้องเรียนอย่างไร

คลาสเซ็น (Klassen 1999 281- A) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเพิ่มทักษะทางภาษาอังกฤษของนักเรียน ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยแห่งฮ่องกง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะในด้านการฟังสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทสำคัญมากในทุกวงการ โดยเฉพาะในปัจจุบัน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียเป็นการรวม หรือประยุกต์เอาความสามารถของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับบทเรียน ในด้านการเรียนรู้ประกอบกับการพัฒนาระบบช่วยสร้างบทเรียนขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียมีความสะดวกสบายและง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งจากงานวิจัยในด้านการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในส่วนนี้แต่ให้ประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีระดับสูงขึ้น หรือด้านการประหยัดเวลา เนื่องด้วยการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลำดับขั้นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นออกแบบ (Instructional Design) ขั้นการสร้าง (Instructional Development) และขั้นการทดลองใช้ (Instructional Implementation) ดังนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงมีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนาในเนื้อหาวิชาต่างๆ

4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524 : 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ได้รับการช่วยเหลือและการสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู และผู้รู้เท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้

- 1 การวิเคราะห์และการกำหนดความต้องการของตนเอง
- 2 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
- 3 การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
- 4 การเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียน
- 5 การกำหนดวิธีประเมินผลการเรียน

สมบุรณ์ ศาเลาชาชีวิน (2526 : 26) ได้ให้คำนิยามของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การขวนขวายและศึกษาต่อด้วยตนเองโดยไม่มีผู้ใดมาบังคับ เป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบ ใจรัก เพื่อความพึงพอใจที่เกิดจากกิจกรรมการเรียน เกิดจากแรงจูงใจภายในของบุคคล

วิลเลียม อองคินเนสซุส (2541 : 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเองโดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้าน ความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

โนลส์ (Knowles 1975 : 18) นักการศึกษาผู้ใหญ่ผู้เริ่มใช้คำนี้เป็นครั้งแรก ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการสร้างความต้องการในการเรียนรู้ การตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ การทำกิจกรรมเพื่อค้นหาความรู้ เช่น การค้นคว้าช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ตาม

กริฟฟิน (Griffin 1983 : 153) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นการเฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเอง เกิดขึ้นโดยความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งในฐานะที่เป็นเอกัตบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มที่มีการร่วมมือกัน

บรูคฟิลด์ (Brookfield 1984 : 59-71) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีความเป็นอิสระโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

จากความหมายที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้นั้นพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจงข้อมูลในการเรียนรู้ มีความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองในปัจจุบันได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง การเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของศิลปวิทยาการแขนงต่างๆ การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาข่าวสารข้อมูลต่างๆ ที่ทันต่อเหตุการณ์ จึงจำเป็นต้องมีการฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการเรียนรู้ รู้จักหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาของตนเองในระดับสูงขึ้นไป

โนลส์ (Knowles 1975 : 15 – 17) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1 คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า และดีกว่าคนที่พึ่งพิงผู้รับรู้หรือรอให้ครูถ่ายทอดความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียน สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่อย่างเดียว

2 การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยา และกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเล็กๆ เป็นธรรมชาติที่ต้องพึ่งพาผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทน เมื่อเติบโตมีพัฒนาการขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระไม่ต้องพึ่งพาผู้ปกครอง ครู และผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปในสภาพที่เพิ่มความเป็นตัวของตัวเองและชี้นำตนเองได้มากขึ้น

3 พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นักเรียนนอก มหาวิทยาลัยเปิดและอื่นๆ อีก รูปแบบของการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักภาระความรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนด้วยตนเอง

4 การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกในปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม มีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงเช่นนี้เป็นเหตุผลักดันไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

จากความสำคัญดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองถือเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับสภาพความแตกต่างของบุคคล สนองความต้องการและ

ความสนใจของผู้เรียน ยอมรับในศักยภาพของผู้เรียนว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆได้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข

4.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 :188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เชื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสรับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

วีระ ไทยพานิช (2529 :126) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจนักเรียน และนักเรียนจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น
5. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

การวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยการจัดการด้านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ และเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียน ด้วยการเตรียมความพร้อมให้กับตนเองในด้านต่างๆ รู้จักวิธีที่จะเรียนด้วยตนเองที่บ้าน และรู้จักใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยาการต่างๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าต่อไป

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ (2540 :96-97) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของกุ๊กกิเอลมิโน ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะ

การเรียนรู้ด้วยตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในองค์ประกอบ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือการเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีความรักที่จะเรียน และมองอนาคตในแง่ดี องค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยระดับกลาง มี 4 องค์ประกอบ คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียน และเชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีได้

เสียมจิตร เรืองมณีชัชวาล (2543 : 82-83) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญวิธีเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบซึ่งดัดแปลงมาจากแบบวัดความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของกุลิเฮลมิโน ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง 5 องค์ประกอบ คือ การเปิดใจรับโอกาสที่จะเรียน มองอนาคตในแง่ดี มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีความรักที่จะเรียน และมีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยระดับกลาง มี 3 องค์ประกอบ คือ-เชื่อมั่นว่าตนเองเป็นผู้เรียนที่ดีได้ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียน

แกด (Gad 1986 : 1993 - A) ได้ศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คน จากหน่วยงานต่างๆ ผลการวิจัยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของลูกจ้างแผนกต่างๆ บรรยากาศขององค์กรไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของลูกจ้าง แต่ตัวแปรบางตัว เช่น ระดับการศึกษา ระดับอาวุโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

เกรย์ (Grey 1986 : 1218-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของผู้จัดการบริษัทที่ดำเนินกิจการโทรศัพท์ในฮ่องกง กับระดับของการจัดการอัตรา การปฏิบัติงานในด้านการจัดการ และความสามารถในการรับรู้ปัญหาการสร้างสรรค์ และระดับของการเปลี่ยนแปลงตามสภาพลักษณะงานที่ควรจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกับการจัดการในด้านต่างๆ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ และเชื้อชาติ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเองข้างต้นนั้นจะพบว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจะมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง มีความรักที่จะเรียน และมีทักษะที่จำเป็นในการเรียนและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นคนที่มีความเพียรพยายาม และมีความตั้งใจจริงในการเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่เป็นอิสระและสามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้นั้นได้อย่างแท้จริง

5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5.1 ความสำคัญ / คุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตรการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 ความสำคัญของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

โรงเรียนวัดแสงสรรค์ (2544 : 6 – 7) ได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กล่าวว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.2 คุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ป 4 – ป 6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1 มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสร้างใจหายได้

2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการนั้นได้

5 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

52 สารสำคัญ / ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / แผนภูมิการสอน เรื่อง มุม

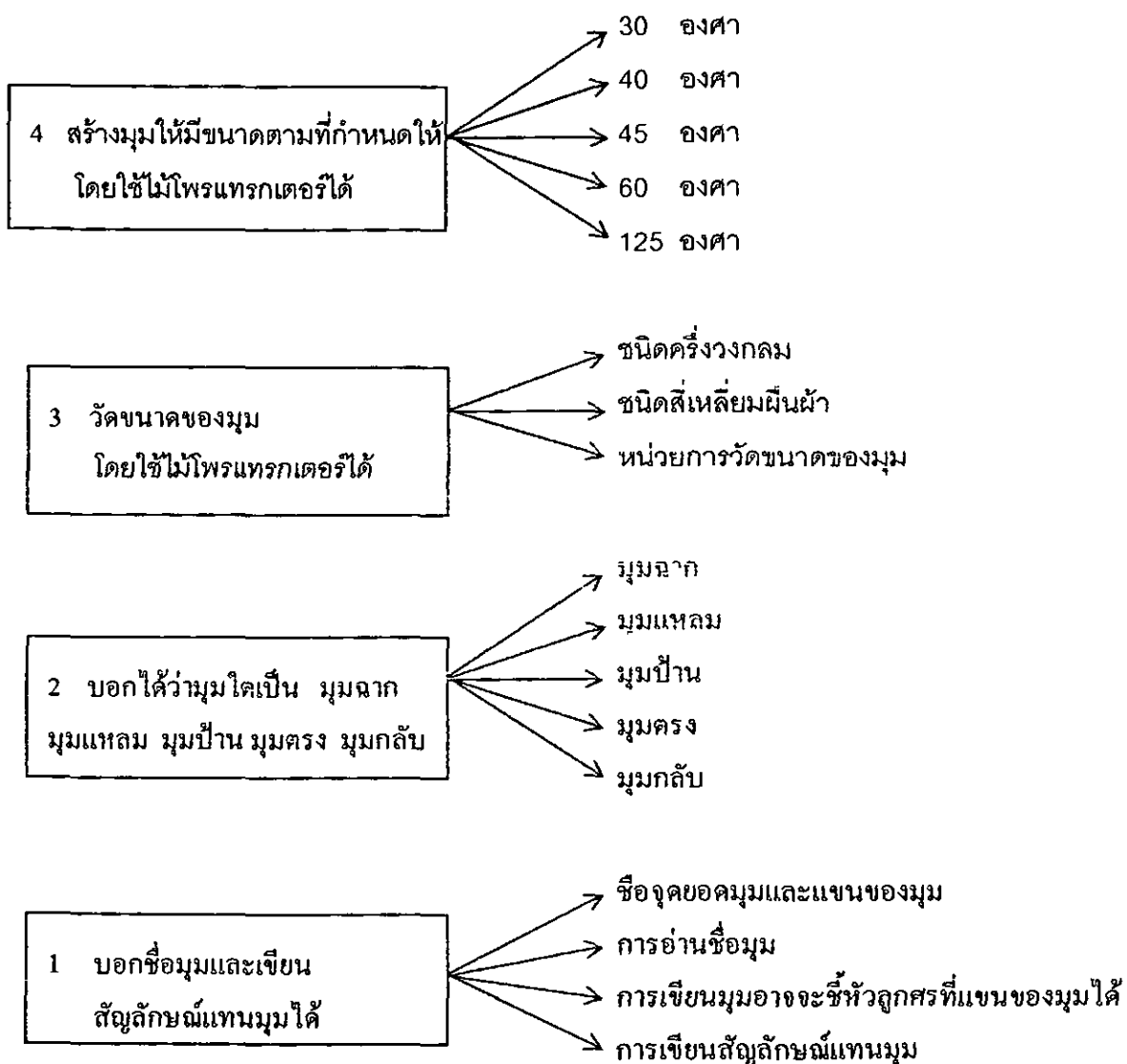
สารสำคัญ / หลักการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2534 : 79)

- 1 มุมเกิดจากรังสีสองเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกัน จุดนี้เรียกว่า จุดยอดมุม รังสีแต่ละเส้น เรียกว่า แขนของมุม
- 2 ในการเขียนมุมอาจเขียนโดยละหัวลูกศรที่แขนของมุมได้
- 3 การเรียกชื่อมุม เรียกตามอักษร 3 ตัว คือ ชื่อจุดหนึ่งบนแขนของมุม ชื่อจุดยอดมุม และชื่อจุดบนแขนของมุมอีกข้างหนึ่ง
- 4 การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม ใช้ กขค แทนมุมที่มีจุด ก อยู่บนแขนของมุม จุด ข เป็นจุดยอดมุม และจุด ค อยู่บนแขนของมุมอีกข้างหนึ่ง
- 5 องศา (ใช้สัญลักษณ์) เป็นหน่วยการวัดขนาดของมุม
- 6 ไมโครแทรกเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับวัดขนาดของมุม
- 7 วิธีการวัดมุมโดยใช้ไมโครแทรกเตอร์ จะต้องวางให้จุดกึ่งกลางที่กำหนดบนไมโครแทรกเตอร์ตรงกับจุดยอดมุม และให้ไมโครแทรกเตอร์ทาบไปตามแขนของมุมข้างหนึ่ง แล้วอ่านขนาดของมุมบนไมโครแทรกเตอร์ตรงที่แขนของมุมอีกข้างหนึ่งชี้ออกมา
- 8 ชนิดของมุมแบ่งตามขนาดของมุมได้เป็นมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรงและมุมกลับ
- 9 มุมที่มีขนาดเดียวกัน เรียกว่า มุมฉาก มุมฉากมีขนาด 90 องศา
- 10 มุมที่มีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก เรียกว่า มุมแหลม
- 11 มุมที่มีขนาดสองมุมฉาก เรียกว่า มุมตรง
- 12 มุมที่มีขนาดใหญ่กว่ามุมฉาก แต่ไม่ถึงสองมุมฉาก เรียกว่า มุมป้าน
- 13 มุมที่มีขนาดใหญ่กว่าสองมุมฉาก แต่ไม่ถึงสี่มุมฉาก เรียกว่า มุมกลับ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หลังจากศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

- 1 บอกชื่อมุมและเขียนสัญลักษณ์แทนมุมได้
- 2 บอกได้ว่ามุมใดเป็นมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน มุมตรง หรือมุมกลับ
- 3 วัดขนาดของมุมโดยใช้ไมโครแทรกเตอร์ได้
- 4 สร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนดให้ โดยใช้ไมโครแทรกเตอร์ได้

แผนภูมิการสอน



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิการสอน เรื่อง มุม

การจัดหน่วยการเรียนรู้ (เนื้อหา) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลาที่ใช้สอน 4 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
7	มุม	4
	- การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม	1
	- ชนิดของมุม	1
	- การวัดขนาดของมุม	1
	- การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด	1

ที่มา หลักสูตรสถานศึกษา พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2
(โรงเรียนวัดแสงสรรค์ หน้า 124)

5.3 จิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 22) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอนอยู่เสมอ
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมักมีประสบการณ์ หรือได้พบเห็นเสมอ
3. สอนให้เด็กเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
4. สอนจากง่ายไปหายาก
5. ให้เด็กเข้าใจหลักการ และวิธีที่จะใช้หลักการ
6. ให้เด็กฝึกทำหลาย ๆ ครั้ง จนกว่าจะคล่อง และมีการทบทวนอยู่เสมอ
7. ต้องเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
8. ควรให้กำลังใจเด็ก
9. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น บุญทัน อยู่ขมบุญ (2539 : 24-25) ได้ให้หลักการสอนไว้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2 การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของเด็กเพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4 การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นตอน การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอนการสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6 การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนกว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7 เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8 ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตนและให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือการปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9 การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10 การสอนคณิตศาสตร์จะดี ควรให้นักเรียนมีโอกาสร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ

11 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12 นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่าง 6 - 12 ปี จะเรียนดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่จำ ดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมาทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13 การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14 ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดรวดเร็วและแม่นยำให้ภายหลัง

15 ฝึกให้นักเรียนรู้จักเช็คคำตอบด้วยตนเอง

55 ทฤษฎีการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วรรณิ โสมประยูร (2536 :20) ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 8 ทฤษฎี ดังนี้

1 ทฤษฎี apperception ของแฮร์บาร์ต (Herbart) เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้เน้นการเรียนรู้ที่สร้างความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อน ด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมสื่อการเรียนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดให้เข้าใจไปตามความคิดที่เก็บสะสมไว้

2 ทฤษฎี connectionism (S-R bond) ของ ธอมป์สัน (Thomdike) เน้นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

2.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) หมายถึง สภาพความพร้อมของผู้เรียน ถ้ากระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำเช่นนั้นจะก่อให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมแล้วจะต้องกระทำ จะก่อให้เกิดความรำคาญและไม่พอใจ

2.2 กฎการทำซ้ำ (Law of Exercise) หมายถึง การสร้างความมั่นคงของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้อง โดยการกระทำซ้ำบ่อย ๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร และหากไม่ได้กระทำซ้ำการเรียนรู้นั้นก็ค่อยเลือนไปในที่สุด

2.3 กฎแห่งผล (Law of Effect) หรือกฎของความพึงพอใจ และความเจ็บปวด (pleasure – pain principle) หมายถึง แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แล้ว ถ้าได้รับผลที่พึงพอใจ ผู้เรียนย่อมอยากเรียนรู้อีกต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจผู้เรียนย่อมไม่อยากจะเรียนรู้ หรือเบือนหน้าต่อการเรียนรู้

3 ทฤษฎี Operant – Conditioning ของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นการเสริมแรง

4 ทฤษฎี Mental Discipline ของเพลโต (Plato) เน้นการพัฒนาสมองและทักษะโดยการพัฒนาสมองนั้น ต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจแจ่มชัดเสียก่อน จากนั้นจึงฝึกฝนให้เกิดทักษะที่คงทน

5 ทฤษฎี Generalization of Experience ของจูดด์ (Judd) เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6 ทฤษฎี Insight through Configuration of a Perceived Situation ของ โคห์เลอร์ (Wolfgang Kohler) คือ จัดสภาพที่เป็นปัญหาและให้ผู้เรียนจัดส่วนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และหาทางแก้ปัญหานั้น คราวต่อ ๆ ไป เมื่อเกิดปัญหานั้นอีกผู้เรียนก็จะสามารถนำวิธีการนั้นมาแก้ปัญหานั้นได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาคิดพิจารณาใหม่ แล้วก็อาจนำมาดัดแปลงใช้กับสถานการณ์ใหม่และรู้จักมองปัญหาเป็นส่วนตอนและเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้

7 ทฤษฎี Suggestopedia เป็นเรื่องของความสุข

8 ทฤษฎี The Natural Approach เน้นเรื่องการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสของจริงตามธรรมชาติที่มีอยู่

5.6 แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์คิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดอย่างมีระเบียบชัดเจน และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนรู้จักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีแนวทางการจัดกิจกรรมดังนี้

1 จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน

เนื่องจากโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยพื้นฐานต่าง ๆ ดังนี้ จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ ดังนั้นการจัดโครงสร้างเนื้อหาดังกล่าวจะจัดให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐาน และจัดให้สอดคล้องเหมาะสมกับวัย และวุฒิภาวะของผู้เรียนเนื้อหาแต่ละช่วงที่จัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เรียนมา ดังนั้น การเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียว แต่จะเรียนซ้ำและมีการทบทวน จากนั้นจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

2 จัดการเรียนการสอนตามความสามารถของผู้เรียน

ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ครูผู้สอนควรทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อน ซึ่งครูผู้สอนอาจใช้คำถามให้ผู้เรียนตอบปากเปล่า หรือใช้แบบทดสอบ แล้วจึงค่อยเริ่มสอนเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลตามความเหมาะสม โดยการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์ และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

3 การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน ควรเริ่มด้วยการใช้ของจริง ใช้รูปภาพและการใช้สัญลักษณ์ตามลำดับและเมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้ว ต้องมีการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว การฝึกทักษะในการคิดคำนวณ เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องจัดให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนให้มาก อย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ โดยจัดให้น่าสนใจและชวนฝึกคิดจำในรูปแบบที่ใช้ เกม ปัญหาชวนคิด บัตรงาน เป็นต้น แบบฝึกทักษะที่นำมาให้นักเรียนควรเป็นแบบฝึกที่มาจากง่ายไปหายากมีหลาย ๆ รูปแบบ และเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้น นักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกแบบเดียวกัน

4 การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบ และมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเอง ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาชีพหนึ่ง ที่ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรจัดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองอยู่เสมอ รู้จักวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยในการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน โจทย์ปัญหาที่นำมาใช้ในการฝึกแก้ปัญหานี้ ควรมีลักษณะแตกต่างกันและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดและนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

5 จัดการเรียนการสอนควรเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

เนื่องจากคณิตศาสตร์มีเนื้อหาที่เป็นนามธรรมเป็นส่วนใหญ่ และเน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนค้นคว้า ทดลองปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง ดังนั้นสื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรมีหลายลักษณะด้วยกันคือ สื่อประกอบการเรียนการสอนและสื่อสำหรับนักเรียนที่จัดไว้เพื่อใช้เสริมความรู้และทักษะของผู้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล สื่อเสริมอาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือใช้ร่วมกันเป็นกลุ่มก็ได้ เช่น แบบคิดเลขเร็ว เกม บัตรงาน เป็นต้น ดังนั้นการนำสื่อประกอบการสอนและเสริมมาใช้ ควรเลือกให้เหมาะสมกับนักเรียน ทั้งด้านความยากง่ายของเนื้อหา และความสามารถของแต่ละคน

5.7 งานวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มะลิ จุลวงษ์ (2530 : 74) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มแรกเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พบว่าต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์ (2532) ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย และไม่อธิบายคำตอบ พบว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ป้อนข้อมูลกลับแบบอธิบายคำตอบ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบาย

วิริยะ ศิริชานนท์ (2532 : 47) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะทางการคูณสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนการสอนทุกชุดได้ทำการทดสอบ โดยมีค่าเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ ผลปรากฏว่า มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศรียง มีทาทอง (2534 : 91) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

นางลักษณ์ ช่วยสุข (2536 74) ได้ศึกษาพบว่าการสอนโดยใช้วิธีเรียนแบบสรว่มใจทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนโดยใช้วิธีตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05

นุชลดา สองแสง (2540 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน สูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0 1

ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง (2541 95) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 83-84) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน โดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

โมดิเซ็ท (Modisette 1980 5770-A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ได้ทำการศึกษา 2 แบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้หนังสือแบบฝึกหัดทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบฝึกหัด

กลุ่มที่ 2 เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้โปรแกรม

กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด

ไรท์ (Wright 1984 1063 -A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ PLATO กลุ่มที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apple II และกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ในภาคฤดูร้อน ผลการวิจัยพบว่านักเรียน

ที่เรียนซ่อมเสริมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ในปัจจุบันการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความก้าวหน้ามากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีในด้านคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาเปลี่ยนไปในรูปแบบของมัลติมีเดียที่มีการนำ แสง สี เสียง ตัวอักษร กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมาผสมผสานกันออกมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีความน่าสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะบทเรียนที่เกิดจากคอมพิวเตอร์นั้นมีความสามารถในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนับเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีขีดความสามารถสูง ทั้งในด้านการใช้งานในลักษณะมัลติมีเดีย ด้านความเร็ว ในด้านการทำงานหรือด้านขนาดของความจำมาเป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียน ทำให้คิดว่าการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอบทเรียนน่าจะช่วยให้บทเรียนมีความสนใจ และจะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ ข้างต้น ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะนำหลักการและกระบวนการของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการสอน เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการควบคุมการเรียนรู้ตามความสามารถของตนอย่างแท้จริง ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จากการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ยังทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบเท่าหรืออาจจะสูงกว่าการเรียนปกติและนักเรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน นอกจากนี้นักเรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
- 3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
- 4 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอรัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 120 คน จำนวน 3 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอรัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) ดังนี้

- 1 สุ่มจากห้องเรียนจำนวน 3 ห้อง ให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- 2 สุ่มนักเรียนจากห้องที่ 1 มาจำนวน 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1
- 3 สุ่มนักเรียนจากห้องที่ 2 มาจำนวน 15 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2
- 4 สุ่มนักเรียนจากห้องที่ 3 มาจำนวน 30 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มุม
- 2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 2.3.1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 - 2.3.2 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1 ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตร และกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม

3 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาโดยจัดลำดับเนื้อหาก่อนหลัง เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่อง มุม ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน กิจกรรมการสอนและการนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้น

4 เขียนสคริปต์และเขียนแผนงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยจะแสดงการดำเนินของบทเรียนในส่วนของการหลักและรายการย่อยๆในแต่ละรายการ ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาบทเรียนแล้วเขียนบทตามผังงาน เพื่อให้เห็นภาพของการนำเสนอชัดเจนยิ่งขึ้น

5 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามผังงานที่เขียนไว้ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring Systems

6 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่องโดยให้แบบฝึกหัดระหว่างเรียนสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา เรื่องละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ

7 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้คุณภาพ

8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและตำรา

2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนา สำหรับ เรื่องที่ 1 – 3 เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ส่วนเรื่องที่ 4 นักเรียนสร้างมุมให้มีขนาดตามที่ กำหนด ทำลงในกระดาษที่ครูแจกให้ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 80 ข้อ เรื่องละ 20 ข้อ

4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยศึกษาเนื้อหา เรื่อง มุม มาแล้ว จำนวน 100 คนและตรวจให้ คะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน

6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยการ วิเคราะห์เป็นรายข้อ และทำการคัดเลือกข้อสอบไว้เรื่องละ 10 ข้อ รวม 40 ข้อ ที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้แล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 197) ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เป็น ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม	10	0.39 – 0.79	0.21 – 0.64	0.61
2 ชนิดของมุม	10	0.44 – 0.65	0.36 – 0.91	0.79
3 การวัดขนาดของมุม	10	0.35 – 0.66	0.24 – 0.79	0.71
4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด	10	0.52 – 0.71	0.70 – 0.97	0.91
รวม	40	0.35 – 0.79	0.21 – 0.97	0.91

8 นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นต่อไป

3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อใช้ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1 ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อ
- 2 ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความน่าสนใจของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน ความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหาและคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านด้านสื่อ ได้แก่ ภาพ ภาษา เสียง ตัวอักษร สีและเทคนิคการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3 ออกแบบและสร้างแบบประเมินคุณภาพเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับออกเป็น ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนน 4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนน 3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
คะแนน 1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยมีดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

เกณฑ์การประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยกำหนด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน

5 นำแบบประเมินคุณภาพที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ด้านละ 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

4 การดำเนินการทดลอง

ในขั้นตอนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 เรื่อง ไปทดลองกับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอ รัษฎบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 3 คน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ การ สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 เรื่อง ไปทดลองกับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอ รัษฎบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 15 คน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1 พร้อมกับทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อ เรียนเรื่องที่ 1 จบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทำเช่นนั้นจนกระทั่งครบ 4 เรื่อง แล้วนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ของแต่ละเรื่องไป วิเคราะห์เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องมุม โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต 2528 294-295)

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 เรื่อง ไปทดลองกับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอ รัษฎบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 30 คน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1 พร้อมกับทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อ เรียนเรื่องที่ 1 จบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทำเช่นนั้นจนกระทั่งครบ 4 เรื่อง แล้วนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของแต่ละเรื่องไป วิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต 2528 294-295)

5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

- 1 สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)
- 2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่
 - 2.1 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้วิธีเทคนิค 27%

จากตาราง จุง-เต ฟาน (Chung Ten - Fan) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 197-198)

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 197-198)

3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขามันฑิต 2528 294-295)

บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 7.0 ซึ่งบรรจุอยู่ในแผ่นซีดี บทเรียนมีความจุขนาด 250 เมกกะไบต์ และมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย คือ มีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ประกอบ และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม บทเรียนนี้มีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง คือ เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุมและเรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด โดยในแต่ละเรื่องจะมีเนื้อหาย่อยๆ หลังแต่ละเนื้อหาย่อยจะมีแบบฝึกหัดให้ทำ เรื่องละ 10 ข้อ โดยที่นักเรียนสามารถตอบคำถามแบบฝึกหัดข้อนั้นๆ ได้ 2 ครั้ง ก่อนจะเฉลยข้อที่ถูก รวมแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องทำทั้ง 4 เรื่อง รวมเป็น 40 ข้อ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องนั้นๆ จำนวน 10 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบที่นักเรียนจะต้องทำหลังเรียนทั้ง 4 เรื่อง รวมเป็น 40 ข้อ โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเองและโต้ตอบกับบทเรียนได้ บทเรียนประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก เมนูย่อย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา บทเรียน คำแนะนำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แจ้งผลคะแนนในการทำแบบฝึกหัดและแจ้งผลคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกครั้ง

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม ดังนี้คือ

1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1
เรื่อง การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ด้านเนื้อหา	4.61	ดีมาก
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.33	ดี
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	ดี
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
2 ด้านแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.63	ดีมาก

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในเรื่องที่ 1 เรื่อง การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่อง ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความน่าสนใจของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา ยกเว้นด้านความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความชัดเจนของคำถามในแบบฝึกหัดที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 2
เรื่อง ชนิดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ด้านเนื้อหา	4.83	ดีมาก
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	ดี
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
2 ด้านแบบฝึกหัด	4.78	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.82	ดีมาก

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในเรื่องที่ 2 เรื่อง ชนิดของมุม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่องความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความน่าสนใจของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับผู้เรียน ความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา ยกเว้นด้านความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 3
เรื่อง การวัดขนาดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ด้านเนื้อหา	4.78	ดีมาก
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.33	ดี
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
2 ด้านแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	5.00	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.74	ดีมาก

จากตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในเรื่องที่ 3 เรื่องการวัดขนาดของมุมพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่องความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความน่าสนใจของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา ยกเว้นด้านความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหาและความชัดเจนของคำถามในแบบฝึกหัดที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 4
เรื่อง การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ด้านเนื้อหา	4.73	ดีมาก
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
2 ด้านแบบฝึกหัด	4.56	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.67	ดีมาก

จากตาราง 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในเรื่องที่ 4 เรื่องการสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่องความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความน่าสนใจของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา ยกเว้นด้านความชัดเจนของคำถามในแบบฝึกหัดที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีสิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ การเลือกภาพที่ใช้กับเนื้อหาบางภาพไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ควรเลือกภาพที่ดูแล้วสอดคล้องกับเนื้อหาดีกว่านี้

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงภาพของบทเรียนให้ดียิ่งขึ้นโดยการเปลี่ยนภาพให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหามากขึ้น และเพิ่มข้อความเพิ่มเติมในการอธิบายเนื้อหาให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 6 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 1

เรื่อง การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ภาพ ภาษา และเสียง	4.73	ดีมาก
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
1.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.75	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	5.00	ดีมาก
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.75	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาพ	4.67	ดีมาก
3.3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	4.67	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.75	ดีมาก

จากตาราง 6 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ในเรื่องที่ 1 เรื่องการเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าบทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่อง ขนาดของภาพ ความชัดเจนเสียงบรรยาย ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ การเลือกใช้สีตัวอักษร การเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ เทคนิคการนำเสนอบทเรียน ภาพ การออกแบบหน้าจอ และวิธีการโต้ตอบบทเรียน ยกเว้นด้านความน่าสนใจของภาพกราฟิก และขนาดตัวอักษรบนจอภาพ ที่อยู่ในระดับดี

ตาราง 7 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 2

เรื่อง ชนิดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ภาพ ภาษา และเสียง	4.73	ดีมาก
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.33	ดี
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.75	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.84	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาพ	5.00	ดีมาก
3.3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	4.67	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.77	ดีมาก

จากตาราง 7 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ในเรื่องที่ 2 เรื่องชนิดของมุม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่อง ขนาดของภาพ ความน่าสนใจของภาพกราฟิก ความชัดเจนเสียงบรรยาย ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ขนาดตัวอักษรบนจอภาพ การเลือกใช้สีตัวอักษร การเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ เทคนิคการนำเสนอบทเรียน ภาพ การออกแบบหน้าจอ และวิธีการโต้ตอบบทเรียน ยกเว้นด้านความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียนอยู่ในระดับดี

ตาราง 8 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 3
เรื่อง การวัดขนาดของมุม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ภาพ ภาษา และเสียง	4.80	ดีมาก
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดี
1.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.75	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม	4.67	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.92	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาพ	5.00	ดีมาก
3.3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.82	ดีมาก

จากตาราง 8 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ในเรื่องที่ 3 เรื่องการวัดขนาดของมุม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพในระดับดีมากในเรื่อง ขนาดของภาพ ความชัดเจนเสียงบรรยาย ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ และขนาดตัวอักษรบนจอภาพ การเลือกใช้สีตัวอักษร การเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ เทคนิคการนำเสนอบทเรียน ภาพ การออกแบบหน้าจอ และวิธีการโต้ตอบบทเรียน ยกเว้นด้านความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียนที่อยู่ในระดับดี

ตาราง 9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องที่ 4
เรื่อง การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1 ภาพ ภาษา และเสียง	4.87	ดีมาก
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
1.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.67	ดีมาก
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี	4.84	ดีมาก
2.1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	4.67	ดีมาก
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.92	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.67	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของภาพ	5.00	ดีมาก
3.3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
3.4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.83	ดีมาก

จากตาราง 9 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ในเรื่องที่ 4 เรื่องการสร้างมูมให้มีขนาดตามที่กำหนด พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีสิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน ขนาดตัวอักษรบนจอภาพ เสียงดนตรีและปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียนควรมีความน่าสนใจ เพื่อดึงดูด กระตุ้น ความสนใจ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงภาพกราฟิก ขนาดตัวอักษรให้ดีขึ้นโดยการเพิ่มขนาดตัวอักษรของชื่อเรื่องให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่าย และปุ่มต่าง ๆ ให้มีความน่าสนใจมากขึ้น

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มูม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า ในเรื่องของภาพ ภาษา เสียง ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนความน่าสนใจของภาพกราฟิก ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา ความน่าสนใจของเสียงดนตรี ในเรื่องของตัวอักษรและการเลือกใช้สี ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร โดยภาพรวมความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ และเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของภาพ การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม และวิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ โดยการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลอง สัมภาษณ์ผู้เรียนถึงปัญหาทางด้านความชัดเจนของภาพ ภาษา เสียงบรรยาย การทำกิจกรรมและการโต้ตอบบทเรียน

ผลการสังเกตสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ในส่วนของแบบฝึกหัดผู้เรียนรู้สึกพอใจ ได้โต้ตอบกับบทเรียน รู้สึกยินดีเมื่อตอบคำถาม

นั้นถูก และผู้เรียนรู้สึกชอบเมื่อสามารถฟังเสียงคำบรรยายเนื้อหาในบทเรียนได้จากลำโพง ซึ่งเป็นสิ่งช่วยจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากขึ้น จากการสัมภาษณ์พบว่าผู้เรียนพอใจกับบทเรียนและเห็นว่าจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหา เรื่อง มุม มากยิ่งขึ้น จากการทดลองครั้งที่ 1 มีสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้

- 1 ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้
- 2 เนื้อหาบางตอนของบทเรียนและแบบฝึกหัดบางส่วนพิมพ์ผิด

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังนี้

- 1 เนื้อหาบางตอนของบทเรียนที่พิมพ์ผิดได้แก้ไขให้ถูกต้อง
- 2 เปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียนให้มีความชัดเจน ความน่าสนใจยิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นรวมถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อทำการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยสูตร E_1/E_2 พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลองซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ในการทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม	10	8.86	88.66	10	8.60	86.00	88.66/86.00
2 ชนิดของมุม	10	8.66	86.66	10	8.60	86.00	86.66/86.00
3 การวัดขนาดของมุม	10	8.80	88.00	10	8.66	86.66	88.00/86.66
4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด	10	8.73	87.33	10	8.66	86.66	87.33/86.66
รวม	40	35.25	87.66	40	34.52	86.33	87.66/86.33

จากตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 4 เรื่อง มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 87 66/86 33 โดยเรื่องที่ 1 เป็น 88 66/86 00 เรื่องที่ 2 เป็น 86 66/86 00 เรื่องที่ 3 เป็น 88 00/86 66 เรื่องที่ 4 เป็น 87 33/86 66 ซึ่งแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเรื่องที่ 1 - 4 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยภาพรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้รวบรวมข้อมูลที่บกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะทดลองและจากการสังเกตขณะเรียน ปัญหาที่พบและสิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ ปรับปรุงการเสริมแรงในแบบฝึกหัดให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมทั้งข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองในครั้งที่ 3 ต่อไป

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ในการทดลองครั้งที่ 3

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม	10	9 10	91 00	10	8 90	89 00	91 00/89 00
2 ชนิดของมุม	10	9 16	91 66	10	8 90	89 00	91 66/89 00
3 การวัดขนาดของมุม	10	8 90	89 00	10	8 76	87 66	89 00/87 66
4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด	10	8 80	88 00	10	8 66	86 66	88 00/86 66
รวม	40	35 96	89 91	40	35 22	88 08	89 91/88 08

จากตาราง 11 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา พบว่าบทเรียนทั้ง 4 เรื่องมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 89 91/88 08 โดยเรื่องที่ 1 เรื่อง การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม เป็น 91 00/89 00 เรื่องที่ 2 เรื่อง ชนิดของมุม เป็น 91 66/89 00 เรื่องที่ 3

เรื่อง การวัดขนาดของมุม เป็น 89 00/87 66 และเรื่องที่ 4 เรื่อง การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด เป็น 88 00/86 66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยมุ่งพัฒนาสื่อและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

- 1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
- 2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอรัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 120 คน

2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดแสงสรรค์ อำเภอรัญบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling)

3 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยทดลองวันละ 1 เรื่อง

4 เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่นำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม

เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม

เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุม

เรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มุม
- 3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน

2 ฉบับ คือ

- 3 1 แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 3 2 แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

การดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

- 1 ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตร และกำหนดขอบเขตของเนื้อหา เรื่อง มุม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
- 2 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3 วิเคราะห์และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อวางแผนโครงสร้างของเนื้อหา โดยจัดลำดับเนื้อหา ก่อนหลัง

4 จากจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดไว้ นำไปใช้ในการสร้างแบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการหาประสิทธิภาพบทเรียน และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยแบ่งเป็น

- 4 1 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 40 ข้อ
- 4 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ

5 ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินคุณภาพของบทเรียน

6 ทำการทดลองครั้งที่ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 3 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องแล้วสังเกตนักเรียน

ในขณะที่ทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่อง เสร็จแล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

7 ทำการทดลองครั้งที่ 2 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 15 คน และวัดผลการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

8 ทำการทดลองครั้งที่ 3 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 2 มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 30 คน และวัดผลการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา คือ

เรื่องที่ 1 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม

เรื่องที่ 2 ชนิดของมุม

เรื่องที่ 3 การวัดขนาดของมุม

เรื่องที่ 4 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด

2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม ได้ผลดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก

2.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผล

จากการวิจัยศึกษาค้นคว้าพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 89.91/88.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก เช่นเดียวกัน ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1 จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 เนื่องจากบทเรียนมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยพัฒนาอย่างเป็นระบบ คือ มีการศึกษาหลักสูตร และเนื้อหา มีการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วยย่อย ๆ โดยนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีความน่าสนใจ เนื่องจากมีการนำเสนอเสียง และการโต้ตอบกับบทเรียนมาใช้ในการเรียนการสอน อีกทั้งยังได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้ เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ใช้เวลาแตกต่างกัน ทำให้บทเรียนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจกับการเรียน และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อผู้เรียนเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนไม่เครียดในระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นและยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียน จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

3 จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจต่อเนื้อหา ภาพประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากมีการค้นคว้าพัฒนาอย่างเป็นระบบ และพบว่าผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจ ตั้งใจตอบคำถามเมื่อได้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบท ทั้งนี้เพราะผู้เรียนจะได้ทราบผลคะแนนทันที มีการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแบบฝึกหัดระหว่างเรียนผิด โดยมีเสียงพูดให้กำลังใจ และให้ตอบคำถามแบบฝึกหัดข้อนั้นได้อีกครั้งจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบผลคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดเมื่อจบบทเรียนนั้น ๆ จึงทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในขณะที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ ตั้งใจทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้น

4 จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลของการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อวิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน พบว่าบทเรียนทั้ง 4 เรื่องมีแนวโน้มของประสิทธิภาพ E1/E2 เป็น 87 33/86 66 โดยที่เรื่องที่ 1 เป็น 88 66/86 00 เรื่องที่ 2 เป็น 86 66/86 00 เรื่องที่ 3 เป็น 88 00/86 66 และเรื่องที่ 4 เป็น 87 33/ 86 00 ซึ่งจะเห็นว่าจากการทดลองครั้งที่ 2 นี้ ทั้ง 4 เรื่อง มีประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์แล้ว ทั้งนี้เพราะเนื้อหาไม่ยุ่งยากมากนัก มีการอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน มีภาพประกอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหา จึงช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดีและเมื่อได้ทำการปรับปรุงบทเรียนเพิ่มเติม แล้วทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในการทดลองครั้งที่ 3 พบว่า บทเรียนทั้ง 4 เรื่อง มีประสิทธิภาพ E1/E2 เป็น 89 91/88 08 โดยเรื่องที่ 1 เป็น 91 00/89 00 เรื่องที่ 2 เป็น 91 66/89 00 เรื่องที่ 3 เป็น 89 00/87 66 และเรื่องที่ 4 เป็น 88 00/86 66 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนั้นการเปรียบเทียบผลการทดลองทั้ง 2 ครั้ง จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) จะมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) ทำยบทเรียนทั้ง 2 ครั้ง ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในทันทีที่เรียนจบในเนื้อหาย่อย ๆ จึงทำให้ผู้เรียนยังคงจดจำเนื้อหาที่เรียนรู้อยู่ได้ ในขณะที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนจะลงมือทำเมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละเรื่องซึ่งมีเนื้อหาอยู่หลายเรื่องประกอบกัน และวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนนั้นแล้วเท่านั้น จึงทำให้ได้ผลการรวมคะแนนมีค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือนี้ต่ำกว่า

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1 ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปใช้ในการเรียนการสอนจริง ไม่ควรจำกัดเวลาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการเรียนมากขึ้น

2 ผู้สอนควรศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างละเอียด เพื่อจะได้ผลิตบทเรียนได้อย่างถูกต้องตามหลักการและองค์ประกอบ

3 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา 10 ขั้นตอนของบอร์คและกอลเพราะจะทำให้การพัฒนาบทเรียนง่าย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอนในแบบอื่นๆ

2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่เป็นลักษณะเนื้อหาในกลุ่มสาระวิชา ควรมีการจัดทำให้ครบทุกเรื่องในกลุ่มสาระวิชานั้นๆ

3 ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหากลุ่มวิชาอื่น และในระดับชั้นอื่น ๆ เพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ (2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพฯ
การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

_____ (2534) คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรประถมศึกษา
พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง) กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

กิดานันท์ มลิทอง (2540) เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ เอ็ดดิสัน
เทรลโพรดักส์

_____ (2539) ซีดี-รอม พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ ภาควิชาโสตทัศนศึกษาคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

_____ (2543) เทคโนโลยีและนวัตกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จิรวรรณ สุวรรณเนตร (2543) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัด
สมุทรสงคราม สารนิพนธ์ กศ.ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร อัดสำเนา

จุไรรัตน์ อินทรโอสถ (2545) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวกเลข
กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สารนิพนธ์ กศ.ม
(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อัดสำเนา
ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ (2528) การเลือกใช้สื่อการสอน กรุงเทพฯ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์

อวีวรรณ ศรีสังข์ทอง (2541) การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม (การประถมศึกษา)
กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อัดสำเนา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2518) การปรับปรุงการสอนตามแผนจุฬา ในเอกสารประกอบการประชุมการ
ปฏิบัติงานตามโครงการอบรมอาจารย์ครั้งที่ 1-4 หน้า 4 กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและหลักการวิจัย กรุงเทพฯ โอเดียนสโตร์

ฐิตาพร กำเนิดรัตน์ (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
"ระบบงานเงิน ฝากเพื่ออนาคต " สำหรับการฝึกอบรม สารนิพนธ์ กศ.ม (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อัดสำเนา

- ณรงค์ เอกจีน (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องดนตรีไทย
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- ดวงใจ วรรณสังข์ (2541) การศึกษาความสามารถในการจำพยัญชนะไทยของเด็กที่มี
ปัญหาทางการเรียนรู้จากการสอนโดยใช้ชุดการสอนนิทานประกอบภาพพยัญชนะไทย
ปริญญาโท กศ ม (การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- นฤมล สว่างเนตร (2542) การพัฒนาชุดจัดแสดงเคลื่อนที่ สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา)
กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์ (2532) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่
เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ
ปริญญาโท กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- นุชลดา ล่องแสง (2540) การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปริญญาโท กศ ม (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- นงลักษณ์ อ่วยสุข (2536) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในโครงการพัฒนาความ
เป็นเลิศของนักเรียนจังหวัดสุพรรณบุรี ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสหรั่วมใจกับ
วิธีการเรียนแบบปกติ ปริญญาโท กศ ม (การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- นวลสกุล พวงบุบผา (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การจำแนกคำ
ในภาษาไทย วิชาภาษาไทย สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- บุญชม ศรีสะอาด (2521) เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา กรุงเทพฯ ม ปท
- บุญทัน อยู่ชมบุญ (2539) พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ
โอเดียนสโตร์
- บุญสืบ พันธุ์ดี (2537) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ระดับมัธยม
ศึกษาตอนปลาย ปริญญาโท กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- บุปผชาติ ทัทนิกรณ์ (2538,กรกฎาคม-กันยายน) "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์," วารสารสสวท 23 (90) 25-35

- ปรกรณ์ ทาร์ตัน (2542) *ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีนำ เรื่อง ด้วยคำถาม ก่อนการเสนอ เนื้อหาต่างกัน* ปรัญญานิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544) *การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์* ปรัญญานิพนธ์ กศ ม (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- ปริตร แก้วสว่าง (2540) *การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดีย บนซีดี-รอม* ปรัญญานิพนธ์ กศ ม (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531, เมษายน-พฤษภาคม) " การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา " *รวมบทความที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2)* 11(4) 21- 25
- มะลิ จุลวงศ์ (2530) *การศึกษามลลัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจไม่ล้มฤทธิ์ใน การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* ปรัญญานิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- เย็น กุวารวรรณ (2539) *การใช้ชุดสื่อประสม (Multimedia) เพื่อการเรียนการสอน รายงานผลการ ประชุมเชิงวิชาการ เรื่อง การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครั้งที่ 9 วันที่ 9-12 ตุลาคม 2538* กรุงเทพฯ ศูนย์สารสนเทศทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี
- ยุพิน กิทธิกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2536) *เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์* กรุงเทพฯ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เยาวลักษณ์ สมภาส (2545) *ผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* สารนิพนธ์ กศ ม (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร อุดลำนนา
- โรงเรียนวัดแสงธรรม (2544) *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2* อุดลำนนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4* กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น
- วราภรณ์ อานุกาพศรีธาดา (2541) *การสร้างหนังสือการ์ตูนส่งเสริมจริยธรรม เรื่อง " ต่อมคนดี "* สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ศษ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อุดลำนนา

- วรรณิ โสมประยูร (2539) การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช
- วิริยะ ศิริขานนท์ (2532) การพัฒนาและการประเมินผลชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมทักษะ
การคูณ (คณิตศาสตร์) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรินูญานินท์ กศ ม
(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- วิไล องค์นะสุข (2543) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการ
โทรทัศน์ สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- วีรศักดิ์ ยินดี (2542) การศึกษามลการใช้บทเรียนสไลด์แบบโปรแกรม วิชาประวัติศาสตร์ศิลป์
สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาศิลปหัตถกรรม ปรินูญานินท์
กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อุดลำนเา
- วิระ ไทยพานิช (2529) วิธีการสอน กรุงเทพฯ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศศิธร ฤทธิศิริศักดิ์ (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคล
สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณะ (2540) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการ
หายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์ ปรินูญานินท์ กศ ม (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- ศิริภา อมรรัตนานุเคราะห์ (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มวิชาสร้าง
เสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สารนิพนธ์ กศ ม
(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- ศรีทอง มีมาทอง (2534) การทดลองวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีกระบวนการความคิดรวบยอด
ในเรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรินูญานินท์
กศ ม (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา
- ศรีศักดิ์ จามรมาน (2539) "Multimedia Applications on Internet," เอกสารประกอบการสัมมนา
เทคโนโลยีการสื่อสาร Multimedia Communications for Business Use บริษัทศรีเอทีพีวิชั่น จำกัด
- สกนธ์ เรืองนุ่น (2546) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สารนิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนเา

- सानิตย์ กายามาต (2542) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เรียนมัลติมีเดีย ด้วยมัลติมีเดีย ปริญญานิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ (2540) ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปริญญานิพนธ์ กศ ม (การศึกษาผู้ใหญ่) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- สุกัญญา กาหลง (2541) ชุดการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง " การเขียนเรียงความ " สำหรับนักศึกษาทางไกล ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียน พุทธศักราช 2530 วิทยานิพนธ์ ศษ ม (การศึกษาผู้ใหญ่) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อุดลำนนา
- สุรัชย์ ขวัญเมือง (2522) วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา กรุงเทพฯ เทพนิมิตรการพิมพ์
- สมบัติ สุวรรณทิพย์ (2524) แบบเรียนด้วยตนเอง สงขลา โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้
- สมบุญ สาลายาธิวัณ (2526) จิตวิทยา เรื่อง การศึกษาผู้ใหญ่ เชียงใหม่ จานนการพิมพ์
- เสี่ยมจิตร เรืองเมธีขจร (2543) ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาผู้ใหญ่ สายสามัญ วิธีเรียนทางไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ปริญญานิพนธ์ กศ ม (การศึกษาผู้ใหญ่) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528) เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อธิพร ศรียมก (2525) เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษาหน่วยที่ 11-15 กรุงเทพฯ คราฟแมนเพรส
- เอษณะ สัจจสวัสดิ์ (2538) ผลของเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาที่ต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปริญญานิพนธ์ กศ ม (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อุดลำนนา
- Ambrose, D W (1991, December) The Effect of Hypermedia on Learning , *Educational Technology* 31 (12) 51-54
- Borg, Water R and Gall, Meredith D (1996) *Educational Research an Introduction* New York White Plains

- Brookfield, Steven (1984, Winter) "Self-Directed Adult Learning A Critical Program," *Adult Education Quarterly* 35 (2) 59-71
- DeLo, Dirk Andrew (1997, September) "Using Multimedia Technology to Integrate the Teaching of High School Mathematics," *Dissertation Abstracts International-A* 58 (03) 784
- Fabry, Daria Longdee (1998, December) "The Impact of Interactive Educational Multimedia Software on Cognition," *Dissertation Abstracts International-A* 59 (06) 1985
- Gad Ravid (1986, October) "Self-Directed Learning as a Future Training mode in Organization," *Dissertation Abstracts International* 47 (04) 1993-A
- Gay L R (1976) *Educational Research Competencies for Analysis and Application* New York: Merrill Publishing Company
- Green, Barbara and 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 as Related to Selected Organization Variables" *Dissertation Abstract International* 47 (04) 1218-A
- Giffin, Colin [1983] *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education* London: Croom Helm
- Jonassen, David H, Rebecca Jo Hannon, et al (1997, December) "Certainty, Determinism, and Predictability in Theories of Instructional Design: Lessons from Science," *Educational Technology* 27 (12) 7-14
- Kearsley (1998, November) "Authoring Considerations for Hypertext," *Educational Technology* November 28 (11), 21-24
- Kemp, J E (1985) *Planning and Producing Instructional Media* 5th ed. New York: Harper-Row Publisher Inc
- Kinzie, M B & Berdel, R L (1990) "Design and use of hypermedia systems" *Educational Technology Research and Development* 38 (3) 61-68
- Klassen, Johanna and Milton, Philip (1999, October) "Enhancing English Language Skills Using Multimedia," *Dissertation Abstract International* 12 (4) 281-A

- Knowles, Malcolm S (1975) *Self-Directed Learning A Guide for Learner and Teachers* Chicago Association Press
- Linda, Tway (1995) *Multimedia in Action* New York Academic Press
- Marchionini, G (1998, March) "Information-seeking Strategies of novices using a full-text electronic encyclopedia " *Journal of the American Society for Information Science*, 40 (3) 165-176
- Modisett, D H (1980 ,May) "Effect of Computer Assisted Instructional on Achivement in Remedial Secondary Mathematics Computer," *Dissertation Abstracts International* 40 (11) 5770-A
- Smith, Elisabeth Adams (1996, January) " The Development of a Video-based Model to Gather Data for the Evaluation of New Interactive Learning Technologies," *Dissertation Abstracts International-A* 56 (7) 2649-A
- Tai (1993) *Computer Multimedia* New York London Nichols Publishing
- Wagtn, P A (1984, October) " A Study of Computer Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary level " *Dissertation Abstracts International* 45(4) 1003-A

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 นายเสน่ห์ พารอด | ครู คศ ๒
โรงเรียนวัดแสงสรรค์ |
| 2 นางทิพวรรณ เลิศคิล | ครู คศ 2
โรงเรียนวัดแสงสรรค์ |
| 3 นายวัฒนชัย จันทรวินกุล | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ 7
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ |

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

- | | |
|--|--|
| 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช | อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องมุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 11 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสงภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน

คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ด้านเนื้อหา					
1 1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1 2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1 3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1 4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเนื้อหา					
1 6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2 ด้านแบบฝึกหัด					
2 1 ความชัดเจนของคำถาม					
2 2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2 3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(

)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง มุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่องที่ 11 การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม
ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
 คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ภาพ ภาษา และเสียง					
1 1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
1 4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี					
2 1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2 2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ					
2 3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม					
2 4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 2 ความเหมาะสมของภาพ					
3 3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม					
3 4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

ลงชื่อ

(

ผู้ประเมิน

)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องมุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 12 ชนิดของมุม

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ด้านเนื้อหา					
1 1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1 2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1 3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1 4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเนื้อหา					
1 6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2 ด้านแบบฝึกหัด					
2 1 ความชัดเจนของคำถาม					
2 2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2 3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(

)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง มุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 12 ชนิดของมุม

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสงภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ภาพ ภาษา และเสียง					
1 1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
1 4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี					
2 1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2 2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ					
2 3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม					
2 4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 2 ความเหมาะสมของภาพ					
3 3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม					
3 4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

ลงชื่อ
(

ผู้ประเมิน
)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องมุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 13 การวัดขนาดของมุม

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ด้านเนื้อหา					
1 1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1 2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1 3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1 4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเนื้อหา					
1 6 ความเหมาะสมของเนื้อหาในระดับผู้เรียน					
2 ด้านแบบฝึกหัด					
2 1 ความชัดเจนของคำถาม					
2 2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2 3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(

)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง มุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 เรื่องที่ 13 การวัดขนาดของมุม

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสงภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
 คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ภาพ ภาษา และเสียง					
1 1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
1 4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี					
2 1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในกาหน้าเสนอ					
2 2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ					
2 3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม					
2 4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 2 ความเหมาะสมของภาพ					
3 3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม					
3 4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ
(

ผู้ประเมิน
)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องมุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 14 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสงภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน
คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ด้านเนื้อหา					
1 1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1 2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1 3 ความถูกต้องและความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
1 4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเนื้อหา					
1 6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2 ด้านแบบฝึกหัด					
2 1 ความชัดเจนของคำถาม					
2 2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
2 3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ

(

ผู้ประเมิน

)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง มุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องที่ 14 การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด

ผู้พัฒนา นางนพรัตน์ เสภา นิสิตปริญญาโท วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

หน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน

คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับ	ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	คุณภาพระดับ	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1 ภาพ ภาษา และเสียง					
1 1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
1 4 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1 5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
2 ตัวอักษรและการเลือกใช้สี					
2 1 ความชัดเจนของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2 2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ					
2 3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรโดยภาพรวม					
2 4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 1 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
3 2 ความเหมาะสมของภาพ					
3 3 การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม					
3 4 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

ลงชื่อ

(

ผู้ประเมิน

)

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

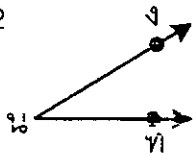
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเรียกชื่อมุมและการเขียนสัญลักษณ์แทนมุม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

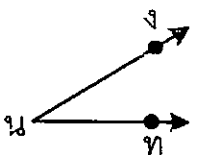
1 มุมเกิดจากอะไร

- ก แขนของมุม ข จุดยอดมุม
ค จุดปลายของรังสีทั้ง 2 เส้น
ง เกิดจากรังสี 2 เส้น ที่มีจุดปลาย
เป็นจุดเดียวกัน

2  จากรูป จุดยอดมุม คืออะไร

- ก จุด ง ข จุด น
ค จุด ท ง จุด น ง ท

3 แขนของมุม คืออะไร

-  ก $\rightarrow$ งน และ $\rightarrow$ ทน
ข $\rightarrow$ นง และ $\rightarrow$ นท
ค $\rightarrow$ ทง และ $\rightarrow$ งท
ง $\rightarrow$ นง และ $\rightarrow$ ทง

4 เมื่อเขียนสัญลักษณ์แทนมุมแล้ว

ต้องใส่คำว่ามุมอีกหรือไม่

- ก ไม่
ข ใช่
ค ใส่ก็ได้ ไม่ใส่ก็ได้
ง ถูกทุกข้อ

5 การเรียกชื่อมุมแต่ละชนิด มีวิธีเรียก

เหมือนกันหรือไม่

- ก เหมือนกัน ข ไม่เหมือนกัน
ค แตกต่างกัน ง ไม่แตกต่างกัน

6 การเรียกชื่อมุม จะเรียกตามอักษรกี่ตัว

- ก 1 ตัวอักษร ข 2 ตัวอักษร
ค 3 ตัวอักษร ง 4 ตัวอักษร

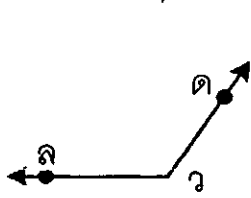
7 ส่วนประกอบของมุม คือข้อใด

- ก แขนของมุม , จุดยอดมุม
ข แขนของมุม , องศา
ค จุดยอดมุม , องศา
ง องศา

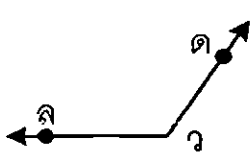
8 คำว่า มุม สามารถเขียนแทนด้วย
สัญลักษณ์ $\wedge$ โดยเขียนไว้ที่ไหน

- ก เหนือแขนของมุม
ข เหนือจุดยอดมุม
ค เหนือเส้นรังสี 2 เส้น
ง เหนือตัวอักษรตัวกลางที่เป็นชื่อจุดยอดมุม

9 แขนของมุมคือข้อใด

-  ก $\rightarrow$ วล และ $\rightarrow$ ลว
ข $\rightarrow$ ลว และ $\rightarrow$ วด
ค $\rightarrow$ วล และ $\rightarrow$ วด
ง $\rightarrow$ ดล และ $\rightarrow$ วด

10 จากรูป เขียนสัญลักษณ์แทนมุมได้อย่างไร

-  ก $\wedge$ ลว ด ข $\wedge$ ลว ด
ค $\wedge$ ดลว ง $\wedge$ วดล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ชนิดของมุม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก มุมแหลม + มุมตรง < มุมฉาก
 ข มุมฉาก + มุมตรง = มุมกลับ
 ค มุมแหลม + มุมฉาก > มุมตรง
 ง มุมป้าน - มุมฉาก $\neq$ มุมแหลม

2 มุมที่มีขนาดใหญ่กว่ามุมฉาก แต่ไม่ถึง 2 มุมฉาก คือมุมชนิดใด

- ก มุมแหลม ข มุมกลับ
 ค มุมป้าน ง มุมตรง

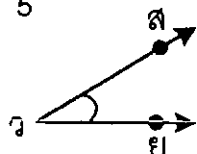
3 มุมชนิดใด มีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก

- ก มุมป้าน ข มุมกลับ
 ค มุมตรง ง มุมแหลม

4 มุมในข้อใดเป็นมุมตรง

- ก $\widehat{กขค} = 108^\circ$ ข $\widehat{ค ง ช} = 118^\circ$
 ค $\widehat{จ ด น} = 150^\circ$ ง $\widehat{ม ว ย} = 180^\circ$

5 จากรูป เรียกว่ามุมอะไร

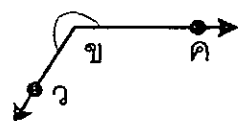


- ก มุมฉาก ข มุมป้าน
 ค มุมตรง ง มุมแหลม

6 มุมอะไรใหญ่กว่ามุมตรง

- ก มุมกลับ ข มุมฉาก
 ค มุมป้าน ง มุมแหลม

7 จากรูป เรียกว่ามุมอะไร



- ก มุมฉาก ข มุมป้าน
 ค มุมตรง ง มุมกลับ

8 จากรูป เรียกว่ามุมอะไร



- ก มุมฉาก
 ข มุมป้าน
 ค มุมตรง
 ง มุมกลับ

9 มุมที่มีขนาดเล็กกว่ามุมฉาก คือมีขนาดมากกว่า 0° แต่น้อยกว่า 90°

- ก มุมฉาก ข มุมแหลม
 ค มุมป้าน ง มุมกลับ

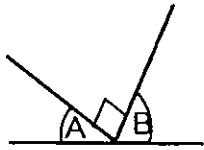
10 มุมต่อไปนี้มุมใดมีขนาดใหญ่ที่สุด

- ก มุมฉาก ข มุมป้าน
 ค มุมตรง ง มุมกลับ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดขนาดของมุม
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

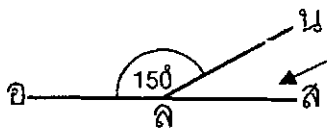
คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1 จากรูป A + B เท่ากับเท่าไร



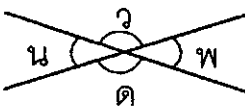
- ก 45° ข 60°
 ค 90° ง 180°

2 จากรูป มุม ลน มีขนาดกี่องศา



- ก 20° ข 30°
 ค 40° ง 50°

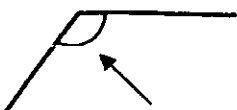
3 จากรูปขนาดของมุมในข้อใดผิด



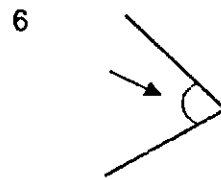
- ก ด = ว
 ข น + ด = 180°
 ค พ + น = 180°
 ง น + ด + พ + ว = 360°

4 เครื่องมือนที่ใช้วัดขนาดของมุมคือข้อใด

- ก ไม้บรรทัด 12 ส่วน
 ข ไม้ฉากรูปสามเหลี่ยม
 ค ไม้บรรทัดรูปสี่เหลี่ยม
 ง ไม้โปรแทรกเตอร์



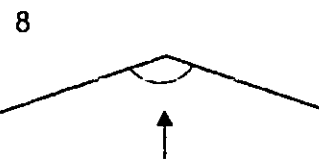
5 ก 55°



- ข 65°
 ค 125°
 ง 135°
 ก 30°
 ข 78°
 ค 115°
 ง 180°

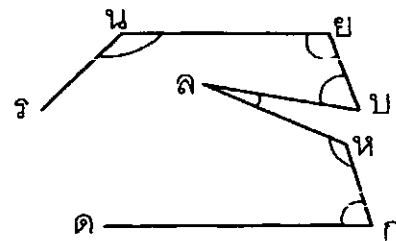


- ก 15°
 ข 20°
 ค 160°
 ง 180°



- ก 50°
 ข 75°
 ค 100°
 ง 140°

9 จากรูป มุม ดกห มีขนาดกี่องศา



- ก 75° ข 95°
 ค 115° ง 125°

10 จากรูป ในข้อ 9 มุม ยบล มีขนาดกี่องศา

- ก 55° ข 60°
 ค 115° ง 120°

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างมุมให้มีขนาดตามที่กำหนด
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

คำชี้แจง จงสร้างมุมต่อไปนี้ตามที่โจทย์กำหนดให้ (ทำในกระดาษที่คุณครูแจกให้)

1 จงสร้างมุม ปวส มีขนาด 100 องศา	6 จงสร้างมุม MAN มีขนาด 140 องศา
2 จงสร้างมุม ภมย มีขนาด 107 องศา	7 จงสร้างมุม SML มีขนาด 60 องศา
3 จงสร้างมุม มศว มีขนาด 130 องศา	8 จงสร้างมุม KLM มีขนาด 120 องศา
4 จงสร้างมุม ABC มีขนาด 125 องศา	9 จงสร้างมุม CPU มีขนาด 34 องศา
5 จงสร้างมุม DEF มีขนาด 165 องศา	10 จงสร้างมุม XYZ มีขนาด 135 องศา

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

**ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เรื่อง มุม**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1			หน่วยการเรียนรู้ที่ 2			หน่วยการเรียนรู้ที่ 3			หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		
ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.42	0.61	1	0.56	0.36	1	0.38	0.39	1	0.71	0.70
2	0.75	0.42	2	0.65	0.58	2	0.66	0.39	2	0.67	0.82
3	0.39	0.21	3	0.65	0.79	3	0.35	0.45	3	0.59	0.82
4	0.46	0.61	4	0.57	0.79	4	0.51	0.70	4	0.61	0.79
5	0.56	0.45	5	0.54	0.91	5	0.35	0.24	5	0.52	0.91
6	0.54	0.61	6	0.58	0.73	6	0.47	0.73	6	0.53	0.94
7	0.39	0.64	7	0.59	0.55	7	0.51	0.79	7	0.66	0.73
8	0.62	0.48	8	0.60	0.64	8	0.47	0.79	8	0.55	0.88
9	0.39	0.33	8	0.44	0.45	9	0.39	0.61	9	0.58	0.85
10	0.79	0.49	10	0.61	0.53	10	0.36	0.39	10	0.54	0.97

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = 0.6132

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = 0.7910

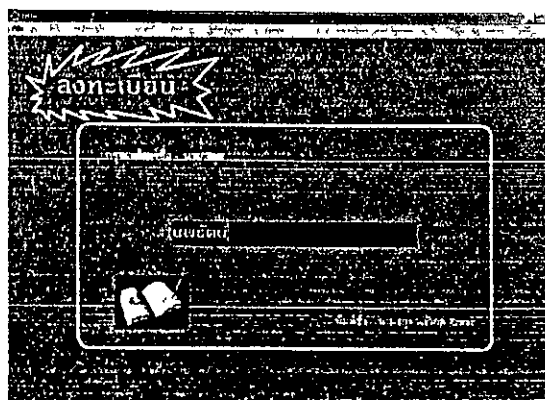
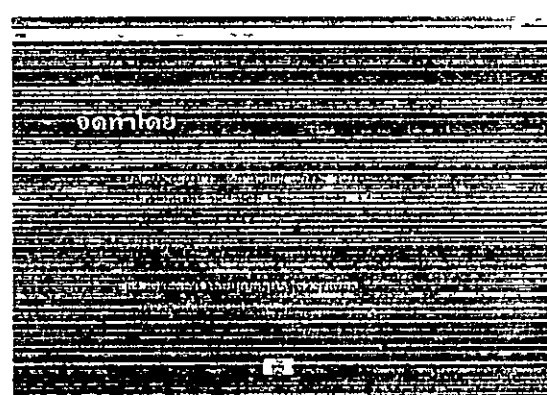
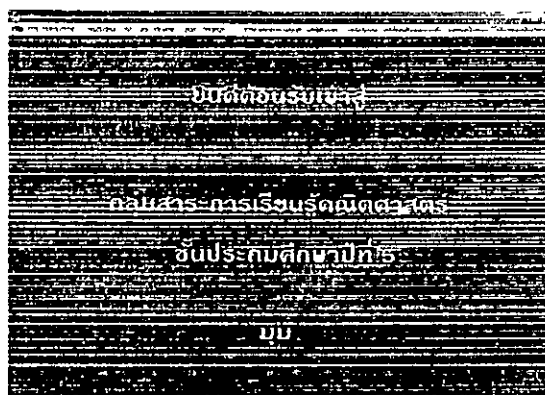
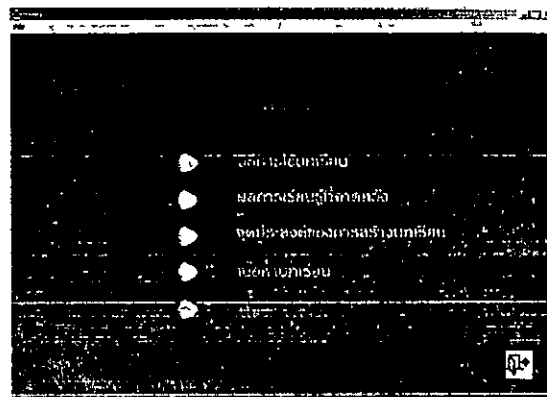
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = 0.7114

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = 0.9180

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างหน้าจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง มุม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การเรีบทอี่อุมและการเขียนสัญลักษณ์ของมุม

- 1. ทอี่อุมคืออะไร
- 2. การเขียนสัญลักษณ์ของมุม
- 3. การวัดขนาดของมุม
- 4. การเขียนมุม

วิธีวัดขนาดของมุม

วิธีวัดขนาดของมุม มี 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีวัดขนาดของมุมโดยใช้วงเวียน
2. วิธีวัดขนาดของมุมโดยใช้ไม้ฉาก

วิธีวัดขนาดของมุมโดยใช้วงเวียน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง มุมของมุม

- 1. มุมของมุมคืออะไร
- 2. การเขียนสัญลักษณ์ของมุมของมุม
- 3. การวัดขนาดของมุมของมุม
- 4. การเขียนมุมของมุม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง การสร้างมุมให้ขนาดของมุมที่กำหนด

- 1. การสร้างมุมให้ขนาดของมุมที่กำหนด
- 2. การเขียนมุมให้ขนาดของมุมที่กำหนด
- 3. การวัดขนาดของมุมให้ขนาดของมุมที่กำหนด
- 4. การเขียนมุมให้ขนาดของมุมที่กำหนด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง การวัดขนาดของมุม

- 1. การวัดขนาดของมุม
- 2. การเขียนสัญลักษณ์ของมุม
- 3. การวัดขนาดของมุม
- 4. การเขียนมุม

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรีบทอี่อุมและการเขียนสัญลักษณ์ของมุม

1. ข้อใดถูกต้อง
 - ก. มุม คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรง
 - ข. มุม คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรง
 - ค. มุม คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรง
 - ง. มุม คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรง

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

1. ข้อใดถูกต้อง

ก. 100 บาทเท่ากับ 100 บาท

ข. 100 บาทเท่ากับ 100 บาท

ค. 100 บาทเท่ากับ 100 บาท

ง. 100 บาทเท่ากับ 100 บาท

ถูกต้อง
เพียงข้อเดียว

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

คำตอบที่ถูกต้องคือ
ข. เส้นตรง

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

2. ข้อใดเป็นเส้นตรง

ก. 100

ข. 100

ค. 100

ง. 100

ถูกต้อง
เพียงข้อเดียว

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

เปรียบเทียบการเขียนตัวเลข

จำนวนสองหลัก	10	20
ค่าทุกหลัก	10	20
ค่าเป็นทศนิยม	90 %	

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

2. ข้อใดเป็นเส้นตรง

ก. 100

ข. 100

ค. 100

ง. 100

ถูกต้อง
เพียงข้อเดียว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
เรื่อง การเรียงซ้อนและการเขียนสัญลักษณ์แทน

1. ให้เขียนจำนวนแบบทศนิยมที่มีสองหลักจากจำนวน 10 ถึง 100

2. ให้เขียนจำนวนแบบทศนิยมที่มีสองหลักจากจำนวน 10 ถึง 100

3. ให้เขียนจำนวนแบบทศนิยมที่มีสองหลักจากจำนวน 10 ถึง 100

ประวัติของผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ-สกุล	นางนพรัตน์ เสภา
วัน/เดือน/ปี เกิด	1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2502
สถานที่เกิด	จังหวัดปทุมธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	8 ซอย รังสิต - ปทุมธานี 11 ถนนรังสิต - ปทุมธานี ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดแสงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 / 360 หมู่ 6 ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี (12130)
ประวัติการศึกษา	ม.ศ. 2520 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง 3 พ.ศ. 2522 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พ.ศ. 2526 ศษ.ศ.บัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ สาขาศิลปหัตถกรรม วิทยาลัยครูพระนคร พ.ศ. 2548 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ