



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ฟิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
สุทัศน์ จันธุ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2551

 **PDF**
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

พิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
สุทัศน์ จันธุ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ฟิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
สุทัศน์ จันธุ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2551



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่ม

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 85/85 และเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวัดดอนแสลบ จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็นการทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ จำนวน 40 คน และ การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก คุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระดับดี มีประสิทธิภาพ 86.66/85.75 ผลการใช้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 83 ของผู้เรียน



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
THE TRIANGLE CONGRUENCE FOR LEVEL THREE STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SUTAT CHANTU

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
September 2008

the Triangle Congruence for Level Three Students. Master's Project, M.Ed.

(Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.

Project Advisor: Asst. Prof. Dr. Kuson Itsadul.

The objectives of the research were to develop and find out an efficiency of computer multimedia instruction on “the Triangle Congruence” for level three students according to a set of 85/85 provided criterion, and to study the effects of using the computer multimedia instruction in which the students can pass 80 percent of full score.

The samples used in the research were 80 Mathayomsuksa 2 students from Watdonsalab School (secondary), by using purposive sampling technique. Forty students used for finding out an efficiency of the computer multimedia instruction, and 40 students used for measuring students learning effectiveness.

The instruments used in this study were the computer multimedia instruction, a post-test, and a quality assessment of the computer multimedia instruction. The statistics used for data analysis are mean and percent.

The results revealed that the computer multimedia instruction had an efficiency of 86.66/85.75, and had a very good quality in content and a good quality in media technique. The results of 83% of students after learning through the computer multimedia instruction can pass 80% of full score.



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ประกาศศุภกฤต

สารนิพนธ์ฉบับนี้ล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์ ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ ดร. ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพและผู้ช่วยศาสตราจารย์อสิสรา เจริญวานิช อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อรรณพ ช่างเจริญ อาจารย์สุนทรี เหมพา อาจารย์ประจำโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พนมทวน และอาจารย์จิตินันท์ ผิวเกลี้ยง อาจารย์ประจำโรงเรียนวัดศาลาวนาราม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือทางด้านเนื้อหา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อขอบ คุณแม่เสมอ จันท์ ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านและการมอบโอกาสในการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธีรศักดิ์ จันท์กระจำงและครอบครัว ที่ให้ที่พักในการมาเรียนที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและให้คำปรึกษาอยู่เสมอ

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ที่อยู่เบื้องหลังในการจัดทำสารนิพนธ์ที่มีได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ที่ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณค่าและผลประโยชน์ที่พึงได้รับจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ผู้ที่มีส่วนร่วมทุกท่านที่ช่วยเติมเต็มให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

สุทัศน์ จันท์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	7
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	7
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	8
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	12
คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย.....	14
โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
รูปแบบการนำเสนอของมัลติมีเดีย.....	21
ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	24
เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ.....	27
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2544.....	27
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) เรขาคณิต.....	27
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความเท่ากันทุกประการ.....	29
สรุปเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการ.....	29
ความรู้เกี่ยวกับการสอนเรขาคณิต.....	30
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	30
ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล.....	30
วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล.....	32
หลักการ/ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล.....	33
สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล.....	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ลักษณะการเรียนรู้แบบรายบุคคล.....	36
ประเภทของการเรียนรายบุคคล.....	37
ประโยชน์ของการเรียนรายบุคคล.....	37
ข้อดี-ข้อจำกัดการเรียนการสอนรายบุคคล.....	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	39
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	39
การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	40
เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ.....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ.....	42
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	45
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	45
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	47
การดำเนินการวิจัย.....	48
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4 ผลการวิจัย	
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ.....	50
ผลการทดลองการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	54

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	58
ความสำคัญของการวิจัย.....	58
ขอบเขตของการวิจัย.....	58
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
วิธีดำเนินการทดลอง.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผล.....	61
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	62
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย.....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก.....	71
ภาคผนวก ข.....	76
ภาคผนวก ค.....	78
ภาคผนวก ง.....	84
ภาคผนวก จ.....	88
ภาคผนวก ฉ.....	97
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	103

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	คุณภาพของแบบทดสอบ.....	47
2	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา.....	51
3	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านสื่อ.....	52
4	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2	55
5	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3.....	56
6	ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	57
7	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 1	84
8	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 2	85
9	แสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r เรื่องที่ 3	86

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบเส้นตรง.....	21
2 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบอิสระ.....	22
3 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบวงกลม.....	22
4 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบเส้นตรง.....	23
5 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบลำดับขั้น.....	23
6 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบไม่เป็นเส้นตรง.....	23
7 แสดงรูปแบบนำเสนองานมัลติมีเดียแบบประสม.....	24

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สถานการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหา คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ทำให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2544: 1)

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ของผู้เรียนทั้ง 8 กลุ่มทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยมีวิชาคณิตศาสตร์รวมอยู่ด้วย ซึ่งสถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ (กรมวิชาการ. 2544: 25-26)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ ๆ ไม่ว่าในยุคสมัยใด จะมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างไร เราคณิตจะต้องเป็นสาขาหนึ่งที่ผู้พัฒนาเห็นสมควรให้บรรจุลงในหลักสูตร ธรรมชาติของวิชาเรขาคณิตเป็นวิชาที่เอื้อที่จะสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีวิจรรณญาณ ช่างสังเกต ช่างสำรวจ มีเหตุผล เรขาคณิตจึงเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญและจำเป็นเนื้อหาหนึ่งที่จะต้องบรรจุไว้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ในทุกระดับ (ปานทอง กุลนาถศิริ. 2541 : 65) นอกจากนี้วิชาเรขาคณิตยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเรขาคณิตเป็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เป็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกความจริง (Geddes; & Fortunato. 1993: 199) ซึ่งมีคำกล่าวที่ว่า ถ้าไม่มีเรขาคณิตวิชาทฤษฎีจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าไม่มีกลศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานของทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ก็เกิดขึ้นไม่ได้ เมื่อวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นไม่ได้ เทคโนโลยีก็เกิดขึ้นไม่ได้ เพราะฉะนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข. 2545: 36)

วิชาเรขาคณิตเป็นเนื้อหาหนึ่งที่เป็นปัญหาทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับการพิสูจน์ ดังที่ จูไร ทวีรัตน์ (2528: 17) ได้ทำการสำรวจเนื้อหาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตการศึกษา 12 พบว่า การให้เหตุผลต่าง ๆ ในการพิสูจน์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมมีแนวโน้มเป็นปัญหามากยิ่งขึ้น ผู้เรียนไม่สามารถหาแนวทางคิดพิสูจน์ได้ ไม่ทราบว่าจะ

กและได้ว่าข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่กำหนดให้และตอนใดเป็น

ผลที่ต้องการพิสูจน์ (ซุสัพร สุภธีระ. 2533: 9) ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาเรขาคณิต ดังที่ อำไพ ยมภักย์ (2527: 121) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนเรขาคณิตคือการท่องจำทฤษฎีบท ต้องจำการพิสูจน์ของแต่ละทฤษฎีบท และจำการพิสูจน์ของแบบฝึกหัดแต่ละข้อ การเตรียมตัวสอบ ถ้าออกข้อสอบตรงกับทฤษฎีบทหรือแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนท่องได้จะทำข้อสอบได้มีผู้เรียนส่วนน้อยที่สามารถพิสูจน์แบบฝึกหัดที่ยังไม่เคยเห็นได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอน ที่เหมาะสมจะเป็นตัวกลางที่จะช่วยในการนำความรู้จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้เรียนเกิดความพอใจสนใจและสนุกสนานสื่อการสอนจะเป็นสื่อกลางที่ทำให้เนื้อหาบทเรียนที่ยากกลับง่ายขึ้น ทำให้บทเรียนที่ซับซ้อนชัดเจนยิ่งขึ้น สื่อการสอนคณิตศาสตร์นับว่าเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ภาษา และจะเน้นพฤติกรรมและความสามารถด้านต่าง ๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับการเปรียบเทียบขนาด น้ำหนัก ระยะทิศทางและรูปทรงเรขาคณิตแล้วค่อยรับรู้ เกี่ยวกับเรื่องของจำนวนมากน้อยและค่าตัวเลข ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนต้องจัดให้รู้จักวิธีคิด ใช้เหตุผล ใช้วิจารณ์ญาณและมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การสอนคณิตศาสตร์นั้นมีวิธีที่น่าสนใจ จึงจำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม ครูควรเลือกวิธีการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา ครูจึงต้องฝึกฝนตนเองให้ทันต่อเหตุการณ์และต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ในบรรดาสื่อการศึกษาที่เรามีอยู่ในเวลานี้ สื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่น่าสนใจที่สุดสื่อหนึ่ง (ชนินฐา ศุภนราพรรค์. 2540: 33)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งพัฒนามาจากระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อส่งเสริมหลักการดังกล่าวนี้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีหลากหลายรูปแบบในตัวเอง มีทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวกราฟิกต่าง ๆ มีการตอบสนองกับผู้เรียนทันทีทันใด สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว ตัดสินทางเลือกเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือถูกได้ (ยีน ภูววรรณ. 2536: 3) ผู้เรียนจะรู้ผลการเรียนของตัวเองทันทีหลังจากเรียนจบ และยังสามารถย้อนกลับไปทบทวนสิ่งที่ไม่เข้าใจสงสัยได้อีกหลาย ๆ ครั้ง อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนเป็นรายบุคคล ไม่ต้องเรียนพร้อม ๆ กันไปทั้งหมด

ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องนำเอาเทคนิคการสอน ที่น่าสนใจมาช่วยในการสอน โดยเทคนิคการสอนที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวนั้นก็คือ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer multimedia) โดยผู้เรียนจะเรียนไปตามขั้นตอนตามความสามารถของตนเอง ลดปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนหรือต้องคอยเพื่อน ซึ่งเป็นบ่อเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน การที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับบทเรียนโปรแกรมในรูปของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก็เพราะว่ามีข้อดีของบทเรียนโปรแกรมหลายประการ ซึ่งจะทำให้เกิดการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จากงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนระหว่างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนปกติในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติหรืออย่างน้อยก็เท่าเทียมกัน (เกรียงไกร ศรีชัยปัญหา. 2544: 5; ปรีชา เหล่าพินนา. 2544:

78) จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณค่าต่อการเรียน

การสอนควรนำมาใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนเป็นอย่างดี (ก่องสิทธิ์ ดีวงศ์. 2548: 2)

จากสภาพปัญหาผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จึงได้ทำการพัฒนาสื่อการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจและความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มีมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยนี้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ

2. ทำให้ทราบผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งจะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในการนำบทเรียนไปใช้ในการศึกษา

3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ จังหวัดกาญจนบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ จังหวัด

กาญจนบุรี ปีการศึกษา 2551 ทั้งหมด 80 คน โดยแบ่งกลุ่มในการทดลองดังนี้

กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
- กลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน
- กลุ่มตัวอย่างที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- สำหรับการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เรื่องที่ 3 การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการ

ให้เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และมุม – ด้าน – มุม ไปใช้ให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้ให้เหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 Macromedia Flash, MX 2004, Adobe Photoshop 7.0, Adobe Premiere Pro 1.5 โดยบทเรียนจะนำเสนอทั้งภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง (เสียงบรรยายข้อความเนื้อหาวิชา เสียงดนตรี) โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และมีการแสดงผลย้อนกลับ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบและประเมินคุณภาพ นำไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกต้องเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 85

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนได้จากแบบทดสอบเรื่องความเท่ากันทุกประการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความเท่ากันทุกประการ

5. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความเท่ากันทุกประการ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความเท่ากันทุกประการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีและมีประสบการณ์อย่างน้อย 7 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี หรือการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี ได้แก่

6.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 7 ปี หรือมีการศึกษาในระดับปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี

6.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีการศึกษาระดับปริญญาโททางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และมีประสบการณ์ทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือมีประสบการณ์ในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างน้อย 5 ปี หรือมีการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
- 1.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
- 1.3 ประเภทของมัลติมีเดีย
- 1.4 คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย
- 1.5 โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.6 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.7 รูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดีย
- 1.8 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. เอกสารเกี่ยวข้องกับการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากัน

ทุกประการ

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2544
- 2.2 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) เรขาคณิต
- 2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความเท่ากันทุกประการ
- 2.4 สรุปเนื้อหาเรื่องเรื่องความเท่ากันทุกประการ
- 2.5 ความรู้เกี่ยวกับการสอนเรขาคณิต

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

- 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.3 หลักการ/ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.4 สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล
- 3.5 ลักษณะการเรียนแบบรายบุคคล
- 3.6 ประเภทของการเรียนรายบุคคล
- 3.7 ประโยชน์ของการเรียนรายบุคคล
- 3.8 ข้อดี-ข้อจำกัดการเรียนการสอนรายบุคคล

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

- 4.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
- 4.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) ตามความหมายของศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2538: 96) หมายถึง 1. สื่อหลายแบบ 2. สื่อประสม

มัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี วิดีโอในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม (Holcomb. 1992: 683)

มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ ภาพศิลป์ (Graphic Art) เสียง ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์ (Animation) และ ภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง (Vaughan. 1993: 4)

มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวบรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดีโอแบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากซีดี เครื่องสังเคราะห์เสียงดนตรีและคำพูด เพื่อสื่อความหมาย (Frater ;& Paulissen. 1994: 3)

มัลติมีเดีย หมายถึง ระบบสื่อสารข้อมูลหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ประกอบ ด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพนิ่ง เสียง และวิดีโอ (Jeffacoate. 1995: 7)

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เหมือนจริงบนจอคอมพิวเตอร์ของเราหรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น การได้ยินเสียงดนตรี หรือแม้แต่เสียงประกอบ (Effect) ต่าง ๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้ (คือมีทั้งภาพและเสียง) ทั้งหมดนี้อยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องพีซี (ประสิทธิ์วรณัฏรวณิช. 2535: 205)

ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย นั้นเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวความคิดใหม่ ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวิดีโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผลและลดย่อขนาดข้อมูลวิดีโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว (ยีน ภู่วรรณ. 2535: 215-216)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ประกอบด้วย อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ (วิภาวดี วงศ์เลิศ. 2544: 21)

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ

เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อความหมายเผยแพร่ต่อไป

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลาย ๆ ด้าน ช่วยสร้างความน่าสนใจในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสาร เพิ่มระบบการค้นหาที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีชีวิตชีวาในงาน (Sound and animation) ฉะนั้น มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ (Green. 1993)

1. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวได้สวยงาม แปลกตาและน่าสนใจได้ตามต้องการ ทั้งยังสามารถสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ ซึ่งอาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสี หรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายเพิ่มเติม ทั้งนี้คำอธิบายเหล่านั้นอาจสร้างไว้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น pop – up Boxes, Animation, Video, Sound, etc.

การใช้ข้อความเพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน ควรหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2538: 26-27)

สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความ คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับ กระชับรัด และให้ความพยายามที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้า”, “เลิก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

เมื่อใช้ข้อความเป็นเมนูสำหรับนำทางเดินนั้น ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือแตะจอภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้ใช้บทเรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้ใช้

ปุ่มข้อความบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ ในมัลติมีเดียปุ่มจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับการทดลองดูว่ารูปแบบอักษรเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

เนื้อหาอย่าไม่ควรให้อ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมาก ๆ จากจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพราะข้อความที่ยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์นั้น ทั้งอ่าน

กเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบอักษรที่เรียบง่ายแทนรูปแบบตัวอักษรที่มีลวดลาย และอ่านยาก

การใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหายาวเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวเกิน 1 หน้า จอภาพ ควรใช้วิธีใส่ข้อความไว้ในหน้าต่างนั้น ๆ หรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่ม สำหรับพลิกหน้าให้กลับไปมาได้

สร้างชีวิตชีวาและการเคลื่อนไหวให้กับข้อความ เมื่อใช้ข้อความแสดงผล อาจ สร้างความสนใจให้กับผู้ใช้บทเรียนได้หลายวิธี เช่น ให้ข้อความเคลื่อนที่ในลักษณะบิน หรือค่อย ๆ ปรากฏทีละตัว หรือทีละห้วงให้ข้อความกระพริบ ให้ข้อความจางหายไปทีละตัว หรือหมุนเอียงใน แนวต่าง ๆ หรือหมุนรอบแกน เป็นต้น ที่สำคัญที่ต้องระวังคือ ไม่ควรใช้เอฟเฟคเหล่านี้มากเกินไป จนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

ต้องใช้เวลาคำนึงเกี่ยวกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ นั้นจัดเป็นตัวอักษรในรูปแบบกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เหล่านี้ว่า สัญลักษณ์ภาพ (Icon) สัญลักษณ์ภาพใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนใน บทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์

2. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริง และให้ผู้รู้รู้สึกว่าได้อยู่ใน เหตุการณ์จริง

เสียงในระบบมัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิทัล หมายถึง การนำเอาสัญญาณ เสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า อนุาล็อก เปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัลโดยการสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่า ความแรงไว้เป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียง เรียกว่า Sampling Size ให้เลือก 3 ค่า เช่น 11.05 Khz, 22.05 Khz, 44.1 Khz ใช้ Sampling Size เท่ากับ 8 บิต Sampling Size 44.1 Khz ซึ่งเชื่อว่าให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่ความสามารถของมนุษย์จะได้ยิน

แฟ้มเสียง เสียงดิจิทัลที่บันทึกด้วยคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้ม ลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบวินโดวส์ WAF แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ ที่มีระบบมิดี้ จะลงท้ายไฟล์ด้วย MIDI ย่อมาจาก (Musical Intrument Digital Interfade) เป็น มาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1980 เพื่อสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มีวิธีการส่งเสียงดนตรีให้แก่กันโดยการ ส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต ลำดับของตัวโน้ต และเครื่องดนตรีที่กำเนิดตัวโน้ตนั้น ๆ โดยทั่วไปสามารถ บันทึกข้อมูลจากมิดี้เครื่องดนตรี โดยใช้ซอฟต์แวร์ Midisoft Studio for Windows และเก็บข้อมูลไว้ สามารถเล่นตามการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาใหม่จากข้อมูลในแฟ้มมิดี้ ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูล

เล่นกลับได้ในช่องสัญญาณที่แตกต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียง
ร้องเพลงและเสียงจากคีย์บอร์ด หรือดนตรีอื่น ๆ ไปพร้อม ๆ กันเข้าไปใหม่

3. ภาพ (Picture) นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือนำเสนอในรูปไอคอน
แทนการนำเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนนี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดทั้งหมด
ได้

ภาพนิ่ง (Still picture) สามารถสร้างได้โดยการสแกนภาพมาเก็บไว้หรือใช้
โปรแกรมสำหรับสร้างภาพขึ้นมา เช่น โปรแกรมประเภท CAD 3D Studio

ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่
ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาไม่สามารถจับภาพได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับ
ทีวีทั่วไป 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้
หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีจำนวนหน่วยความจำ
น้อยลง เรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดีคือ MPEG (Moving Picture Expert Group)
ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง ระบบโทรทัศน์คอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพ
ได้ทั้งเรื่อง ปัจจุบันนำมาใช้กับมัลติมีเดียพีซีในการดูภาพยนตร์

4. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่อ
อื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตัวเอง และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนหนึ่งของการนำเสนอ
เพื่อศึกษาได้ตามความพอใจ

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา บ้านเทิ
งการเมื่อไตรมาสแรก ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้ในงานต่าง ๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของ
มนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทัน
ต่อเหตุการณ์

พอลลิเซนและเฟรทเตอร์ (Frater; & Paulissen. 1994: 5-16) ได้ทำการศึกษา
เกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของ
มัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้อยู่ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interactive) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ตาม
ลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

4.1 มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรม
มัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม
(Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรม
การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ มี 3
รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

- Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด
(Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล

ปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถ
ศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

- Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้
ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม
เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรม อาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถ
โยงเข้าสู่รายละเอียดที่น่าสนใจได้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

- Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มี
รูปแบบการนำเสนอแบบเกมส์ (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมส์สถานการณ์จำลอง
(Game Simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

4.2 มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรม
มัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจต
คติต่อการทำงานในหน่วยงาน

4.3 มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็น
โปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4.4 มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia)
เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อรวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูป CD-ROM หรือ
มัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร
การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

4.5 มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing
Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็น
การนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบ วิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการ
นำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้าน
การซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

4.6 มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็น
โปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำ
ให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases)
โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่าง ๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf,
Computer's Family Encyclopedia, Tourist Information Databases, Foreign Databases etc.

4.7 มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid)
เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ
เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร
การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่ง
บางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

ียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็น
ในงานบริการข้อมูลข่าวสารในวงการธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า
โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นได้ด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่
นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้าย
หรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพเสียง
ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

ประเภทของมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้
เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับ
เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ
นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่คุณเรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที
ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้น ในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกันอย่าง
กว้างขวาง และแพร่หลาย เมื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่าง ๆ
ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้
เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้
อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะ
เริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการ
เสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
สามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (กิดานันท์ มะลิทอง. 2543)

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) บทเรียนในการเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่
เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบ
รวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์
เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวน
ใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะเรียนใน
บทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ว่าเป็นขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียน
โปรแกรมแบบสาขาโดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึง
วิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการ
เรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่
มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการ
สุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียน
ตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถาม หรือ
ปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้น จะถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ

ฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราว และกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริง โดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ ข้อมูลการแนะนำ ผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย เป็นต้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ เจตคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้ การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากการแข่งขัน จึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายเพื่อให้ขายทดลองจัดแสดง เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขาย สินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใด จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

problem3-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ

โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณหาข้อมูล และจัดการสิ่งยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เรียนไว้คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุก และน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการโต้ตอบอีกด้วย การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้นจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบการทบทวนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสภาพที่คล้ายความเป็นจริง เป็นต้น ดังนั้น ในการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าวเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คุณค่าและประโยชน์ของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การฝึกอบรม บันเทิง และการศึกษา บทบาทที่กล่าวคือจะเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ไปอย่างมาก เช่น ผลพิเศษต่าง ๆ ในวิดีโอเกม สถานการณ์จำลอง และวีดิทัศน์ และที่สำคัญคือการสอนที่อยู่ในระบบการศึกษา โดยเฉพาะการสร้างสถานการณ์เหมือนจริง (Virtual Reality) (Hall. 1996: 154)

มัลติมีเดียได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมทางการแพทย์ การทหาร และอุตสาหกรรม และยัง เป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และสามารถที่จะจำลองภาพการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตรง (Hatfield and Bitter. 1994: 110) ได้แนะนำคุณสมบัติดีเด่นของมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ

จำลองการนำเสนอ หรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่
ไม่มีแบบฝึก

3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาเพื่อช่วยการตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
5. ยอมให้ผู้ใช้ควบคุมได้ด้วยตนเอง และมีระบบหลายแนวทางในการเข้าถึงข้อมูล

ที่ต้องการ

6. สร้างแรงจูงใจ และมีหลายรูปแบบของการเรียน
7. มีสิ่งที่จะพัฒนาความเข้าใจ และเพิ่มศักยภาพในการคิด
8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เวลาในการเรียนน้อย

กว่า

9. มีจำนวนของข้อมูลมากมาย และหลายรูปแบบ

ในการฝึกอบรมจะใช้มัลติมีเดียอย่างแพร่หลายมาก เพราะทำให้การฝึกอบรมน่าสนใจ โดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์และเสียง ประกอบอันตื่นเต้น เร้าใจ ทำให้มัลติมีเดียการฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ในเวลาอันสั้น อำนวยความสะดวกให้ผู้เข้ารับการอบรมและวิทยากร สร้างเจตคติที่ดีต่อการฝึกอบรมให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจอย่างชัดเจน นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้สรุปประโยชน์มัลติมีเดียที่นำมาใช้ในการอบรมสอดคล้องกันหลายประการ (ขนิษฐา ชานนท์. 2531: 8) ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาที่จับใจ แทนที่ผู้เข้ารับการอบรมจะเปิดเอกสารอบรมทีละหน้าก็สามารถกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อเลือกบทเรียน
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีภาพสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรเน้น
3. มีเสียงประกอบทำให้เกิดความสนใจและเพิ่มศักยภาพทางการฝึกอบรม
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า เช่น CD-ROM 1 แผ่น เก็บข้อมูลได้ 6,800 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือหนา 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณสามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้น CD-ROM 1 แผ่น จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม
5. ผู้เข้ารับการอบรมมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เข้ารับการอบรมได้มากในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนซ้ำ ๆ หลายครั้งโดยไม่จำกัด
7. สามารถนำติดตัวไปศึกษาในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประโยชน์มากสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ (ครุฑิต มาลัยวงศ์. 2539: 76) เช่น

มัลติมีเดียช่วยให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น มีสีสัน มีเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ ซึ่งนับว่าดีกว่าระบบเดิมที่มีแต่ข้อความและคำถามให้ตอบเท่านั้น

- งานนำเสนอ (Presentation) ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวต่าง ๆ ให้น่าสนใจมากขึ้น เช่น ใช้ในการนำเสนอสินค้า

- งานออกแบบ (Computer-Aided design) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ

- งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

ถ้าหากพิจารณาในด้านสาขาวิชาการที่มีการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้ จะพบว่ามีสาขาต่าง ๆ มากมายที่นำเอามัลติมีเดียมาใช้ ได้แก่ งานด้านวิศวกรรม ด้านการแพทย์ ด้านภาษาด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และคงจะมีเพิ่มเติมอีกหลายสาขา เมื่อมีผู้สนใจมากขึ้น

อาจกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่เคยมีนวัตกรรมมา เนื่องจากมัลติมีเดียเป็นการใช้ประโยชน์สูงสุดของการผสมผสานสื่อหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันให้เป็นหนึ่งเดียว ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงประกอบ รวมถึงความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ ผู้ใช้นอกจากจะได้รับสารสนเทศแล้วยังสามารถควบคุมการตัดสินใจ เลือกรีวิวการสำรวจ เดินหน้าถอยหลัง หรือกระโดดข้ามหัวข้อไปมาได้ตามความต้องการ ข้อมูลจะถูกควบคุมเรียกใช้และอ้างอิงได้ตามวิธีการที่เหมาะสมกับผู้ใช้ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับสื่ออื่น ๆ แล้ว มัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการ

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น มีดังนี้

- สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กัน ทั้งการดูและการฟัง
- สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
- สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน

- การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ต่อผู้ใช้เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

- การผลิตและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมากนัก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนาสามารถทดลองทำได้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น

- ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (สถาพร สารุการ. 2540: 110-110)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีอยู่หลายโปรแกรมที่สามารถนำมาเขียนเป็นโปรแกรมการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงาน (ชัยวุฒิ จันมา. 2539: 36-37) ตามบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์ (Authoring System) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมโดยตรง ระบบซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้าง และนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานง่าย และสะดวกต่อผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียน ได้แก่ พลาโต (PLATO), ออเธอร์แวร์โพรเฟสชันนัล (Authorware Professional), มัลติมีเดียทูลบุค (Multimedia Toolbook), ไฮเปอร์การ์ด (Hyper Card) และไอคอนออเธอร์ (Icon Author)

ระบบที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น พีซีสตอรี่บอร์ด (PC Story Board), โชว์พาร์ทเนอร์ (Show Partner), เพนท์บรัช (Paint Brush) และดีเบส (dBASE)

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นิยมนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรมออเธอร์แวร์ โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบุค โปรแกรมไทยโชว์ โปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬาซีเอไอ เป็นต้น สำหรับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มีลักษณะในการนำเสนอบทเรียนสรุปได้ดังนี้

- โปรแกรมออเธอร์แวร์โพรเฟสชันนอล (Authorware Professional) จัดเป็นโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์ ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านประพันธ์เรื่องราว โดยผู้ใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในภาษาคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมชนิดนี้ได้ การสร้างโปรแกรมออเธอร์แวร์ไม่ต้องมีขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเหมือนโปรแกรมภาษา แต่ต้องใช้สัญลักษณ์ หรือไอคอน โดยการนำไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นลำดับบทเรียน หรือผังงานที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อกำหนดการแสดงผล ข้อความ หรือกำหนดคุณสมบัติอื่นๆ ของไอคอนนั้น

- โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบุค (Multimedia Toolbook) เป็นโปรแกรมที่ใช้กระบวนการสร้างงานหลายวิธี กล่าวคือการใช้เครื่องมือที่ปรากฏบนหน้าจอ และการใช้สคริปต์ในการเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยอักษร และสามารถรวบรวมเอาภาพวาด ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบกันในรูปมัลติมีเดีย โปรแกรมที่สร้างด้วยทูลบุค ได้นำแนวความคิดเหมือนกับการสร้างงานบนสมุด หนังสือ กล่าวคือ มีตัวหนังสือปรากฏในหน้ากระดาษ เรียกว่า บุค (Book) และภายในสมุดมีหน้าของหนังสือ ซึ่งเรียกว่าเพจ (Page) สามารถเปลี่ยนหน้าไปมาได้ ในบุคหนึ่งๆ จะมีกี่หน้าก็ได้ขึ้นอยู่กับบทเรียนที่สร้าง

- โปรแกรมไทยทัศน์ เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ให้การสนับสนุน เนื่องจากได้เล็งเห็นความสำคัญ และการนำประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งได้ตระหนักถึงปัญหาด้านขาดแคลนโปรแกรม

ที่เป็นภาษาไทย โปรแกรมไทยทัศน์จัดเป็นโปรแกรมที่มีขีด

ความสามารถขั้นพื้นฐานโดยมุ่งเน้นในการใช้งานให้ง่าย เพื่อผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์สามารถสร้างบทเรียนที่ต้องการได้ จึงทำให้รูปแบบโปรแกรมที่ใช้คำสั่งต่างๆ เป็นเมนูทางเลือกรายการบนหน้าจอที่ผู้ใช้สามารถจัดข้อความ และภาพกราฟิกได้โดยไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งการทำงานของโปรแกรม

- โปรแกรมจุฬาซีเอไอ นำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษร หรือใช้สร้างบทเรียนประเภทมัลติมีเดีย ซึ่งมีภาพกราฟิก ภาพนิ่ง เป็นต้น

- โปรแกรมไทยทัศน์มีลักษณะเป็นโปรแกรมภาษาออเธอริง (Authoring Language) คือ โปรแกรมที่อยู่บนพื้นฐานของการเขียนคำสั่ง แต่ละลักษณะของการเขียนจะมีความซับซ้อนและยุ่งยาก

2. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาเบสิก ภาษาเทอร์โบเบสิก ภาษาแอสแซมบลี และอื่นๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ ซึ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะอยู่ในวงของนักคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยการใช้โปรแกรมภาษาต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์การเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก จึงมีการสร้างบทเรียนโดยวิธีนี้น้อยมาก

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หรือที่เรียกกันว่า Instructional Computing Development พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ (พิทักษ์ ศีลรัตน. 2531: 20-25; และ ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534: 173-179)

1. ขั้นตอนการออกแบบ (Instructional Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมโดยเป็นหลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล ประเมินผล ซึ่งจะต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องประชุมศึกษา ตกลง และทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้นเมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหา และวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ก็จำเป็นที่จะต้องมาปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม

ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ วางแผนการเสนอในรูปแบบของ Story board และ Flowchart หลังจาก

เคราะห์วิจารณ์ เพื่อเพิ่มเติมแก้ไข หรือตัดตอน จนเกิดความ

พอใจจากกลุ่มครูผู้สอน

2. **ขั้นการสร้าง (Instructional Development)** เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

สร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Story board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) เสร็จแล้วตรวจแก้ข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจข้อผิดพลาดในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนเนื้อหาที่ตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Story board ก่อน แล้วจึงค่อยแก้ไขที่โปรแกรม และนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะต้องนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของทุกฝ่าย แล้วจึงนำไปใช้งานและเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม คือ คู่มือนักเรียน คู่มือครู คู่มือการใช้เครื่อง

3. **ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation)** เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประเมินผลร่วมกันว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิดอย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดีคือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2540: 37) ได้กล่าวถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียว่า เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีกิจกรรมระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วนการแพร่หลายและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ดูชมกันทุกวันนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทางเดียว

การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิด หรือเกิดการเรียนรู้

อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

การใช้เมนู (Menu Driver) ลักษณะที่เห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึก หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น

การใช้แบบฝึก (Exercise Driven) มักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกฝนและฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอน (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือ ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปที่ละก้าวทีละขั้น

การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้บทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญ ซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้น ๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยกลับได้

การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยเหลือภัยอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

บอร์สบุค (Borsbook. 1991:151) แนะนำการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จริง ๆ โดยกำหนดเป็นหลักสำคัญ 7 ข้อ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลดังนี้

1. ตอบสนองทันทีทันใด
2. การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน
3. มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย
4. มีการป้อนกลับ
5. มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา ฯลฯ

6. มีการสื่อสาร 2 ทาง
 7. สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใด หรือขอความช่วยเหลือ
- ชเวียร์ และมิซานชุก (Schwier ;& Misanchuk. 1994: 180) กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ได้อย่างรวดเร็วและสะดวก
2. ถ้าการเข้าถึงข้อมูลช้า ควรมีคำว่า “รอสักครู” “กำลังอ่านข้อมูลอยู่” เป็นต้น เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบ
3. ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

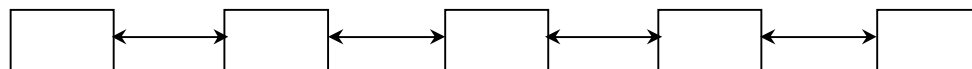
เรียนสามารถหยุดหรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนรู้ได้และมีข้อความให้การช่วยเหลือไปตามความต้องการ

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน และเป็นไปตามความต้องการ
6. ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์ด้วย
7. สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มากและหลากหลาย เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้น

รูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดีย

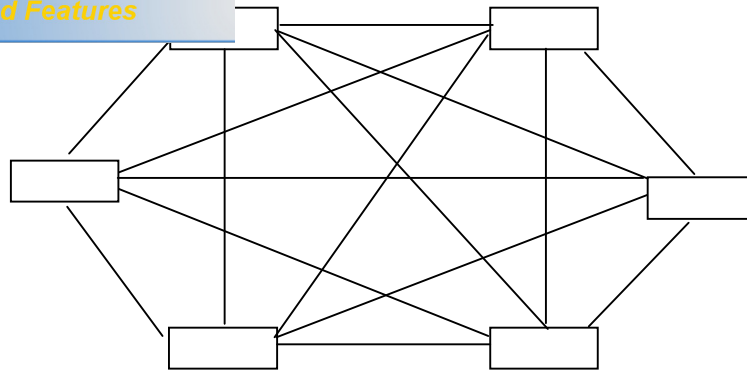
รูปแบบของการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี (ชนะพัฒน์ ถึงสุข ;และ ชเนนทร์ สุขวารี. 2538: 107-112)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิดิทัศน์ หรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



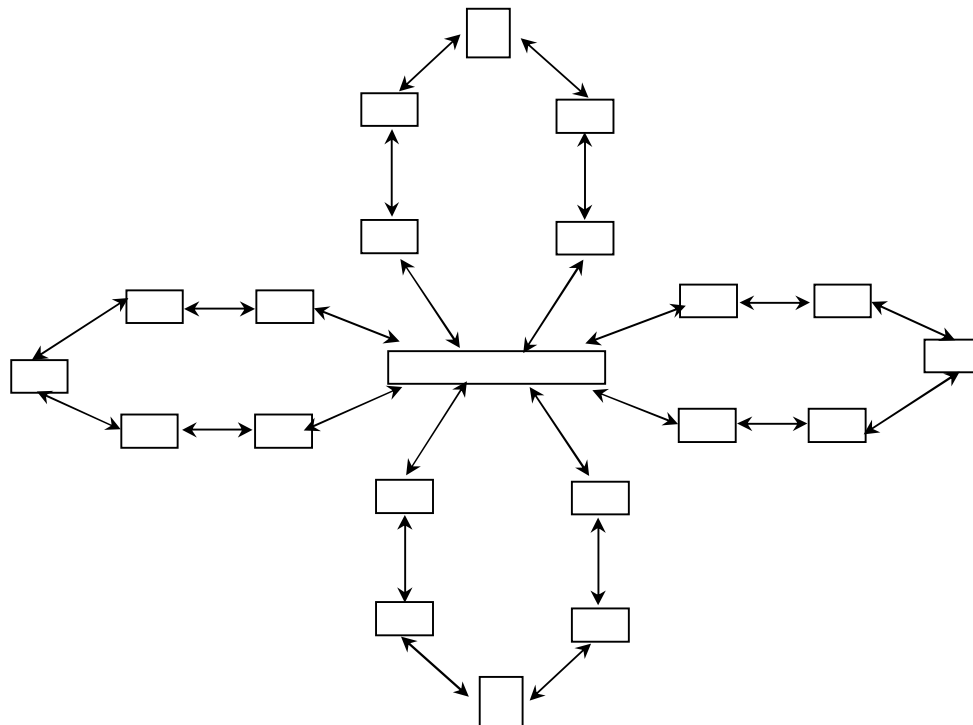
ภาพประกอบ 1 แสดงรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. รูปแบบอิสระ (Freeform Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดิทัศน์ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะให้ผู้ผู้ใช้ไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 2 แสดงรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอที่มีเดียแบบวงกลม แบบเส้นตรง ชัดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



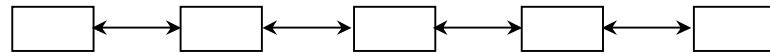
ภาพประกอบ 3 แสดงรูปแบบวงกลม (Circular Path)

(Database) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดียผสมผสาน 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย

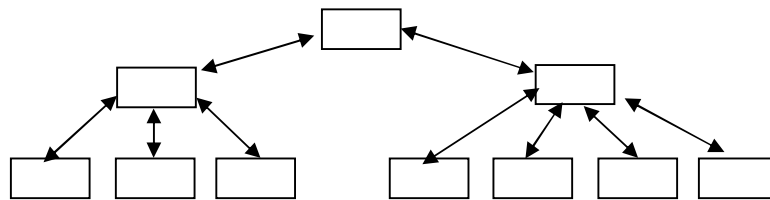
Vaughan. (1993: 378-389) ได้กล่าวถึงรูปแบบพื้นฐานที่นิยมใช้ในการสร้างมัลติมีเดีย มี 4 รูปแบบ คือ

1. แบบเส้นตรง (Linear) ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง ดังรูป



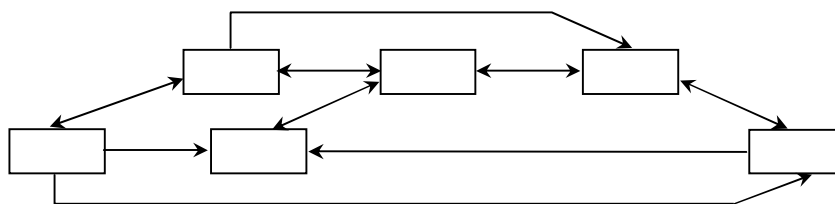
ภาพประกอบ 4 แสดงแบบเส้นตรง (Linear)

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นรูปแบบแบบกิ่งไม้ ซึ่งมีโครงสร้างแบบธรรมชาติ ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางที่แตกแขนงออกมาตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะดังรูป



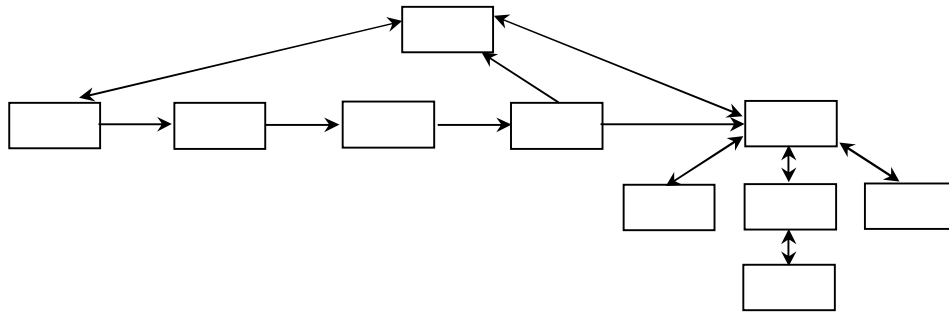
ภาพประกอบ 5 แสดงแบบลำดับชั้น (Hierarchical)

3. แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) เป็นรูปแบบอิสระผู้ใช้เดินทางไปตามเส้นตรงต่าง ๆ อย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขต มีลักษณะดังภาพ



ภาพประกอบ 6 แสดงแบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear)

omposite) คล้าย ๆ กับแบบ Nonlinear ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ขณะเดียวกันอาจจะมีการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงหรือแตกแขนงในบางเนื้อหา มีลักษณะผังดังภาพ



ภาพประกอบ 7 แสดงแบบประสม (Composite)

ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เอบอช (Eboch. 1962) ได้ชี้ให้เห็นว่าจิตวิทยาการศึกษาเป็นรากฐานเบื้องต้นที่สำคัญยิ่งอันหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา

หลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางจิตวิทยาการศึกษา ที่เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีทางการศึกษานั้น ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ด้วยเหตุที่ข้อตกลงเบื้องต้นของการศึกษา คือ การให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องพยายามทุกวิถีทางที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ นักเทคโนโลยีทางการศึกษาผู้ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้พัฒนาสื่อ รวมทั้งเป็นผู้ค้นคว้าหาแนวความคิด เทคนิค วิธีการ ที่จะนำไปช่วยให้ขบวนการเรียนการสอนสัมฤทธิ์ผล จำเป็นที่จะต้องศึกษาค้นคว้าหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการเรียนการสอนและเทคนิควิธีการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด ทฤษฎีที่นำมาใช้กันมาก ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและความรู้ความเข้าใจของมนุษย์ การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นเรื่องที่เกี่ยวเนื่องกับการเรียนรู้ทุกระดับและทุกสถานการณ์ ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ค่อนข้างกว้างขวางครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการวาง เงื่อนไขอย่างง่ายไปจนถึงกระบวนการซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

ความหมายของการเรียนรู้ บางครั้งอาจจะอยู่ในวงจำกัดเฉพาะกระบวนการต่าง ๆ เกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ การถ่ายโยง และความจำ เช่น การเรียนรู้ภาษา ถ้อยคำ ตัวอักษร การเรียนอ่าน หรือการฝึกฝนให้มีสมรรถภาพทางดนตรี ก็จัดอยู่ในการเรียนรู้ของมนุษย์ ในบางกรณีการเรียนรู้ของมนุษย์จะหมายถึงเฉพาะสภาพการเรียนรู้ที่เป็น ลักษณะของมนุษย์ โดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้แตกต่างไปจากหลักการเรียนรู้ที่ได้จาก การศึกษาทดลองสัตว์

การที่ไม่สามารถจะมองเห็นได้โดยตรงแต่จะเกี่ยวข้องกับการ

เปลี่ยนพฤติกรรมของแต่ละคนให้สอดคล้องเหมาะสมกับสถานการณ์ พฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นไม่ใช่พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้งหมด บางครั้งขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ด้วยคนที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องมาจากภาวะ ความเหนื่อยล้า ความอ่อนเพลียหรือตัวประกอบอื่น เช่น เมาส์รา ติดยาเสพติด ไม่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงชั่วคราวเท่านั้น เมื่ออาการต่าง ๆ หายไปจะกลับคืนสู่สภาพปกติ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้หมายถึง กระบวนการถาวรที่ทำให้คนเราเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการฝึกหัด และยังหมายรวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบางอย่างที่ซับซ้อน เช่น การเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม การคิดหาเหตุผล และอื่น ๆ อีกด้วย

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นข้อตกลงที่ได้มีการค้นคว้าทดลองวิจัยมาเป็นอย่างดี จนเป็นข้อสรุปว่า มนุษย์เราเรียนรู้ได้อย่างไร ทฤษฎีการเรียนรู้จะแตกต่างกันออกไป บ้างตามวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ การจัดกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้จะจัดต่างกันไปภายใต้เงื่อนไขและปรัชญาของกลุ่มนักจิตวิทยา ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มพฤติกรรม (Behaviorism หรือที่นักการศึกษาบางท่าน เรียกว่า Stimulus Response Association)

2. กลุ่มความรู้ (Cognitive หรือที่นักการศึกษาบางท่านเรียกว่า Gestalt – Field

ตัวอย่างการนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมมาใช้กับเทคโนโลยีการศึกษา

สกินเนอร์ (Skinner) ได้นำหลักของการวางเงื่อนไข มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) และเครื่องสอน (Teaching Machine) ขึ้นเพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด ซึ่งเป็นหน้าที่ที่สำคัญประการหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม คือ จัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นกรอบ (frame) จัดลำดับเป็นเหตุเป็นผล เริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะได้เรียนไปที่ละขั้นตอน และจะได้รับบทเรียนทีละน้อย หลังจากได้เรียนเนื้อหาแต่ละกรอบแล้ว จะได้ตอบคำถาม ซึ่งเป็นการให้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง เมื่อตอบคำถามแล้วก็จะมีคำตอบที่ถูกต้องให้ตรวจสอบว่าที่ทำไปนั้นถูกต้องหรือไม่ ดังนั้น ในแต่ละกรอบก็จะมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นเนื้อหาให้ผู้เรียนอ่าน ส่วนนี้เป็นเหมือนสิ่งเร้า (Stimulus)

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่เป็นคำถามหรือโจทย์เพื่อให้ผู้เรียนตอบ เรียกว่า ส่วนที่เป็นการตอบสนอง (Response)

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่เป็นคำเฉลย ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบคำตอบของตน ส่วนนี้เป็นส่วนของการเสริมแรง (Reinforcement) ซึ่งส่วนนี้เองที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้รู้ผลการเรียนของตน จะเป็นการเสริมแรงทำให้เขามีความพยายามที่จะเรียนต่อไป

กล่าวโดยสรุปบทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูปยึดหลักพื้นฐานของทฤษฎีการวางเงื่อนไข ดังนี้

ส่วนในการเรียน คือ เป็นผู้ลงมือกระทำทเรียนนั้นด้วยตนเอง ผู้เรียนจะต้องทำการตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่บทเรียนนั้นได้จัดสถานการณ์ไว้ ผู้เรียนจึงมีความกระตือรือร้นตลอดเวลา

2. การตอบสนองนั้น จะได้รับการเสริมแรงเมื่อเกิดการเรียนรู้ หรือมีพฤติกรรมตอบสนองที่ถูกต้อง นั่นก็คือ ในส่วนที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องของแต่ละกรอบนั้นเปรียบเหมือนกับเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบถูกเขาจะทราบผลได้ทันที

หน้าที่ของครูในการที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นในตัวผู้เรียนตามทฤษฎีนี้ ก็คือ ครูจะต้องรู้เป้าหมายอย่างแน่ชัดว่า ต้องการก่อให้เกิดพฤติกรรมอะไรและอย่างไรขึ้นในตัวผู้เรียนเสียก่อน แล้วจึงจัดสิ่งเร้าที่เหมาะสมตามลำดับตามที่ต้องการให้ผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้อง แล้วก็ให้การเสริมแรง

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้มีประโยชน์และมีอิทธิพลต่อการศึกษามาก นักเทคโนโลยีการศึกษาได้นำไปใช้เป็นหลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนแบบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ นับตั้งแต่การเรียนการสอนโดยใช้สื่อธรรมดา สื่อผสม ตลอดจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ทั้งการศึกษาในระบบและนอกระบบโรงเรียน โดยการนำองค์ประกอบของทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ 4 ประการ คือ

1. มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างจริงจัง
2. รับข้อมูลป้อนกลับอย่างฉับพลัน
3. รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. เรียนรู้เป็นขั้น ๆ ทีละน้อย ๆ ตามลำดับ

การนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มความรู้มาประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มความรู้นี้ ถือว่าบุคคลจะเกิดการเรียนรู้โดยผ่านการรับรู้ แยกแยะสรุป และจัดโครงสร้างใหม่ของสิ่งแวดล้อมทางจิตของบุคคล สิ่งที่ผู้เรียนจะได้จากการเรียนก็คือ มโนภาพหรือความคิดรวบยอด การรับรู้เป็นพฤติกรรมทางจิตเบื้องต้นที่ทำให้เกิดมโนภาพ กล่าวคือ การแปลความหมายจากการสัมผัสของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ ได้เป็นประการแรก เมื่อมนุษย์สร้างความเข้าใจจากการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้แล้ว ก็จะเก็บความเข้าใจนั้น ๆ ได้เป็นประการแรก เมื่อมนุษย์สร้างความเข้าใจจากการรับรู้ในสิ่งนั้นได้มาก ส่วนความเข้าใจจะเกิดอย่างแจ่มแจ้งเมื่อมีการสรุปผล ซึ่งต้องอาศัยความคิดหาเหตุผล การคิดหาเหตุผลต้องอาศัยความรู้เดิม การจัดระเบียบความคิดของคนให้เป็นหมวดหมู่ มีทั้งการแยกแยะให้เห็นความแตกต่าง และสรุปให้เห็นความคล้ายกันของสิ่งต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้คนคนนั้นมีมโนภาพที่สมบูรณ์ ดังนั้นมโนภาพ จึงเป็นผลสรุปรวมของความเข้าใจอันเกิดจากการรับรู้ต่าง ๆ รวมกัน จะเห็นได้ว่า การรับรู้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการเรียนรู้ นักจิตวิทยากลุ่มความรู้จึงได้เน้นเรื่องของประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัส (Sensory experience) ในการที่จะกระตุ้นความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน นี่คือที่มาของสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการสัมผัสด้วยตา หู กายสัมผัสและอื่น ๆ

กองกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 98-117) ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1- ม.3)
ไว้ดังนี้มาตรฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์หารูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2. สร้างรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

3. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

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

1. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

3. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ และสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นได้

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) เรขาคณิต

การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระการเรียนรู้

1. พื้นฐานทางเรขาคณิต

1) การสร้างรูปเรขาคณิตโดยใช้วงเวียนและสันตรง

- การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

- การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

- การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้

- การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้

- การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้

การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้

- 2) การสร้างรูปเรขาคณิตอย่างง่ายโดยใช้การสร้างพื้นฐาน
- 3) การสำรวจสมบัติทางเรขาคณิต
2. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
 - 1) ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ
 - 2) ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการมองทางด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ
 - 3) การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้

1. การแปลงทางเรขาคณิต
 - 1) การเลื่อนขนาน
 - 2) การสะท้อน
 - 3) การหมุน
2. ความเท่ากันทุกประการ
 - 1) ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
 - 2) รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
 - 3) รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม
 - 4) รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
 - 5) ใช้สมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
3. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 - 1) ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 - 2) บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 - 3) การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ
4. เส้นขนาน
 - 1) สมบัติของเส้นขนาน
 - 2) รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน
 - 3) การให้เหตุผลและปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้

1. ความคล้าย

ายกัน

- 2) รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
- 3) สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน
- 4) การนำไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความเท่ากันทุกประการ

เรื่องความเท่ากันทุกประการเป็นเนื้อหาในกลุ่มวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการสอนดังนี้

1. ระบุด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้
2. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้านเท่ากันทุกประการ
3. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุมเท่ากันทุกประการ
4. ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้านเท่ากันทุกประการ
5. ใช้สมบัติของการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

เนื้อหาเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เรื่องที่ 3 การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้ให้เหตุผล

ชาคนิต

ในการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิต ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่จะเลือกสรรวิธีการสอนและการจัดลำดับชั้นการเสนอเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเรขาคณิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนเรขาคณิต ซึ่งมีหลายท่านได้กล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับการสอนเรขาคณิตไว้ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2530: 75-77) ได้กล่าวถึง วิธีการสอนการพิสูจน์ทางเรขาคณิต โดยแยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การสอนทฤษฎีบท มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ให้ผู้เรียนค้นพบเนื้อหาทฤษฎีบทด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะใช้การสาธิตของครู การทดลอง สร้าง การใช้เหตุผลและการใช้สื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป
- 1.2 ให้ผู้เรียนแยกเหตุและผล
- 1.3 ให้ผู้เรียนบอกสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการพิสูจน์
- 1.4 เลือกวิธีการพิสูจน์ โดยมากใช้การวิเคราะห์จากผลไปสู่เหตุแล้วเรียงเรียงจากเหตุไปสู่ผล แต่บางข้ออาจใช้การสังเคราะห์ หรือบางข้ออาจจะใช้การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ร่วมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโจทย์

2. การพิสูจน์แบบฝึกหัด มีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ให้ผู้เรียนอ่านโจทย์ให้เข้าใจ แยกเหตุและผลหรือแยกสิ่งที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจและไม่สามารถแยกแยะได้ จะต้องพยายามฝึกจนกว่าจะแยกได้

2.2 เขียนรูปประกอบ

- 2.3 การพิสูจน์ จะเลือกวิธีวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ หรือใช้วิธีวิเคราะห์ร่วมกับสังเคราะห์ ซึ่งต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3. การสอนบทสร้าง มีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ผู้สอนใช้คำถามและแสดงการสร้างตามลำดับ ผู้เรียนก็สร้างตาม ผู้สอนจะเขียนกระดานดำ แสดงวิธีสร้างทีละขั้นตอนไปพร้อม ๆ กัน อย่าสอนจนจบแล้วก็มาถามผู้เรียนอีกว่าสร้างอย่างไร เป็นการเสียเวลา

- 3.2 การพิสูจน์จะใช้วิธีวิเคราะห์หรือสังเคราะห์อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน

การเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล คือ การเรียนการสอนที่ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียน สามารถเรียนได้ตาม

พร้อม ไม่จำกัดเวลา ผู้เรียน สามารถเรียนได้อย่างอิสระ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการสอนแบบเอกัตภาพ (Individualized Instruction) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2525: 3) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็นเทคนิคหรือวิธีสอนที่ยืดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียน เรียนได้อย่างอิสระ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 180) กล่าวว่า การสอนแบบเอกัตบุคคล หมายถึง การประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2527: 72) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบเอกัตบุคคล คือวิธีการเรียนการสอนเนื้อหาที่กำหนด โดยจัดห้องค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างมีระเบียบ โดยมีการวินิจฉัย (Diagnosis) ความสามารถความต้องการของผู้เรียนเป็นการเรียนรายบุคคลเพื่อกำหนด วิธีการเรียนและวัสดุการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533: 227) ได้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลว่าเป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางสติปัญญา ความสามารถความต้องการ และแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์ เฉพาะของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียน ได้รับการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นไว้หรือไม่

กิดานันท์ มลิทอง (2536: 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังความสามารถของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

ระวีวรรณ ศรีคร้ามครัน (2542: 110) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะได้รับการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของตนเอง การจัดการสอนในลักษณะดังกล่าวมีหลายรูปแบบ โดยการใช้เครื่องมือประกอบการสอน นักเรียนอาจจะเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ แต่เน้นการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง หรือการเรียนรายบุคคลเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และ

การประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดการเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล การสอนแบบ PSI ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษาและอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งเน้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525: 161-162) ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่จำเป็นประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการ คือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในแง่ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่าง ๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่ต่างกันและมีวิธีเรียนที่ต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and preference) เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัลและผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวหน้าไปข้างหน้าตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

รายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิชาการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้ผู้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียว ไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อยเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วน ๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

นอกจากนี้ กาเย และบริกส์ (Gagne ;& Briggs. 1974: 185-187) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยตนเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (Need) และให้สอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย

3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตน

จากแนวคิดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าการเรียนแบบรายบุคคลเป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนแบบรายบุคคลจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการนำสื่ออุปกรณ์และวิธีการบางอย่างมาใช้เพื่อสนองต่อความต้องการและจุดมุ่งหมายของผู้เรียนได้

หลักการ/ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมและความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)
2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)
3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)

ด้านร่างกาย (Physical Difference)

6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)

7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบนี้เป็นการจัดที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียนจากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่เพียงผู้เดียวมาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเองจนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทเรียนแล้วจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่านจึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือโมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น เนื่องจาก

1. ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่
2. การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่ยังไม่พร้อมหรือนักเรียนที่มีปัญหา

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งจะพัฒนาโปรแกรมการเรียน
4. ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนรายบุคคล
5. การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมวัสดุ
6. การขยายตัวของทุนต่าง ๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยเราจะใช้การเรียนการสอนรายบุคคลสำหรับการฝึกฝนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ ขบวนการศึกษาการเรียนการสอนแบบนี้จะใช้เมื่อเราต้องการช่วยผู้เรียนให้เรียนทักษะทางด้านช่าง ทักษะการเขียนการอ่านคำ เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการสอนรายบุคคล โดยจะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สื่อที่ในเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมย่อมทำให้การถ่ายทอดเนื้อหานั้น ๆ มีความหมายมากขึ้น (เสาวณีย์ ลิกขา บัณฑิต. 2528: 64) ดังนั้นสื่อที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียน ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความน่าสนใจและความดึงดูดใจต่อผู้เรียน
2. ความง่ายในการใช้ รวมไปถึงขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของสื่อ
3. ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาวิชาการและภาษาที่ใช้

นอกจากนี้เรายังพิจารณาในรายละเอียดของสื่อในแต่ละชุดเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดสมรรถภาพตามที่ไดวางไว้ คือ

วัดเจนในการเรียนรู้จากสิ่งนั้น

2. อธิบายวิธีการใช้อย่างแจ่มแจ้ง
3. กำหนดสิ่งที่จำเป็นทุกอย่างไว้อย่างพร้อมมูล
4. ได้ผ่านการทดลองใช้และได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว
5. ลำดับชั้นของเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่สับสน

สื่อที่ได้จากการทดลองใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อ และกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผล พร้อมข้อมูลไว้เป็นชุด ๆ เพื่อมุ่งสอนแนวคิดหรือโนทัศน์ (concept) หนึ่ง ๆ โดยเฉพาะสิ่งใดที่จะทำให้การเรียนรู้สำหรับผู้เรียน จะจัดไว้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้าหรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ ภายในชุดแต่ละชุดจะมีคู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้

2. ชุดการสอนที่ครูทำเอง (Teacher-made-kits) หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้นในการเลื่อย เป็นต้น

3. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอนหรือเป็นกรอบ ๆ (Frames) ตามลำดับ เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจเช็คความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมใหม่นั้น แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

4. โมดูลการเรียนการสอน (Instructional module) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเองจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแต่ต่างกัน ในรายละเอียดตรงที่โมดูลไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบ ๆ หรือเป็นเฟรม ๆ

5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไป หรือจะใช้ประกอบในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น ภาพยนตร์ เทปวีดิทัศน์ ฯลฯ รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่าง ๆ

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนหรือการจัดบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพจึงต้องมีลักษณะเฉพาะและควรประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-test) ผู้สอนจะต้องจัดให้มีการประเมินผลก่อนการเรียน เพื่อให้ทราบระดับความรู้ ความสามารถ และจัดให้ผู้เรียนได้เรียนในบทเรียนที่มีความยากง่ายตามระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนบางคนอาจจะมีความรู้และประสบการณ์เพียงพอที่จะไม่ต้องศึกษาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนเช่นเดียวกับนักเรียนทั่วไป

ค์การเรียนรู้ (Instructional Objectives) ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา กิจกรรม และระดับความสามารถของผู้เรียน

3. จัดเนื้อหาวิชาให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามระดับความสามารถของตนเอง (The Pace of Learning) ดังนั้นเนื้อหาวิชาทั้งหมดที่กำหนดจะแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามลำดับขั้นตอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาและมีความรู้ความสามารถตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจึงจะศึกษาในเรื่องต่อไปหรือในส่วนต่อไปได้

4. กำหนดกิจกรรมหรือวัสดุในการเรียน (The Activity or the Material) ถึงแม้ว่านักเรียนบางคนจะสามารถเรียนในระดับจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน แต่วิธีการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้นี้อาจจะแตกต่างกันได้ นักเรียนบางคนอาจจะสนใจอ่านตำราเรียน หรือแสวงหาความรู้จากห้องสมุด จากการสอบถาม สัมภาษณ์และแหล่งความรู้อื่น ๆ นักเรียนที่มีปัญหาในด้านการใช้สายตาหรือมีความจำสั้นจะสามารถเรียนได้ดีถ้าครูกำหนดกิจกรรมการสอนในลักษณะอื่น เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการ การฟังจากเทป หรือการจัดเกมในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดกิจกรรมให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสนใจและดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนด

5. ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ความสามารถในการใช้ภาษาที่แตกต่างกันของนักเรียนเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งของการสอนเป็นรายบุคคล นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านซึ่งเป็นส่วนสำคัญ นักเรียนที่มีความสามารถด้อยในด้านการอ่าน ครูอาจจะกำหนดอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้ เช่น รูปภาพ เทปวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ และอื่น ๆ

6. การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนอาจจะมีหลายรูปแบบและสามารถปรับให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนได้ นักเรียนที่ไม่มีความสามารถในการเขียนอาจจะใช้การทดสอบด้วยปากเปล่า โดยการพูดลงในเทปบันทึกเสียง นักเรียนคนอื่น ๆ สามารถเขียนบรรยายในลักษณะของโครงการ รายละเอียด หรือมีการวาดภาพ การแสดงโดยกราฟ และอื่น ๆ ได้

การจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนนั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนโดยตรง โดยผู้เรียนจะศึกษาและได้รับความรู้จากเอกสารหรือเครื่องมือต่าง ๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการถามคำถาม จัดกิจกรรมที่ เกี่ยวข้องหรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามใบงานของผู้สอน (ระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน 2542: 110-113)

ลักษณะการเรียนรู้แบบรายบุคคล

ชม ภูมิภาค (2524: 94) ได้สรุปลักษณะการเรียนรู้แบบรายบุคคลไว้ดังนี้

1. ครูจัดการเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการสอนน้อยลง
2. วัสดุจะเป็นผู้จัดการให้เกิดเหตุการณ์ในการสอนเอง

งานใหญ่ทำงานเป็นส่วนตัวกับนักเรียนมากขึ้น เพื่อจะดูว่านักเรียนจะเรียนอะไรและเรียนอย่างไร ครูจะตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างใกล้ชิดด้วยการวินิจฉัยมากขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ความยุ่งยากและปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนการสอนซ่อมเสริม

4. ผู้เรียนจะมีโอกาสต่าง ๆ มากขึ้น ในเรื่องสิ่งที่เรียน วิธีการเรียน ตลอดจนวัสดุในการสอน

5. เวลาการเรียนสำหรับแต่ละคนนั้นย่อมต่างกันไป ไม่จำเป็นที่ทุกคนจะต้องเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน

ประเภทของการเรียนรายบุคคล

เอ็ดลิง (Edling, 1970: 354) ได้แยกประเภทของการเรียนรายบุคคลออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมาย ใครจะเป็นผู้กำหนด วิธีการเรียนรายบุคคล วัสดุและสื่อเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนแบบรายบุคคลที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนกำหนดแผนการเรียนของตนเอง

2. การเรียนแบบรายบุคคลแบบนำตนเอง โรงเรียนจะเป็นผู้วางจุดมุ่งหมาย แต่การที่จะเรียนบรรลุระดับใดนั้นเป็นเรื่องของผู้เรียนเอง

3. การเรียนแบบรายบุคคลแบบเป็นส่วนตัว นักเรียนจะเป็นผู้เลือกจุดมุ่งหมายเองตามที่นักเรียนต้องการ เมื่อเลือกจุดมุ่งหมายแล้วนักเรียนก็จะดำเนินการเรียนตาม โครงการที่กำหนดไว้

4. การศึกษาด้วยตนเองเป็นการสอนที่นักเรียนมีเสรีภาพทั่วไปในด้านการเลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการสอน

อีริกสัน และเคิร์ล (Erickson ;& Curl, 1972: 256-258) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียน แบบรายบุคคลไว้ว่า เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทในการเลือกวัตถุประสงค์ตามลำดับ การศึกษาเอกสาร และอุปกรณ์ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งเวลาที่ผู้เรียน แต่ละคนใช้ในการเรียน ก็ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเองและในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน จะวัดได้โดยการเปรียบเทียบการกระทำของเขากับวัตถุประสงค์เฉพาะของเขาแทนการ เปรียบเทียบการกระทำของเขากับผู้เรียนอื่น

ประโยชน์ของการเรียนรายบุคคล

1. สร้างบรรยากาศการเรียนตามความสนใจและเป็นการสนองความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนมีสิทธิ์เลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการมีโอกาสที่จะเลือกกิจกรรม เลือกวิธีการเรียนที่เขาสามารถรู้เนื้อหานั้นได้อย่างสนุกและน่าสนใจ

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าไปได้ด้วยตนเองในอัตราของเขาเอง

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการศึกษารายบุคคลของตนเองขึ้น นักเรียนจะทำงานด้วยความรวดเร็วในทิศทางของตนเอง และจะเริ่มทำงานได้เลยโดยไม่ต้องคอยครู ผู้เรียนจะเป็นผู้รับและจัด

ผู้ควบคุมให้ไปในทิศทางที่เขาต้องไปโดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้

ตัดสินใจให้

4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการเรียน
5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกคน ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนมากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดมีข้อบกพร่องอะไร ทำให้ครูมีโครงการที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทำให้ครูประสานงานกับผู้เรียนมากขึ้น
6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ครูบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียวอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ได้พัฒนาคุณค่าต่าง ๆ ที่สังคมต้องการด้วย
7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติม ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการที่จะสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ

ข้อดี-ข้อจำกัดการเรียนการสอนรายบุคคล

ข้อดีการเรียนการสอนรายบุคคล

1. ลักษณะของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลคำนึงถึงหลักการในการเรียนรู้หลายอย่างคือ
 - 1.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักใครเรียนช้าหรือเร็วกว่ากันไม่เป็นเรื่องสำคัญ เพราะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของแต่ละบุคคล
 - 1.2 ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง เพราะผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีที่บทเรียนแรกและผ่านการทดสอบ
 - 1.3 การแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาน้อยด้วย
 - 1.4 การเรียนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะผู้เรียนรู้วิธีเรียนรู้จุดประสงค์ในการเรียนจากข้อแนะนำการเรียน
 - 1.5 การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะทำให้ผู้เรียนขยันและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ
2. ปัญหาเรื่องการตกชั้นไม่มี เพราะใช้วิธีเรียนที่ไม่มีการแบ่งชั้นผู้เรียนคนใดสอบไม่ผ่านก็จะเรียนซ่อมเสริมหรือเรียนในบทเรียนนั้นใหม่และทำการสอบใหม่ ทำให้ได้ความรู้แน่นขึ้น
3. ปัญหาเกี่ยวกับการสกัดกั้นความสามารถของผู้เรียนที่เรียนเก่งจะหมดไป เพราะการสอบแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถเฉพาะตัว ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็ไม่รู้สีกว่าตนมีปมด้อย และยังได้พบกับความสำเร็จได้
4. ผ่อนคลายปัญหาเรื่องการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปในชั้น จนครูดูแลไม่ทั่วถึง
5. ในการสอนครูสามารถสังเกตผู้เรียนไปได้ทั้งด้านการเรียนตลอดจนพฤติกรรมอื่น ๆ ด้วย

แบบนี้ ส่งเสริมให้ครุมีความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะต้องเตรียมงานประเมินผลงานของนักเรียนทุกวัน

7. สถานที่เรียน ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนธรรมดา อาจจะเป็นใต้ต้นไม้ในท้องทุ่ง มีโต๊ะหรือไม่มีก็สามารถเป็นที่เรียนได้

ข้อจำกัดการเรียนการสอนรายบุคคล

1. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในระยะเริ่มแรก

2. ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาในการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน ครูต้องคอยเป็นพี่เลี้ยงแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมทำงานด้วยตนเองอาจจะล้มเหลวได้ง่าย และอาจไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

3. ครูต้องทำงานหนักมาก เพราะต้องจดบันทึกแล้วเก็บข้อมูลของตัวผู้เรียน เช่น

3.1 ทำแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 บันทึกทักษะที่ผู้เรียนได้รับและที่ต้องฝึกเพิ่มเติม

3.3 บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจและเจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียน

3.4 ใช้เวลาในการตรวจงานมาก

4. ผู้เรียนที่เรียนช้ามักจะขาดความสามารถที่จะทำงานตามลำพังตามที่ควรจะเป็นและมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองให้สนใจกับการเรียนได้นาน

5. การประเมินผลตามระบบการเรียนการสอนนี้ อาจจะทำให้มีจำนวนของผู้ได้รับผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ (Incomplete grade) อยู่มากพอสมควรเพราะการเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนช้าหรือรวดเร็วตามความสามารถของตน เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา จะมีการสอบเพื่อวัดความรู้วิชานั้น ผู้ที่ยังไม่พร้อมที่จะสอบเพราะเรียนยังไม่ผ่านทุกบท ก็จะได้เกรด I ไว้ เพื่อให้โอกาสแก้ไขเป็นเกรดอื่นในภาคการศึกษาต่อไป

อาจกล่าวได้ว่า การที่จะนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลไปใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มที่นั้น จะต้องคำนึงถึงและใส่ใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนที่เหมาะสม

2. วิธีการมอบหมายงานและการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน

3. การฝึกอบรมครูเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้

งานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตผลทางการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ คำว่าผลิตผลในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่ง

อบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึง

ระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอน โปรแกรมสอน (Borg and Gall. 1989: 782)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ และการจัดการระบบ การวิจัยและพัฒนาจะต้องประกอบ ด้วย องค์ประกอบต่าง ๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะ ทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง และจะสมบูรณ์แบบ เมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนาม และหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay. 1976: 8)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและพิสูจน์ผลิตภัณฑ์ ความสามารถใช้ได้จริงในการศึกษา ทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือแบบเรียน (Textbooks) फिल्म (Films) และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Software) รวมทั้งวิธีการ วิธีสอน และชุดการเรียนรู้ ต่าง ๆ (Gay. 1992: 10-11)

การวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มุ่งค้นหาความรู้ใหม่ โดย การวิจัยพื้นที่หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ และตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของวิธีการสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลผลิตทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป (อำนาจ ช่างเรียน. 2532: 24-28)

สรุปการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการของการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา โดยผ่าน ขั้นตอนการทดลอง แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบหาคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษาเป็นการ ทดสอบแต่ละผลผลิตเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้เป็นมาตรฐานโดยรวม

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยเป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการพัฒนา การศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลในการพัฒนาตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนซึ่งบอร์ก และกอลล์ (Borg ;& Gall. 1979: 222-223) ได้เสนอแนะขั้นตอนสำคัญของวิจัย และพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้คือ

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดว่า ผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัย และพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดว่า

1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่

แนวทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนด

หรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัย และพัฒนานั้นหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. วางแผนวิจัย และพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

2.2 ประมาณค่าใช้จ่าย กำลังคน และเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้

2.3 พิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบ และจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่นถ้าเป็นโครงการวิจัย และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก็ต้องออกแบบ และวิเคราะห์เนื้อหาสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย และแบบทดสอบวัดการเรียนรู้

4. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบ และจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นตอนของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยการใช้แบบ สอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

6. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองถ้าจำเป็น

7. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2

นำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุง

8. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตโดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

ชั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัย และพัฒนาผลผลิตในที่ประชุม
สัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อ
หน่วยงานเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ใช้สูตร E_1/E_2 ในวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ
มัลติมีเดียตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 294-295)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ

เชวงศักดิ์ ช้อนบุญ (2546: 70-74) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2 โดยใช้กิจกรรม คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ระดับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรม คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมของผู้เรียนที่เรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยใช้กิจกรรม คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง สูงกว่า
ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนมีเจตคติ
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยใช้กิจกรรม
คิด-จับคู่-เล่าสู่กันฟัง ดีกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ก่อสิทธิ์ ดีวงศ์ (2548: 61-65) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับช่วงชั้นที่ 3 พบว่า บทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” มีประสิทธิภาพ
88.00/87.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการสอนสูงกว่าก่อน
เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วรารุ หอสว่างวงศ์ (2549: 51-56) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่อง “เรขาคณิต” ระดับช่วงชั้นที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง
“เรขาคณิต” มีประสิทธิภาพ 92.00/89.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภายหลังการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ

ดโล (Delo. 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสอนวิชา
คณิตศาสตร์โดยมุ่งที่จะออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่สนับสนุนการทดลองใช้เทคโนโลยี

จึงศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นกลุ่มการสอนปกติ 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลองซึ่งใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ผลการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนจากกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมทั้ง 2 กลุ่ม

ฟาบริ (Fabry. 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษา โดยวิเคราะห์ผลกระทบของมัลติมีเดียต่อพุทธิพิสัยของนักเรียน โดยจำกัดการออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยกราฟิก ภาพถ่าย ไฮเปอร์มีเดีย ข้อความเป็นเรื่องราว และกิจกรรม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีศักยภาพส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน ส่วนข้อจำกัดและปัญหาของการใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มี 2 ประการ คือ ประการแรก องค์ประกอบของการออกแบบเป็นอย่างไร และมีวิธีการใช้ในห้องเรียนอย่างไร

มาฮัมมัด (Mahmud. 1999) ได้บูรณาการมัลติมีเดียโดยใช้รูปแบบ based approach ในส่วนที่เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในโรงเรียน ผลการศึกษาพบว่า 1) การประยุกต์นำไปใช้ควรกำหนดเวลาในการใช้ระหว่าง 2 – 4 ชั่วโมง ในแต่ละครั้ง 2) การบูรณาการมัลติมีเดีย จะต้องทำภายใต้ความต้องการของผู้เรียน กล่าวคือ เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังสนใจ 3) เนื้อหาที่จะทำเป็นมัลติมีเดียต้องมีความจำเป็นเพียงพอต่อการเรียนการสอน 4) ต้องประกอบด้วยข้อความ กราฟิก เสียง วิดิทัศน์ และภาพเคลื่อนไหว

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในสถานศึกษา จึงมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาก เพราะสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำกัด เพศ ไม่จำกัดเวลา ช่วยลดภาระการสอนของครู ส่งผลต่อการเรียนรู้โดยตรงต่อผู้เรียน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงมีความสำคัญและเป็นประโยชน์มาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้ เพื่อให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่วางไว้และเพื่อให้ผลการทดลองมีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

2.1 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สุ่มนักเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน แล้วจับสลากนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองในแต่ละกลุ่มดังนี้

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้นักเรียนจำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้นักเรียนจำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้นักเรียนจำนวน 25 คน

2.2 การทดลองเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้นักเรียนที่เหลืออีก 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลองซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความเท่ากันทุกประการ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย

การสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยดำเนินการดังนี้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ในการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้กำหนดรูปแบบการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเรื่องความเท่ากันทุกประการ จากนั้นกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เรื่องที่ 3 การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และ มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้ให้เหตุผล

2. นำเนื้อหาวิชาที่กำหนดไปเขียนเป็นสคริปต์ในลักษณะของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน

3. ศึกษาและวิเคราะห์การเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากตำรา เอกสารงานวิจัยต่าง ๆ โดยเลือกใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 7 Macromedia Flash MX 2004, Adobe Photoshop 7.0 และ Adobe Premiere Pro 1.5

4. นำเนื้อหาวิชาที่กำหนดไปเขียนสคริปต์ ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากัน
ทุกประการ

4.2 ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน

5. ทำแผนภูมิเชื่อมโยงบท (Flowchart)

6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

7. ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่สร้างขึ้นแล้วไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดสร้างขึ้น จากนั้นทำการแก้ไข และปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดสร้างขึ้น จากนั้นทำการแก้ไข และปรับปรุง

9. นำไปทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุง นำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพและข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุง แล้วนำไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของบทเรียนที่สร้างขึ้นไว้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จำนวน 100 ข้อ โดยแบ่งเป็นเรื่องที่ 1 จำนวน 30 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 40 ข้อ เรื่องที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพก่อนนำไปทดลอง

ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 โรงเรียนวัดดอนแสลบ ที่
ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน และตรวจให้คะแนนให้ข้อที่ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้
0 คะแนน

6. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือก
ข้อที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นรายข้อ
จำนวน 30 ข้อ เรื่องละ 10 ข้อ (เรื่องที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 10 ข้อและ เรื่องที่ 3
จำนวน 10 ข้อ) [(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 184 - 187) ซึ่งจากการทดลองได้ค่าความ
ยากง่าย (p) อยู่ระหว่างช่วง 0.31 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.26 - 0.68]

7. นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาช
Conbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 200) ซึ่งได้ค่าความ
เชื่อมั่นรายเรื่อง 0.89

8. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการดำเนินการวิจัยขั้นต่อไป คือนำไปใส่ต่อจาก
เรื่องที่ 1, 2 และ 3 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.40 - 0.80	0.27 - 0.68	0.80
2	10	0.31 - 0.59	0.26 - 0.58	0.76
3	10	0.35 - 0.61	0.30 - 0.67	0.78
รวม	30	0.31 - 0.80	0.26 - 0.68	0.89

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับ
ผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย
2. สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ศึกษา
คุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเนื้อหา ได้แก่ การประเมินด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง
- ด้านบทบาทและเสียง

และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งประเมินด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- ด้านภาษา
- ด้านกราฟิก

ร่ายและดนตรีประกอบ

- ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- ด้านปฏิสัมพันธ์

3. ออกแบบและสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง และใช้ไม่ได้

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน

5. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี การศึกษาประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. นำผลจากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึงมีคุณภาพระดับ	ดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึงมีคุณภาพระดับ	ดี
2.51 - 3.50	หมายถึงมีคุณภาพระดับ	พอใช้
1.51 - 2.50	หมายถึงมีคุณภาพระดับ	ต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึงมีคุณภาพระดับ	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของเครื่องมือผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 3.51 ขึ้นไป

ขั้นตอนการดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1

ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้นักกลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย ทำเช่นนี้จนครบ 3 เรื่อง ขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตปฏิกิริยาในระหว่างเรียน ชักถามปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ และนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ ที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้นักกลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นนี้จนครบ 3 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาคำนวณหาแนวโน้ม

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3

นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 25 คน โดยนักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนั้นจนครบ 3 เรื่อง นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85

นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และสรุปเป็นผลการศึกษาค้นคว้าตามกระบวนการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่องแล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.2528: 259)

2. หาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ ;และอังคณา สายยศ. 2538)

3. หาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายข้อ

3.1 หาค่าระดับความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538)

3.2 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร Item - total Correlation (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538)

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาช Conbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ ;และ อังคณา สายยศ. 2538: 211)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพและทราบถึงผลการเรียนรู้จาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
แบบเรียนเป็นรายบุคคล โดยในบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เรื่องที่ 3 การนำเสนอของความสัมพันธ์ทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้

เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และ
มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้
ให้เหตุผล

โดยมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 35 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จำนวน 30 ข้อระยะเวลาในการเรียนบทเรียนประมาณ 120 นาที (2 คาบ)

ผู้วิจัยได้พัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพและผลการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2 ช่วงชั้นที่ 3 ดังนี้

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3

การศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียในตาราง 2-3

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง	4.05	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3.66	ดี
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.00	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3.66	ดี
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.00	ดี
2. ด้านบทบาทและเสียง	4.16	ดี
- ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน	4.33	ดี
- ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.08	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าคุณภาพเนื้อหาจากรายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบว่าในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องมีคุณภาพระดับดี และด้านบทบาทและเสียงมีคุณภาพระดับดี

เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีคุณภาพระดับดีมาก ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีคุณภาพระดับดี

ในด้านบทบาทและเสียงมีคุณภาพ ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียนระดับดี ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพระดับดี

ในด้านเนื้อหา คือ เสี่ยงบรรยายควรมีให้ครบทุกตอนและความ
คมชัดของเสียง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 จากความ
คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง	3.91	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3.67	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	3.67	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.00	ดี
2. ด้านภาษา	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.00	ดี
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.00	ดี
3. ด้านกราฟิก	4.41	ดี
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.67	ดีมาก
- ความคมชัดของตัวอักษร	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและกราฟิกในการนำเสนอ เนื้อหา	4.00	ดี
4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.33	ดี
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.33	ดี
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.33	ดี
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.00	ดี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
6. ด้านปฏิสัมพันธ์	3.94	ดี
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	ดี
- การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	3.67	ดี
- รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.07	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นว่าคุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ทั้งด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาษา ด้านกราฟิก ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และด้านปฏิสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านภาษา ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน ความเข้าใจชัดเจนในภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านกราฟิก ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความคมชัดของตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและกราฟิกในการนำเสนอเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ฟิวเตอร์มัลติมีเดีย ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ

ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านปฏิสัมพันธ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกันมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

นอกจากนั้นมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ แก้ไขขนาดของตัวอักษรและสีในส่วนของหัวข้อให้มีขนาดที่เหมาะสม จัดองค์ประกอบของหน้าจอหลักให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขขนาดตัวอักษรในส่วนหัวข้อให้พอดี ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป มีการจัดองค์ประกอบของหน้าจอหลักเพิ่มขึ้นและปรับสีให้ชัดเจนเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มหน้าจอหลักในส่วนของวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังขึ้น และมีการนำเสนอภาพประกอบตามละขั้นตอน และแบบฝึกหัดได้ทำเฉลยท้ายข้อ ในเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้มากขึ้น

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
E_2	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การทดลองครั้งที่ 1

ผลจากการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนซึ่งไม่เคยเนื้อหามาก่อน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายบุคคล ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และมีความสนใจในบทเรียนอยู่ในระดับดี แต่ได้พบข้อบกพร่องที่ถูกปรับปรุงดังนี้

- เพิ่มคำอธิบายของคำถามให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ปรับขนาดของภาพประกอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ลดคำตอบให้ถูกต้อง

- แก้ไขตัวอักษรให้ถูกต้องสมบูรณ์

จากข้อบกพร่องที่ค้นพบ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากข้อบกพร่องแต่ละรายการเรียบร้อยแล้ว และได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน 1 เครื่อง พร้อมกัน และให้ผู้เรียนเรียนบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพและข้อบกพร่อง ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังตาราง 4

ตาราง 4 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 2

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			E_1 / E_2
	A	M	E_1	B	M	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.42	84.17	10	8.33	83.33	84.17/83.33
เรื่องที่ 2	15	12.67	84.44	10	8.33	83.33	84.44/83.33
เรื่องที่ 3	10	8.42	84.17	10	8.25	82.50	84.17/82.50
รวม	35	29.51	84.29	30	24.91	83.06	84.29/83.06

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 โดยรวมเป็น 84.29/83.06 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 84.17/83.33 เรื่องที่ 2 เป็น 84.44/83.33 และเรื่องที่ 3 เป็น 84.17/82.50 ผู้วิจัยยังพบข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น เสียงบรรยายบางตอนยังไม่ถูกต้องเสียงดังไม่ชัดเจน จึงทำให้ผลการทดลองของการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อบกพร่องต่างๆ ที่พบ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และเหมาะสม โดยการแก้คำผิดที่พบ บันทึกเสียงบางตอนที่ไม่ชัดเจนใหม่ หลังจากแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 25 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อ 1 เครื่อง เริ่มเรียนพร้อมกัน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดัง ตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 3

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			E_1 / E_2
	A	M	E_1	B	M	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.76	87.60	10	8.64	86.40	87.60/86.40
เรื่องที่ 2	15	12.92	86.13	10	8.52	85.20	86.13/85.20
เรื่องที่ 3	10	8.64	86.40	10	8.56	85.60	86.40/85.60
รวม	35	30.32	86.66	30	25.72	85.73	86.66/85.73

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 โดยรวมเป็น 86.66/85.73 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 87.60/86.40 เรื่องที่ 2 86.13/85.20 และเรื่องที่ 3 เป็น 86.40/85.60 ซึ่งบทเรียนในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทุกเรื่องมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การศึกษาผลการเรียนรู้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปทดลอง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 40 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อ 1 เครื่อง เริ่มเรียนพร้อมกัน ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่องแล้ว แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 6

ฟิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

รายการ	คะแนนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		จำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนผ่านเกณฑ์ 80 ของคะแนนเต็ม	
	B	M	จำนวน	ร้อยละ
เรื่องที่ 1	10	8.65	36	90
เรื่องที่ 2	10	8.53	33	83
เรื่องที่ 3	10	8.53	34	85
รวมทั้ง 3 เรื่อง	30	25.70	33	83

จากตาราง 6 ผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุก
ประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3
พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทุกเรื่อง
นั้น มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 33 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 40 คน
คิดเป็นร้อยละ 83 โดยเรื่องที่ 1 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 36 คน
จากผู้เรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และเรื่องที่ 2 มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของ
คะแนนเต็ม จำนวน 33 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 83 เรื่องที่ 3 มีผู้เรียนสอบ
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 34 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 85
แสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผล
การเรียนมากกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 โดยมุ่งพัฒนาสื่อและหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มีมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยนี้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ
2. ทำให้ทราบผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งจะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในการนำบทเรียนไปใช้ในการศึกษา
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ จังหวัดกาญจนบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนแสลบ จังหวัด
กาญจนบุรี ปีการศึกษา 2551 ทั้งหมด 80 คน โดยแบ่งกลุ่มในการทดลองดังนี้

กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
- กลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน
- กลุ่มตัวอย่างที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- สำหรับการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่
3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง
ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

เรื่องที่ 3 การนำเสนอบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการ

ให้เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และ
มุม – ด้าน – มุม ไปใช้ให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน ไป
ใช้ให้เหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเท่ากันทุกประการ
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ

การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย ทำเช่นนั้นจนครบ 3 เรื่อง ขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียน ชักถามปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ และนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ ที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นนั้นจนครบ 3 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้อ่านวนหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ ที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อศึกษาบทเรียนเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนั้นจนครบ 3 เรื่อง นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้อ่านวนหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85

นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และสรุปเป็นผลการศึกษาค้นคว้าตามกระบวนการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่องแล้ว นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 มีเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

เรื่องที่ 3 การนำเสนอของบทความความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

2. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 มีดังนี้

2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

2.2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยรวมเป็น 86.66/85.73 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพเป็น 87.60/86.40 เรื่องที่ 2 86.13/85.20 และเรื่องที่ 3 เป็น 86.40/85.60

4. ผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีผู้เรียนสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม จำนวน 33 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 83

อภิปรายผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.66/85.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (85/85) และผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด 83% สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นในความควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา คณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และคณะผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้ค้นพบจากการทำการทดลอง

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุก

ประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีการผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ข้อความ ตลอดจนมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีการแจ้งผลการเรียน ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียน อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากบทเรียน

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เนื่องจากในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน อยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการตอบคำถามในแต่ละข้อจะมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเมื่อผู้เรียนตอบผิด และจะมีการแสดงความยินดีต่อผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูก ตลอดจนเมื่อผู้เรียนทำข้อสอบเสร็จจะมีการแจ้งผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และตั้งใจที่จะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจหรือสงสัย ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด และผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด 83% สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปใช้กับระบบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหา ความรู้ก่อนเรียน หรือสามารถให้ผู้เรียนใช้ทบทวนบทเรียน ได้ตลอดเวลาตามความต้องการ และผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ไปใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

บนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านเทคนิคการออกแบบ ด้านกราฟิก และเทคนิคการผลิตภาพและเสียง ควรมีความสามารถทางด้านการผลิตบทเรียนและจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ จะทำให้ผู้พัฒนาบทเรียนได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นควรศึกษาโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนเป็นอย่างดี เพราะปัจจุบันโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนนั้นมีจำนวนมาก แต่ละโปรแกรมจะมีข้อจำกัดที่แตกต่างไป

4. นักเรียนสามารถใช้บทเรียนศึกษาด้วยตนเอง ในการทบทวนบทเรียนหรือการศึกษบทเรียนล่วงหน้า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
2. ควรมีการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบต่างๆเพิ่มมากขึ้น
3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอนแบบอื่น
4. ควรมีการศึกษาผลการเรียนด้านทักษะปฏิบัติจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ:บริษัท
พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- _____. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ:
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข.(2545, มกราคม-มีนาคม). **การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**.
วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 36:1-3.
- ก้อสิทธิ์ ดีวงศ์.(2548).**การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสำหรับ
นักเรียนช่วงชั้นที่ 3**.ปริญญานิพนธ์ กศม.(เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพ ฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดรธานี.
- เกรียงไกร ศรีชัยปัญหา.(2544).**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน
การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ**.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย.มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม. อุดรธานี.
- ขนิษฐา สุภนราพรรัตน์. (2540, 16-31 มีนาคม). *Opion COM plus*. 1(3) : 33-37.
- _____. (2532, เมษายน-มิถุนายน). **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน**. วารสาร
เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1: 25.
- ครรชิต มัลลย์วงศ์. (2539). **ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จุไร ทวีรัตน์. (2528). **เนื้อหาคณิตศาสตร์ ค 203 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 12**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-
การสอน) กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (2524). **เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสาน
มิตร.
- ชัยวุฒิ จันมา. (2539, มกราคม). **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย**. กองทุนสงเคราะห์
การศึกษาเอกชน. 6(57): 22.

- เขาคณิตในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้แบบเรียน
ของ สสวท.,”ใน เอกสารประกอบการอบรมครูคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 6 วันที่ 9-10
พฤษภาคม 2533. 1-9.กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีทางการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ณัชชา จรุงธุรกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ชนพล นารถศิลป์. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้
เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer
Network) ช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ชนะพัฒน์ ถึงสุข ;และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ชนากกร สะอาดแก้ว. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องเทคนิค
การแก้ปัญหาในระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยี
การศึกษา)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา .
- นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง อุปกรณ์
คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน
ช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- บุปผชาติ ทัพทกรกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). มัลติมีเดียสัมพันธ์. สสวท . 23(90): 25-35.
- ประสิทธิ์ วรจันตรวนิช. (2535, ธันวาคม). มัลติมีเดีย การผสมผสานทางเทคโนโลยี. คอมพิวเตอร์
รีวิว. 3(100): 45-47.
- ปรีชา เหล่าพินนา.(2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
การแก้โจทย์ปัญหาสมการกำลังของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(มัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2541). การสอนเรขาคณิตในระดับประถมศึกษาในศตวรรษที่ 21.วารสาร
คณิตศาสตร์.45(474 - 475) : 65–67.
- พิทักษ์ ศีลรัตนนา. (2531, สิงหาคม). CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.
ส.ค.ท. คอมพิวเตอร์. 15(79): 20.

อนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครู-

ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เย็น ภู่วรรณ. (2531, กุมภาพันธ์). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์. 36(2): 120-129.

_____. (2536 กรกฎาคม-ธันวาคม). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สมัยใหม่จะช่วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างไร. วารสาร สสวท. 83 : หน้า 3-10.

รัฐกรณ์ คิดการ. (2534). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปมาและอนุมาณ. ปรินทิพพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดรธานี.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ระวีวรรณ ศรีศรีรัตน์. (2542). เทคนิคการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. (2527, เมษายน-พฤษภาคม). การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล. สารพัฒนาหลักสูตร. 28: 71-74.

ศรีนครินทรวิโรฒ. (2546). ตามรอยปฏิรูปการศึกษา: เทคโนโลยีการศึกษา. เอกสารประกอบการสัมมนาทางเทคโนโลยีการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

สถาพร สาธุการ. การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา. เอกสารวิชาการเทคโนโลยี ทับแก้ว : นครปฐม. 1: 23-27.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2525). การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

_____. (2528). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

แบบเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องทวีปเอเชีย กลุ่ม

สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.

สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

อำนาจ ช่างเรียน. (2533, มกราคม). *การวิจัยและพัฒนาการศึกษา*. วารสารการศึกษากรุงเทพฯ-มหานคร. 13(4): 26-28.

อำไพ ยมาภัย. (2527). *การศึกษาเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย ในช่วง 20 ปี (พ.ศ.2503-2523)*. ในรายงานผลการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์. 107-122.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.

Brown, D.F. (1982). *ศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างไร*. วารสาร *สสวท*. 83: 3-10.

Alger. (1997). สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2549, จาก <http://www.ecpd.tased.edu.au/tools/TLHools.html>

Borg, Walter R. :& Gall, Meredith D. (1979). **Educational Research : an Introduction**. New York: Longman.

_____. (1989). **Educational Research : an Introduction**. 5th ed. New York: Longman.

Delo Dirk. (1997). **Using Multimedia Technology to Integrate the Teaching of High School Mathematics**.: Columbia University.

Eboch. (1962). **A process and systems structure for the field of audio-visual communication**.: University of Southern University.

Edling, Jack V. (1970). **Individualized instruction: A Manual for Administrators**, Continuing Education Publications. Oregon: Oregon State University.

Erickson, Carlton W.H., ;& David H. Curl. (1972). **Fundamental of Teaching with Audio Visual Technology**. New York: The Macmillan.

Frater, Harald ;& Dirk Panlissen. (1994). **Multimedia Mania**.: Abacus.

Gagne, R. M. ;& Briggs, L. J. (1974). **Principles of Instructional Design**. New York: Holt, Reinhart and Winston.

Gates, Bill. (1995). **Business and the speed of Thought: Succeeding in the Digital Economy**. London: Penguin book.

Gay, L.R. (1992). **Educational Research Competencies for Analysis and Application 4th ed.**, NewYork: Merrill Publishing Company.

_____. (1976). **Education Research Competenceies for Analysis and Application**. New York: Merrill Publishing.

- photochemistry. London: McGraw-Hill.
- Hannafin, M.J. ;& Peck, K. L. (1988). **The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software**. New York: Macmillan Publishing.
- Hatfield, M.M. ;& G. G. Bitter. (1994). **A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers: A Virtual Classroom in Technology in Professional Development**. National Council of Teachers of Mathematics.
- Jeffcoate, Judith. (1995). **Multimedia in Practice: Technology and Applications**. London:. Prentice Hall International Limited,
- Geddes & Fortunato, I.(1993). **Geometry : Research and classroom activities**.In D.T. Owen (Ed.), **Research Ideas for the Classroom: Middle grades mathematics** (pp.199).New York : Macmillan Publishing.
- Green, Babara ;& Other (1993). **Technology Edge: Guide to Multimedia**. New Jersey: New Riders Publishing.
- Hall, Tom L. (1996) **Utilizing Multimedia ToolBook 3.0**. U.S.A.: Boyd & Fraser Publishing.
- Mahmud. (1999). **Filem in Education: Teaching and Learning Perspective**. Faculty of Education. National University of Malaysia, Bangi.
- Schwier, Richard A., ;& E.R. Misanchuk. (1994). **Interactive Multimedia Instruction**. Englewood Cliffs, N. J.: Educational Technology Publications.
- Vaughan, Tay. (1993). **Multimedia Making It Work**. New York: McGraw-Hill.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก ก
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5646 , 5731

ที่ ศร 0519.12/3600 วันที่ ๔1 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เชิญผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ จันธุ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่าทันทุกประการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่3” โดยมี อาจารย์กุลศล อิศคุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช และ อาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องความเท่าทันทุกประการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียน ช่วงชั้นที่3

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชิญหาให้นายสุทัศน์ จันธุ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/4๖๙๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

โรงเรียนวัดศาลาลานาราม
เลขที่ 481/2551
วันที่ 30/๑๑/51

๖ กรกฎาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดศาลาลานาราม

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ จันทร นิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3”
โดยมี อาจารย์กุลศัล อิศกุลชัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ
อาจารย์ฐิตินันท์ ผิวเกลี้ยง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
(ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้
นายสุทัศน์ จันทร และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

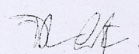
(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 087-1665-694

ทราบ



น.น.
11/5/51
N.B.
30.11.51

รองผู้อำนวยการ สถานศึกษาโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พญา

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)



ที่ ศธ 0519.12/ 4707

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๗ กรกฎาคม 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดคอนแสลบ

เนื่องด้วย นายสุทัศน์ จันธุ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี อาจารย์กุลธิด อิศกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณี นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูล เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 80 คน ในระหว่างเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม 2551

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายสุทัศน์ จันทรู ได้เก็บข้อมูลเพื่อ
การวิจัย ซึ่งจะประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

- วัตถุประสงค์
 - อ. กุศล. จัดทำรายงานตามใบความรู้
 - เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิจัย. วิชา ๒๑๖
 - ข้อ ๒๑๖. เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจ.
- ขั้นตอนการจัดทำกิจกรรม.

(รองศาสตราจารย์สมชาย ตันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

- Ben Hooftmans
ที่โรงเรียนนานาชาติ
Tom's
29 ต.ค. 51

๙๓ ๕๙๓.๑.๕๑.
สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติศาสตร์ โทรศัพท์ 087-1665-694

4



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. อาจารย์อรรวรรณ์ ช่างเจริญ | อาจารย์ประจำโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พนมทวน |
| 2. อาจารย์สุนทรี เหมพา | อาจารย์ประจำโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พนมทวน |
| 3. อาจารย์จิตินันท์ ผิวเกลี้ยง | อาจารย์ประจำโรงเรียนวัดศาลขวานราม |

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก ค

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

วิชาญด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย(Multimedia)อยู่ในระดับใดโดยทำเครื่องหมาย /
ลงในช่องระดับ ความเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน - ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน - ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
2. ด้านบทบาทและเสียง - ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน - ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ					
สรุปคะแนน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)					



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่...../...../.....

มาตรฐานทางด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย(Multimedia)อยู่ในระดับใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับ ความเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน - ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2. ด้านภาษา - ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน - ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3. ด้านกราฟฟิก - ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร - ความคมชัดของตัวอักษร - ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น - ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และกราฟฟิกในการนำเสนอ					



[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ระดับค่าความคิดเห็น	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย - ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ - ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน - ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ - ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
6. ด้านปฏิสัมพันธ์					
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน - การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก - ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ - ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ - ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง - รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					
สรุปคะแนน					

7. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่...../...../.....



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่าย p และค่าอำนาจจำแนก r
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

และค่าอำนาจจำแนก r ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

เรื่องที่1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.38
2	0.50	0.38
3	0.59	0.48
4	0.80	0.27
5	0.56	0.62
6	0.40	0.52
7	0.53	0.64
8	0.53	0.68
9	0.70	0.29
10	0.48	0.53

ค่าความเชื่อมั่น 0.80

รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.49	0.26
2	0.44	0.36
3	0.43	0.38
4	0.31	0.55
5	0.59	0.43
6	0.40	0.58
7	0.31	0.56
8	0.41	0.42
9	0.51	0.29
10	0.43	0.37

ค่าความเชื่อมั่น 0.76

ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการ ให้เหตุผล

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.43	0.37
2	0.35	0.44
3	0.36	0.41
4	0.59	0.36
5	0.60	0.30
6	0.61	0.46
7	0.49	0.49
8	0.50	0.67
9	0.54	0.55
10	0.45	0.44

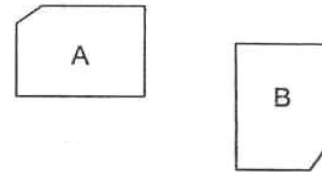
ค่าความเชื่อมั่น 0.78

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3

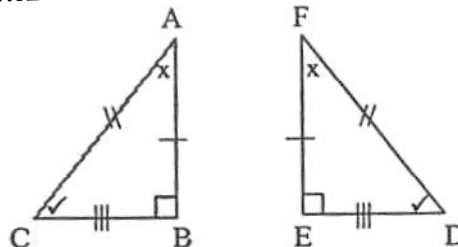
ข้อสอบเรื่องที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

- รูปสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - มีรูปร่างเหมือนกัน
 - ทับกันได้สนิทพอดี
 - มีพื้นที่เท่ากัน
 - มีความยาวรอบรูปเท่ากัน
- ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - มีความยาวเท่ากัน
 - มีความหนาเท่ากัน
 - มีความยาวหรือความหนาเท่ากัน
 - มีความยาวและความหนาเท่ากัน
- จากรูป ถ้าต้องการตรวจสอบว่ารูป **A** กับรูป **B** เท่ากันทุกประการหรือไม่ ควรทำตามขั้นตอนในข้อใด
 - หมุนและสะท้อนรูป แล้วเลื่อนรูปที่หมุนและสะท้อนแล้วทับกัน
 - สะท้อนรูป แล้วเลื่อนรูปที่สะท้อนแล้วทับกัน
 - หมุนรูป แล้วเลื่อนรูปที่หมุนแล้วทับกัน
 - เลื่อนรูปทั้งสองทับกัน
- มุมสองมุมเท่ากันทุกประการเมื่อใด
 - จุดยอดมุมทับกันได้สนิทพอดี
 - แขนของมุมข้างใดข้างหนึ่งทับกันได้สนิทพอดี
 - ขนาดของมุมทั้งสองเท่ากัน
 - แขนของมุมทั้งสองยาวเท่ากัน
- จากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้
 - รูปสี่เหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อมีพื้นที่เท่ากัน
 - รูปวงกลมสองรูปเท่ากันทุกประการก็ต่อเมื่อมีรัศมีเท่ากัน



ข้อใดถูกต้อง

- ถูกทั้งข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 1 ถูกเพียงข้อเดียว
 - ข้อ 2 ถูกเพียงข้อเดียว
 - ผิดทั้งข้อ 1 และ 2
6. จากรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ข้อใดเขียนสัญลักษณ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ถูกต้องตามความสมนัย

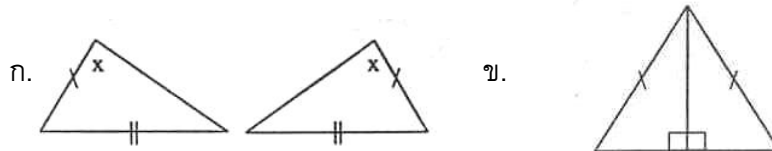


- ค. $\triangle CBA = \triangle DEF$
- ข. $\triangle BAC = \triangle FDE$
- ง. $\triangle ACB = \triangle FED$
7. ถ้าจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมสองรูปทับกันได้แก่จุด **A** กับจุด **R** ที่จุด **B** กับจุด **T** และจุด **C** กับจุด **S** แล้วข้อใดผิด
- ก. $\triangle CAB \cong \triangle SRT$
- ข. $\triangle ACB \cong \triangle RST$
- ค. $\triangle BAC \cong \triangle TSR$
- ง. $\triangle ABC \cong \triangle RTS$
8. ถ้า **AB = DF**, **BC = DE** และ $\angle B = \angle F$ แล้วข้อใดถูกต้อง
- ก. $\triangle BAC \cong \triangle DEF$
- ข. $\triangle BCA \cong \triangle DEF$
- ค. $\triangle CBA \cong \triangle EFD$
- ง. $\triangle ACB \cong \triangle FDE$
9. $\triangle ABC \cong \triangle XYZ$ แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. $\triangle ACB \cong \triangle YXZ$
- ข. $\triangle BAC = \triangle XZY$
- ค. $\triangle CAB \cong \triangle ZYX$
- ง. $\triangle BCA = \triangle YZX$
10. ถ้า $\triangle DEF \cong \triangle LMN$ แล้วข้อใดถูกต้อง
- ก. **EF = MN**
- ข. **DF = LM**
- ค. $\angle E = \angle M$
- ง. $\angle D = \angle N$

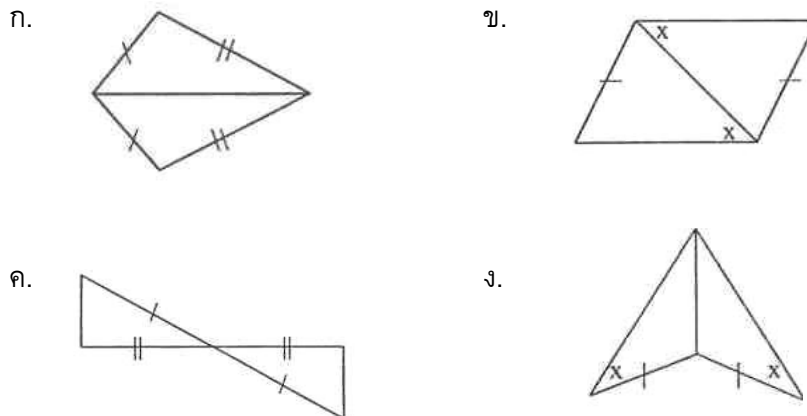


พันธ์ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

1. ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน แล้วข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมที่มีขนาดเท่ากัน 1 คู่
 - ข. มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมในระหว่างด้านคู่ที่ยาวเท่ากันและมีขนาดเท่ากัน 1 คู่
 - ค. มีด้านยาวเท่ากัน 2 คู่ และมีมุมที่อยู่ตรงข้ามกับด้านที่ยาวเท่ากันมีขนาดเท่ากัน 1 คู่
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. รูปสามเหลี่ยมข้อใดมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน



3. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – มุม – ด้าน





เงื่อนไขที่ทำให้ $\triangle ABO \cong \triangle CDO$ เพราะมีความสัมพันธ์กัน

แบบ ด้าน – มุม – ด้าน

ก. $\overset{\frown}{ABO} = \overset{\frown}{CDO}$

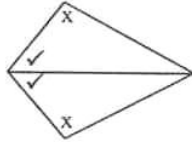
ข. $\overset{\frown}{BAO} = \overset{\frown}{DCO}$

ค. $\overset{\frown}{AOB} = \overset{\frown}{COD}$

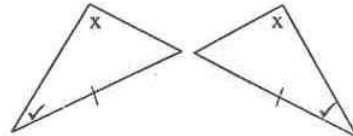
ง. ถูกทุกข้อ

5. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

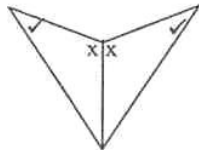
ก.



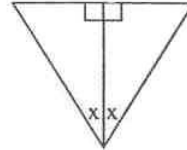
ข.



ค.



ง.



6. ถ้า $\overset{\frown}{ABO} = \overset{\frown}{CDO}$ และ $\overset{\frown}{BAO} = \overset{\frown}{DCO}$ แล้วเงื่อนไขที่ทำให้ $\triangle ABO \cong \triangle CDO$ เพราะมีความสัมพันธ์กัน แบบ มุม – ด้าน – มุม

ก. $AB = CD$

ข. $BO = DO$

ค. $AO = CO$

ง. ถูกทุกข้อ

7. ถ้า $\overset{\frown}{CAD} = \overset{\frown}{ACB}$ และ $AC = AC$ แล้วเงื่อนไขที่ทำให้ $\triangle ACD \cong \triangle CAB$ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

ก. $\overset{\frown}{ACD} = \overset{\frown}{ACB}$

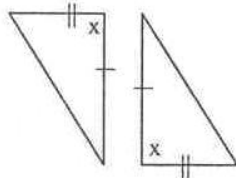
ข. $\overset{\frown}{ACD} = \overset{\frown}{BAC}$

ค. $\overset{\frown}{ABC} = \overset{\frown}{BAC}$

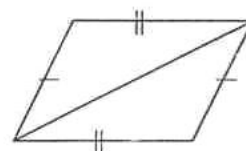
ง. ถูกทุกข้อ

8. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน

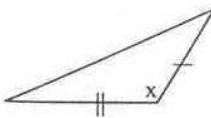
ก.



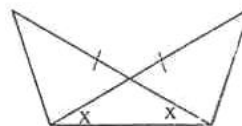
ข.



ค.



ง.





∴ = DF แล้วข้อใดถูกต้อง

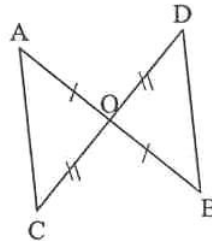
- ก. $\triangle ABC \cong \triangle EDF$
ข. $\triangle BAC \cong \triangle EFD$
ง. $\triangle ABC \cong \triangle DEF$
จ. $\triangle CBA \cong \triangle FED$
10. ถ้า $\triangle ABC \cong \triangle LMN$ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน – ด้าน – ด้าน แล้วข้อใดผิด
- ก. $AB = ML$
ข. $BC = MN$
ค. $CA = LN$
ง. $BC = LM$

สองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน และ

มุม – ด้าน – มุม ด้าน – ด้าน – ด้าน ไปใช้ให้เหตุผล

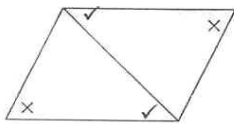
1. จากรูป กำหนดให้ $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ ตัดกันและแบ่งครึ่งซึ่งกันและกันที่จุด O แล้ว $\triangle AOC$ และ $\triangle BOD$ มีความสัมพันธ์กันแบบใด

- ก. ด้าน – มุม – ด้าน
 ข. มุม – ด้าน – มุม
 ค. ด้าน – ด้าน – ด้าน
 ง. มุม – มุม – ด้าน

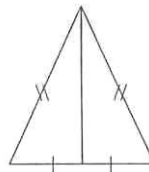


2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปในข้อใดที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม – ด้าน – มุม

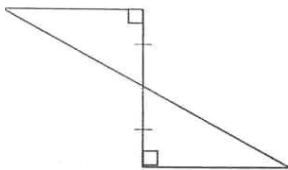
ก.



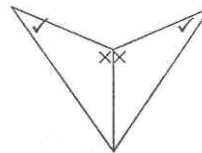
ข.



ค.

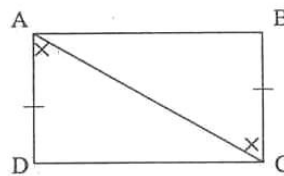


ง.

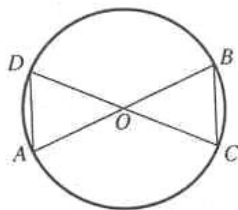


3. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ เพราะมีความสัมพันธ์กันแบบใด

- ก. ด้าน – มุม – ด้าน
 ข. มุม – ด้าน – มุม
 ค. ด้าน – ด้าน – ด้าน
 ง. มุม – มุม – ด้าน



- 4.



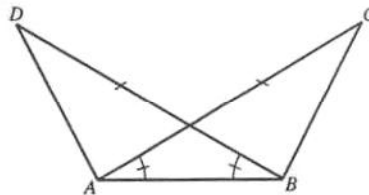
ถ้าให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมแล้ว

$\triangle AOD \cong \triangle COB$ เพราะความสัมพันธ์กันแบบใด

- ก. ด.ม.ด. ข. ม.ด.ม.
 ค. ด.ด.ด. ง. ม.ม.ม.

$\triangle ACD \cong \triangle CAB$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

- เท่ากันทุกประการ เพราะความสัมพันธ์กันแบบ ด.ม.ด.
- เท่ากันทุกประการ เพราะความสัมพันธ์กันแบบ ม.ด.ม.
- เท่ากันทุกประการ เพราะความสัมพันธ์กันแบบ ด.ด.ด.
- ไม่เท่ากันทุกประการ เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ



6. $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ ตามความสัมพันธ์กันแบบใด

- ด.ม.ด.
- ม.ด.ม.
- ด.ด.ด.
- ด.จ.ด.

การพิสูจน์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้แก่ **ABCD** เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีจุด **E** และจุด **F** เป็นจุดแบ่งครึ่งด้าน **AB** และด้าน **CD** ตามลำดับ

ต้องพิสูจน์ว่า $\triangle ADE \cong \triangle CBF$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AD = BC$	1.(a).....
2. $DE = CF$	2.(b).....
3. $AE = \frac{1}{2} AB$	3. จุด E แบ่งครึ่งด้าน AB
4. $CF = \frac{1}{2} CD$	4. จุด F แบ่งครึ่งด้าน CD
5.(c).....	5. จากข้อ 3. ข้อ 4. และสมบัติความเท่ากัน
สรุป $\triangle ADE \cong \triangle CBF$	รูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบ(d).....

- ก. กำหนดให้
- ข. $\overline{AD}$ และ $\overline{BC}$ เป็นด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า **ABCD**
- ค. $\overline{AD}$ และ $\overline{BC}$ เป็นด้านตรงข้ามกันของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า **ABCD**
- ง. ถูกทุกข้อ
8. ข้อความ (b) ควรใช้ข้อความใด
- ก. กำหนดให้
- ข. $\overline{DAE}$ และ $\overline{BEF}$ เป็นมุมฉาก
- ค. $\overline{DAE}$ และ $\overline{BEF}$ เป็นมุมตรงข้ามกัน
- ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อความ (c) ควรใช้ข้อความใด
- ก. **$AE = CF$**
- ข. **$BE = DF$**
- ค. **$AB = CD$**
- ง. ถูกทุกข้อ
10. ข้อความ (d) ควรใช้ข้อความใด
- ก. ด้าน – มุม – ด้าน
- ข. มุม – ด้าน – มุม
- ค. ด้าน – ด้าน – ด้าน
- ง. มุม – มุม – ด้าน



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องความเท่ากันทุกประการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3



บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ ๒ ช่วงชั้นที่ 3



บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

เรื่องที่1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

เรื่องที่2 ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

เรื่องที่3 การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

ตอนที่2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่องความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

ตอนที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

1. ความเท่ากันทุกประการของรูปสองรูป

บทนิยาม
รูปสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อสามารถนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี

ข้อสังเกต ๔ เงื่อนไขว่า "เท่ากันทุกประการ"
เช่น เมื่อรูป A เท่ากันทุกประการกับรูป B เขียนแทนด้วยรูป A ≅ รูป B

ตัวอย่าง ให้นักเรียนพิจารณาการเลือกรูปที่ทับกันของรูปแต่ละคู่ต่อไปนี้

1.  **จากตัวอย่างข้อ 1** จะพบว่าถ้านำรูปทั้งสองมาทับกันจะได้ว่ารูปทั้งสองทับกันสนิท ถ้าห้รูป B ให้มีสภาพเหมือนกับรูป A ก่อน แล้วเลือกรูปทั้งสองทับกันจะได้ว่ารูปทั้งสองทับกันสนิทพอดี

2.  **จากตัวอย่างข้อ 2** จะพบว่าถ้านำรูปทั้งสองมาทับกันจะได้ว่ารูปทั้งสองทับกันสนิท ถ้าสลับของ (พลิก) รูป B ให้มีสภาพเหมือนกับรูป A ก่อน แล้วเลือกรูปทั้งสองทับกันจะได้ว่ารูปทั้งสองทับกันสนิทพอดี

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

2. ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ให้นักเรียนลองตอบคำถามต่อไปนี้

1. จุดใดทับกันบ้าง

- จุด A ทับกับจุด
- จุด B ทับกับจุด
- จุด ทับกับจุด

2. ด้านใดทับกันสนิท

- ด้าน AB ทับกับด้าน
- ด้าน BC ทับกับด้าน
- ด้าน ทับกับด้าน

3. มุมใดทับกันสนิท

- มุม ABC ทับกับมุม
- มุม ทับกับมุม
- มุม ทับกับมุม

สรุป ถ้ารูปสามเหลี่ยมสองรูปเท่ากันทุกประการแล้ว ด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยมทั้งสองจะมีขนาดเท่ากันเป็นๆ กล่าวคือ มีด้านที่ยาวเท่ากันสามคู่ ด้านต่อด้าน และมีมุมที่มีขนาดเท่ากันสามคู่ มุมต่อมุม

แบบฝึกหัดเรื่อง

ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิต

5. จากรูป ถ้าต้องการตรวจสอบว่ารูป A กับรูป B เท่ากันทุกประการหรือไม่ ควรทำตามขั้นตอนในข้อใด



เลือกรูปทั้งสองทับกัน

หมุนรูป แล้วเลือกรูปที่หมุนแล้วทับกัน

สะท้อนรูป แล้วเลือกรูปที่สะท้อนแล้วทับกัน

หมุนแล้วสะท้อนรูป แล้วเลือกรูปที่หมุนและสะท้อนแล้วทับกัน

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

3. จากรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ ข้อใดเขียนสัญลักษณ์ของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการได้ ถูกต้องตามความสมนัย

$\triangle ABC \cong \triangle DEF$
 $\triangle CBA \cong \triangle FED$

$\triangle BAC \cong \triangle FDE$
 $\triangle ACB \cong \triangle FED$

แบบทดสอบ
ความเท่ากันทุกประการของเรขาคณิตและรูปสามเหลี่ยม

7. ถ้าจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมสองรูปทับกัน ได้แก่จุด A กับจุด R ที่จุด B กับจุด T และจุด C กับจุด S ข้อใดผิด

- ▲ $\triangle CAB \cong \triangle SRT$
- ▲ $\triangle ACB \cong \triangle RST$
- ▲ $\triangle BAC \cong \triangle TSR$
- ▲ $\triangle ABC \cong \triangle RTS$

โดย ครูณัฏฐ์กนกนันท

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

แบบทดสอบหลังเรียน
ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

โดย ครูณัฏฐ์กนกนันท

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

จากรูปสามเหลี่ยมสองรูปต่อไปนี้

กำหนดให้ $AB=DE$, $BC=EF$ และ $\angle B=\angle E$

เราจะกล่าวว่า "รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน และมุม-ด้าน-มุม มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน และเขียน ด-ม-ด แทน ด้าน-มุม-ด้าน"

โดย ครูณัฏฐ์กนกนันท

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $AB=DE$, $BC=EF$ และ $\angle B=\angle E$ จงหาว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ หรือไม่เพราะเหตุใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้แก่

1. $AB=DE$, 2. $BC=EF$ และ 3. $\angle B=\angle E$

ดังนั้นจึงสรุปว่า $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AB=DE$	1. กำหนดให้ (ด้าน)
2. $\angle B=\angle E$	2. กำหนดให้ (มุม)
3. $BC=EF$	3. กำหนดให้ (ด้าน)
สรุปผล $\triangle ABC \cong \triangle DEF$	เพราะรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

แบบฝึกหัดเรื่อง
รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน

1. ถ้า ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มี $AB=BC$ และ $AD=DC$ ถ้าพิสูจน์ว่า $AC \perp BD$ จะต้องพิสูจน์ให้สามเหลี่ยมคู่ใดเท่ากันทุกประการ

- $\triangle ABD \cong \triangle CBD$
- $\triangle ABE \cong \triangle CDE$
- $\triangle ADE \cong \triangle BEC$
- $\triangle ADE \cong \triangle CDE$

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

ทุกประการ

2. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

จากรูปสามเหลี่ยมสองรูปต่อไปนี้
กำหนดให้ $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ และ $\angle C = \angle F$
เราจะกล่าวว่า "รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีมุมมีขนาดเท่ากันสองคู่ และด้านซึ่งเป็น
เขตรวมของมุมทั้งสองข้างยาวเท่ากัน เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ
มุม-ด้าน-มุม และเขียน ม-ด-ม แทน มุม-ด้าน-มุม"

โดย การวัดกับมุมหนึ่งมุม

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตัวอย่างที่ 6 กำหนดให้ $\angle P$ แบบครึ่ง $\angle OQ$ และ $\angle OPR = \angle OPQ$ ดังรูป
จงหาว่า $\triangle OPQ = \triangle OPR$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดไว้ ได้แก่
1. $\angle OPR = \angle OPQ$ และ $\angle ROP = \angle QOP$
ต้องพิสูจน์ว่า $\triangle \dots \triangle \dots$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle OPR = \angle OPQ$	1. $\angle OPR = \angle OPQ$ (ให้)
2. $\angle ROP = \angle QOP$	2. $\angle ROP = \angle QOP$ (ให้)
3. $OP = OP$	3. $OP = OP$ (ให้)
สรุปผล $\triangle \dots \triangle \dots$	เพราะรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความ สัมพันธ์กันแบบ $\dots$

แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดเรื่อง

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

5. ให้ $\triangle ABC$ และ $\triangle ADE$ เป็น $\triangle$ หนึ่งจั่วที่ $BD = CE$ ต้องการพิสูจน์ว่า
 $\angle BAD = \angle CAE$ ต้องใช้ความสัมพันธ์กันแบบใดกับ $\triangle$ เท่ากันทุกประการ

☐ ม.ม.ม.
☐ ม.ด.ด.
☐ ม.ด.ม.
☐ ด.ด.ด.

โดย การวัดกับมุมหนึ่งมุม

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตอนที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

1. รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

จากรูปสามเหลี่ยมสองรูปต่อไปนี้
กำหนดให้ $AB = DE$, $BC = EF$ และ $AC = DF$
เราจะกล่าวว่า "รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความยาวเท่ากันสามคู่ ด้านต่อด้าน
เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
และเขียน ด-ด-ด แทน ด้าน-ด้าน-ด้าน"

โดย การวัดกับมุมหนึ่งมุม

ความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

ตัวอย่างที่ 5 กำหนดให้ $AC = AD$ และ $BC = BD$ ดังรูป
จงหาว่า $\triangle ABC = \triangle CDB$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดไว้ ได้แก่
1. $AC = AD$ 2. $BC = BD$
สิ่งที่ได้เพิ่มเติม คือ $AB = AB$
ต้องพิสูจน์ว่า $\triangle ABC = \triangle CDB$

ข้อความ	เหตุผล
1. $AC = AD$	1. กำหนดให้ (ด้าน)
2. $BC = BD$	2. กำหนดให้ (ด้าน)
3. $AB = AB$	3. $AB = AB$ (ด้าน)
สรุปผล $\triangle ABC = \triangle CDB$	เพราะรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความ สัมพันธ์กันแบบ $\dots$

แบบฝึกหัดเรื่อง

รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

4. จากรูป กำหนดว่า

ก. รูปสี่เหลี่ยม ABCDE เป็นรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

ข. $\triangle PDE \cong \triangle PCB$ ความสัมพันธ์แบบใดต่อไปนี้ที่แสดงว่า $\triangle AEP \cong \triangle ABP$

☐ ด้าน-ด้าน-ด้าน
☐ ด้าน-มุม-ด้าน
☐ มุม-ด้าน-มุม
☐ มุม-มุม-มุม

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

5. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม

แบบฝึกหัดเรื่อง

ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ

8. รูปสามเหลี่ยมในข้อใดที่เท่ากันทุกประการเพราะมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 1 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน และ มุม-ด้าน-มุม ไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 2 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผล

แบบทดสอบหลังเรียน

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 1. การนำสมบัติ ด้าน-มุม-ด้าน และ มุม-ด้าน-มุม ไปใช้ในการให้เหตุผล

ขั้นตอนการให้เหตุผลโดยใช้สมบัติ ด้าน-มุม-ด้าน และ มุม-ด้าน-มุม ไปใช้ในการให้เหตุผลมีดังนี้

ขั้นที่ 1 : วิเคราะห์โจทย์

- หาระดับที่โจทย์กำหนดให้
- วาดรูปโดยใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- หาระดับที่ใดเพิ่มเติมจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- หาระดับที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 2 : วางแผนการพิสูจน์

- พิจารณาว่าจากด้านและมุมที่ได้ส่งผลให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบใดระหว่าง ด้าน-มุม-ด้าน กับ มุม-ด้าน-มุม
- และเมื่อได้วางรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน หรือ มุม-ด้าน-มุม จะสรุปผลอย่างไร

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $\angle A \cong \angle D$, $BC \cong EF$ และ $AC \cong DF$ จงให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใด $AB \cong DE$ จึงเท่ากัน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้แก่

- $\angle A \cong \angle D$
- $BC \cong EF$
- $AC \cong DF$

ต้องพิสูจน์ว่า $AB \cong DE$

ข้อความ	เหตุผล
1. $BC \cong EF$	1. กำหนดให้ (ด้าน)
2. $\angle A \cong \angle D$	2. กำหนดให้ (มุม)
3. $AC \cong DF$	3. กำหนดให้ (ด้าน)
4. $\triangle ABC \cong \triangle DEF$	4. เพราะรูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน
สรุปผล $AB \cong DE$	จากสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

การนำสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $\angle ABC \cong \angle DBA$, $\angle ACB \cong \angle ADB$ จงให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใด $AC \cong AD$ และ $BC \cong BD$ จึงมีขนาดเท่ากัน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้แก่ $\angle ABC \cong \angle DBA$ และ $\angle ACB \cong \angle ADB$

สิ่งที่ได้เพิ่มเติม คือ $AB \cong AB$

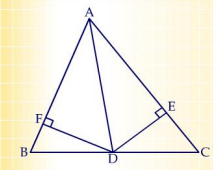
ต้องพิสูจน์ว่า $AC \cong AD$ และ $BC \cong BD$

ข้อความ	เหตุผล
1. $\angle ABC \cong \angle DBA$	1. กำหนดให้ (มุม)
2. $AB \cong AB$	2. ด้านร่วม (ด้าน)
3. $\angle ACB \cong \angle ADB$	3. กำหนดให้ (มุม)
4. $\triangle ABC \cong \triangle ADB$	4. เพราะรูปสามเหลี่ยมทั้งสองมีความสัมพันธ์กันแบบ มุม-ด้าน-มุม
สรุปผล $AC \cong AD$ และ $BC \cong BD$	จากสมบัติของความสัมพันธ์กันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

การให้เหตุผล

กำหนดให้ AD แบ่งครึ่ง $\angle BAC$
 $DE \perp AC$ ที่ E
และ $DF \perp AB$ ที่ F



5. $\triangle DBF \cong \triangle CDE$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

- ☐ เท่ากันเพราะ ค.ค.ค.
- ☐ เท่ากันเพราะ ม.ค.ม.
- ☐ ไม่เท่ากันเพราะ $BD=CD$
- ☐ นอกไม่ได้อ เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการ
ของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

ตอนที่ 2. การนำสมบัติ ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผล

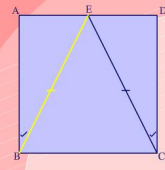
ขั้นตอนการให้เหตุผลโดยใช้สมบัติ
ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผล
มีดังนี้

ขั้นที่ 1 : วิเคราะห์โจทย์

- หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- วาดรูปโดยใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- หาสิ่งที่ได้เพิ่มเติมจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
- หาสิ่งที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 2 : วางแผนการพิสูจน์

- พิจารณาว่าจากด้านและมุมที่ได้ส่งผลให้รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบใดระหว่าง ด้าน-ด้าน-ด้าน และเมื่อได้ความสัมพันธ์สองรูปนั้นมีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน จะสรุปผลอย่างไร



เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการ
ของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

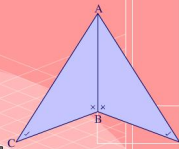
ตัวอย่างที่ 5 กำหนดให้ $ABC = ABD$ และ $ACB = ADB$ ดังรูป
จงให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใด AC และ AD
จึงยาวเท่ากัน

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้แก่ $ABC=ABD$ และ $ACB=ADB$ และ

สิ่งที่ได้เพิ่มเติม คือ $AB=AB$

ต้องพิสูจน์ว่า $AC=AD$

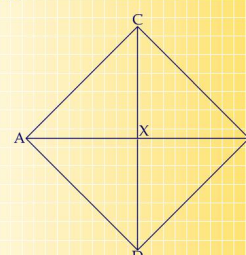
ข้อความ	เหตุผล
1. $ABC = ABD$	1. โจทย์กำหนดให้ (C นัย)
2. $AB=AB$	2. ด้านร่วม (C นัย)
3. $ACB=ADB$	3. โจทย์กำหนดให้ (C นัย)
4. $\triangle ABC = \triangle ABD$	4. เพราะรูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความสัมพันธ์กันแบบ (ด้าน-ด้าน-มุม)
สรุปผล	จากสมบัติของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม



แบบฝึกหัดเรื่อง
การนำสมบัติ ด้าน-ด้าน-ด้าน ไปใช้ในการให้เหตุผล

3. ถ้า $AD=DB=BC=CA$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

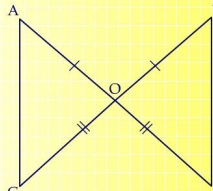
- ☐ $\angle CAB = \angle CBA$
- ☐ $\angle DAB = \angle ABC$
- ☐ $AX=BX$
- ☐ $BX=CX$



แบบฝึกหัดเรื่อง
การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการ
ของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

1. จากรูป กำหนดให้ AB และ CD ตัดกันและแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน
ที่จุด O และ $\triangle AOC$ และ $\triangle BOD$ มีความสัมพันธ์กันแบบใด

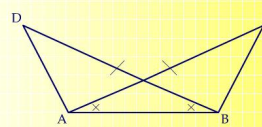
- ☐ ด้าน-มุม-ด้าน
- ☐ มุม-ด้าน-มุม
- ☐ ด้าน-ด้าน-ด้าน
- ☐ มุม-มุม-ด้าน



แบบฝึกหัดเรื่อง
การนำสมบัติของความเท่ากันทุกประการ
ของรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการให้เหตุผล

6. $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ ตามความสัมพันธ์ในข้อใด

- ☐ ค.ม.ค.
- ☐ ม.ค.ม.
- ☐ ค.ค.ค.
- ☐ ค.จ.ค.





PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล

นายสุทัศน์ จันทร

วัน เดือน ปีเกิด

22 ธันวาคม 2520

สถานที่เกิด

อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

119 ม. 3 ต.ท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์

67240

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน

ครู คศ.1

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนวัดดอนแสลบ อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ 2534

มัธยมศึกษาตอนปลาย

พ.ศ 2538

จากโรงเรียนตะพานหิน อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร

ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์

พ.ศ 2551

จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก

การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)

วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ