

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ สำหรับนักศึกษา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ

สารนิพนธ์
ของ
กวนัย สุวรรณธารา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภูวนัย สุวรรณธารา. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์
สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจ
กรุงเทพ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์
ศึกษาบัณฑิต

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1
โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ ตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเทคนิค
บริหารธุรกิจกรุงเทพ จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็นการ
ทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน
30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบหลัง
เรียนและแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ
87.84/86.73 มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดี และคุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระดับดี

Phuwanai Suwantara (2004). *A Development of Computer Multimedia Instruction on Logic for Higher Vocational Certificate Level*, The Bangkok Technical of Business Administration School, Master thesis, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor: Assoc. Prof. Dr. Sowwanee Sikkhabandit

The purpose of this study was to develop the computer multimedia instruction on “Logic” for higher vocational certificate of The Bangkok Technical of Business Administration School and find out its efficiency based on 85/85 criteria.

Forty-eight of 1st year students from The Bangkok Technical of Business Administration School in 2004 academic year was the sample group which selected by multi-stage sampling method as follows: 3 students for the first sample group, 15 students for the second sample group and 30 students for the third sample group. The research instruments were the computer multimedia instruction, a post-test and a quality evaluation form. The statistic used are mean and percentage.

The results revealed that the developed instructional multimedia computer had an efficiency of 87.84/86.73 and had quality as evaluated by the content experts in “good” level and by the multimedia computer experts in “good” level.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา	8
ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา	9
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	14
โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา	14
เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	15
ความหมายของมัลติมีเดีย	15
คุณค่าของมัลติมีเดีย	16
ลักษณะทั่วไปของระบบมัลติมีเดีย	19
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	21
ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	22
หลักและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	23
บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา	26
ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย	27
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	30
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	30
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	31

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ) ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน.....	34
หลักสูตร	34
ความหมายของหลักสูตร	34
ความสำคัญของหลักสูตร.....	36
องค์ประกอบของหลักสูตร	37
จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา วิชาคณิตศาสตร์ 1	39
การจัดการเรียนการสอน.....	39
ความหมายของการจัดการเรียนการสอน	39
ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน	40
องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน.....	40
วิธีการจัดการเรียนการสอน	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ	45
3 วิธีการดำเนินการ	48
การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	49
การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	49
การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	51
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	
53	
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ.....	53
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	56
การทดลองครั้งที่ 1.....	56
การทดลองครั้งที่ 2.....	57

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4(ต่อ) การทดลองครั้งที่ 3.....	58
5. สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	59
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	59
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	59
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	59
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษา.....	59
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	60
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	60
วิธีการดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	61
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	61
อภิปรายผล.....	62
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	63
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า	64
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	72
ก จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	73
ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	78
ค แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียฉบับผู้เชี่ยวชาญ.....	80
ง ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	86
จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	88
ประวัติผู้ทำสารนิพนธ์	116

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1.	ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	... 54
2.	ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	55
3.	ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1.....	56
4.	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2	57
5.	ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงจากการสังเกตกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 2	57
6.	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3.....	58
7.	ตารางแสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	87

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและเข้าไปมีบทบาทที่สำคัญในงานทุก ๆ ด้าน การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้อย่างเหมาะสมจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะทำให้เวลา แรงงาน และความพยายามที่จะต้องใช้ในการทำงานลดน้อยลง ในขณะที่ผลผลิตจะเพิ่มมากขึ้น แนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศส่วนหนึ่งซึ่งนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน คือการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในห้องเรียนหรือกระบวนการฝึกอบรมต่าง ๆ (มานิชย์ ไชยสวัสดิ์. 2540: 25)

จากการศึกษาของนักจิตวิทยาทางการศึกษา แครร์รอลล์ (Carroll. 1993) ได้คาดการณ์ไว้ว่าปัญหาหนึ่งของการศึกษาในอดีตซึ่งยังเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบันและจะยังคงเป็นปัญหาหลักในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ปัญหาของความแตกต่างทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างทางด้านของบุคลิกภาพ ทางสติปัญญา ทางวิธีการเรียนรู้ และการลำดับการเรียนรู้ ฯลฯ ดังนั้น แนวโน้มของเทคโนโลยีการศึกษาในอนาคตนั้นจึงหนีไม่พ้นสื่อการศึกษาที่สามารถช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้ดี สื่อ การศึกษาที่คำนึงถึงลักษณะความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญมีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนในปัจจุบันได้นำหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทฤษฎีต่างๆมาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสานเพื่อก่อให้เกิดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนในเรื่องนี้เทคโนโลยีการศึกษาได้มีบทบาทอย่างมากในการประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และการใช้บทเรียนมัลติมีเดียก็เป็นการประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษาและการเรียนการสอน ทำให้สภาพการเรียนการสอนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการ คือ

1. ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือปฏิบัติในการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
3. ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย

เทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากผู้สอนให้เป็นผู้แนะแนวทางและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพูดและทำงานมากขึ้น สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในกระบวนการสอนนั้น อุปกรณ์และสื่อการสอนนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะเป็นส่วนทำให้กระบวนการสอนประสบผลสำเร็จ เป็นตัวทำให้เกิดการบูรณาการ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 66-67)

เมื่อเป็นเช่นนี้การใช้สื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องใช้สื่อที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในหลาย ๆ ด้าน จากการศึกษาของสมาคมโสตทัศนศึกษาของประเทศอังกฤษ (British Audio Visual Association) พบว่าคนสามารถจำเรื่องที่เรียนได้ 80 % ถ้าทั้งได้ยินได้ทำ แต่ถ้าได้ยินเฉย ๆ จะจำได้เพียง 20 % และถ้าได้เห็นหรืออ่านเฉย ๆ จะจำได้เพียง 10 % (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2544)

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2544 : 1)

แต่ในปัจจุบันนี้ การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยเรานั้นไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยการจัดการศึกษาระดับ ประถม มัธยม และอาชีวศึกษาของไทยในทศวรรษหน้าที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งพบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เรียนทางด้านอาชีวศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ (กรมวิชาการ. 2534)

จากสภาพจริงที่ปรากฏการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ พบปัญหานักศึกษาสอบไม่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่ามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่เท่ากันในแต่ละบุคคล การเข้าเรียนไม่ทันหรือการไม่เข้าเรียน ทางผู้สอนและฝ่ายวิชาการจึงร่วมหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยมุ่งเน้นการใช้สื่อที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ดังนั้นในการปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ดีกว่าในปัจจุบันนี้ ครูผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรจะมีการปรับ เปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนเสียใหม่เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น “ผู้เรียนรู้” อย่างแท้จริง โดยการจัดกระบวนการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆโดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนรู้แนวทางหนึ่ง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหาปรึกษาหารืออภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น (กรมวิชาการ. 2544 : 188)

จากสภาพการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา ซึ่งปรากฏว่าการที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริงนั้น จำเป็นที่จะต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีควรจะมีการใช้สื่อที่มีลักษณะมัลติมีเดียเข้ามา ร่วม เช่น มีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจ มีคำอธิบายในส่วนที่จำเป็น และผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนได้จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะเกื้อหนุนต่อการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติต่อไป

จากสภาพข้างต้น นักเทคโนโลยีการศึกษาได้พยายามพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด ซึ่งอาจจะเป็นการนำเอาวิดิทัศน์มาช่วยในการเรียนการสอน การใช้แผ่นใสประกอบการสอนหรือสื่ออื่นๆ เพื่อนำมาช่วยในการเรียนการสอนในบางครั้ง ซึ่งการนำเทคโนโลยีมาใช้แก้ ปัญหาข้างต้นอาจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในระดับหนึ่ง แต่ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้นทุกวัน โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถนำเสนอเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นมัลติมีเดียและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ แต่การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียนนั้นจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในการออกแบบเป็นอย่างดี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ถูกสร้างขึ้นโดยกลุ่มบุคคลที่ขาดความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้เรียนอาจจะเสียเวลามากกับการเรียนโปรแกรมที่ไม่มีคุณค่าเพราะผู้สร้างขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้นการที่จะออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงผู้เรียนและเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการออกแบบเป็นหลัก (วิภา อุดมฉันท. 2544: 7)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 1 ในเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์ ซึ่งจากข้อดีของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะสามารถช่วยให้เข้าใจถึงการใช้เครื่องมือประเภทต่างๆ ก่อนที่จะไปปฏิบัติจริง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องมือการเรียนการสอนและกับตัวผู้เรียนเอง โดยการให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ ฉะนั้นผู้วิจัยจึงใช้ข้อดีของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อทำการวิจัยและแก้ปัญหาการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาดังกล่าว

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ ไว้ใช้ในการเรียนการสอน
2. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่องตรรกศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แล้วนำมาแบ่งเพื่อใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

เนื้อหาวิชา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองโดยเลือกเนื้อหาในเรื่องตรรกศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา 2546 ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาโดยแบ่งเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ประพจน์

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

การหาค่าความจริงของประพจน์

เรื่องที่ 2 สัจนิรันดร์

สัจนิรันดร์

ข้อขัดแย้ง

ประพจน์ที่สมมูลกัน

ประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน

เรื่องที่ 3 ตัวบ่งปริมาณ

ประโยคเปิด

ตัวบ่งปริมาณ

การอ้างเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บรรจุเนื้อหาตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่องตรรกศาสตร์ โดยผู้ดำเนินโครงการสร้างบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา โดยอาศัยรูปแบบการผสมผสานตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน รวมถึงการวางรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ และการใช้แบบฝึกหัด

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามหลักการออกแบบบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Authorware 6.5 โปรแกรม Ulead Photoimpact XL และโปรแกรม Macromedia Flash MX สำหรับการสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่องตรรกศาสตร์ ตามหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา 2546 โดยบทเรียนที่จัดทำต้องนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาตรวจสอบเพื่อนำกลับไปแก้ไข และนำไปทดลองใช้เพื่อนำผลมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำไปทดลองหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85 / 85 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง

3. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์** หมายถึง ผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่นักศึกษาได้เรียนแล้วทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ได้ตามเกณฑ์ 85 / 85

85 **ตัวแรก** หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากการประเมินผลแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนของแต่ละเรื่อง

85 **ตัวหลัง** หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากแบบทดสอบหลังการเรียนของแต่ละเรื่อง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาออกเป็นหัวข้อหลัก ๆ เพื่อความเข้าใจได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.5 โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคำว่า “มัลติมีเดีย”
 - 2.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย
 - 2.3 ลักษณะทั่วไปของระบบมัลติมีเดีย
 - 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 หลักและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา
 - 2.8 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน
 - 4.1 หลักสูตร
 - 4.1.1 ความหมายของหลักสูตร
 - 4.1.2 ความสำคัญของหลักสูตร
 - 4.1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
 - 4.1.4 จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา วิชาคณิตศาสตร์ 1

4.2 การจัดการเรียนการสอน

4.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอน

4.2.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน

4.2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน

4.2.4 วิธีการจัดการเรียนการสอน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) หมายถึง การพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียน และระยะเวลาในการใช้ผลผลิต ผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาจะพัฒนาความต้องการเฉพาะและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ (Gay. 1976 : 8) ส่วนบอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1979 : 782) ได้ให้ความหมายที่สอดคล้องกันว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและนำมาซึ่งผลผลิตของผลผลิตทางการศึกษา โดยผลผลิตนี้จะไม่ได้อ้างอิงถึง เฉพาะตำรา फिल्म โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา จุดเน้นของการวิจัยและพัฒนาคือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

จากการให้ความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง กระบวนการสร้างและพัฒนาผลผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอน และการฝึกอบรม

จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1979 : 782) กล่าวว่า การวิจัยทางการศึกษามีจุดมุ่งหมายในการค้นหาคำตอบใหม่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยพื้นฐานและเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิตและถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์ จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมาแต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อม

ช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษาโดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิตมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิตหรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น นอกจากนี้ เกย์ (Gay, 1976 : 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าผลของผลผลิตจะมีคุณภาพตามที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิต จากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเพียงเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปรไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ฉะนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเป็นไปอย่างมีขั้นตอนที่เหมาะสม มีการเตรียมข้อมูลที่ถูกต้อง ผู้วิจัยควรศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน โดยทั่วไปรูปแบบการวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลผลิตจะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนาม เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยทำการทดสอบหลายๆครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่า ผลผลิตที่ได้ให้ผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาที่สำคัญ 10 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นนี้เป็นขั้นการกำหนดความต้องการ การรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการทำวิจัยขนาดเล็ก

ขั้นที่ 2 การวางแผน

ขั้นนี้จะระบุทักษะในการเรียน การอธิบายวัตถุประสงค์ และผลสืบเนื่องจากผลผลิต การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ขั้นที่ 3 การพัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต

ขั้นนี้จะเตรียมการเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอน กระบวนการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผล

ขั้นที่ 4 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น

ขั้นนี้จะทำการทดสอบผลผลิต กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ แล้วรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลผลิต โดยนำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 6 การทดสอบภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาทำการทดสอบตามวัตถุประสงค์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดกลาง ประเมินผลในเชิงปริมาณ ในลักษณะ pre-test กับ post-test นำผลการประเมินที่ได้เทียบกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 7 การปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

นำจากข้อมูลและผลการทดลอง จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 8 การทดสอบการใช้ภาคสนาม

ขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ปรับปรุงในขั้นที่ 7 มาทำการทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยผู้ใช้งานจริงกลุ่มใหญ่ แล้วเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 9 การปรับปรุงผลผลิตขั้นสุดท้าย

ขั้นนี้จะปรับปรุงผลผลิตโดยนำข้อมูลจากขั้นที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 10 การเผยแพร่และการนำเสนอผล

เป็นขั้นการเสนอรายงาน ผลการวิจัย และพัฒนาผลผลิต ต่อที่ประชุม หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ในวารสารโดยมีการควบคุมคุณภาพของการเผยแพร่ (Borg and Gall. 1979 : 222-223)

แฮนนาฟิน และเพค (Hannafin and Peck. 1988: 300-302) ได้แบ่งการประเมินการพัฒนาสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (Formative evaluation) เป็นกระบวนการประเมินตั้งแต่เริ่มออกแบบและสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อสร้างสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจนกระทั่งเสร็จสิ้นการพัฒนา

2. การประเมินขั้นสุดท้ายเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเสร็จแล้ว (Summative evaluation) เป็นกระบวนการประเมินการนำไปใช้งานหลังจากเสร็จสิ้นการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแล้ว ในที่นี้จะขอเสนอเฉพาะการประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขเท่านั้น

ขั้นตอนการประเมินเพื่อแก้ไขปรับปรุง (Formative evaluation) ซึ่งถือว่าเป็นการทดลองใช้และปรับปรุงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกระบวนการหนึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one evaluation) เป็นการประเมินตั้งแต่เริ่มออกแบบ และขณะสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพิจารณาข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับการออกแบบและประเมินแบบแผนดังกล่าวซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการ

สอนเป็นต้น และต้องอาศัยข้อมูลจากผู้เรียน โดยการทดสอบใช้ครั้งละหนึ่งคนแล้วมีการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้พัฒนาเพื่อหาข้อบกพร่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้

ขั้นที่ 2 การประเมินจากกลุ่มย่อย (Small-group evaluation) เป็นการประเมินในระหว่างการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกือบจะเสร็จสมบูรณ์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มย่อย แล้วรวบรวมข้อมูลของการทดลองใช้จากผู้เรียน โดยอาจใช้การสังเกตขณะทดลอง การสัมภาษณ์ และผลปฏิบัติของผู้เรียนในขั้นนี้ข้อบกพร่องจะน้อยลง

ขั้นที่ 3 การประเมินจากการสอบภาคสนาม (Field test valuation) เป็นการประเมินหลังจากการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งเป็นการนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่ที่มีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คาดหวังและความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ในขั้นนี้ข้อบกพร่องจะมีน้อยมาก

สถาบันพัฒนาการสอน (Instructional Development Institute: IDI) แห่งสหรัฐอเมริกาได้กำหนดขั้นตอนการพัฒนาการสอนเป็น 3 ขั้นตอน (Knirk and Gustafson, 1986: 22 – 23)

1. ขั้นกำหนดปัญหา (Define Stage) มี 3 องค์ประกอบ คือ
 - 1.1 การกำหนดปัญหา (Identify Problem)
 - 1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Analyze Problem)
 - 1.3 การจัดการ (Organize Management)
2. ขั้นการพัฒนา (Develop Stage) มี 3 องค์ประกอบ คือ
 - 2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย (Identify Objective)
 - 2.2 กำหนดวิธีการ (Specify Methods)
 - 2.3 การสร้างสื่อต้นแบบ (Construct Prototype)
3. การนำไปใช้/การทบทวน (Implement / Recycle)

เนิร์กและกุสตาฟสัน (Knirk and Gustafson, 1986: 23) ได้เสนอการพัฒนาการสอนที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปอีกรูปแบบหนึ่ง คือการพัฒนาการสอนของ IPISD (The Interservice Procedure for Instructional Systems Development Model) ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยกองทัพบกสหรัฐอเมริกา และศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยแห่งรัฐฟลอริดา (Florida State University) มี 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. วิเคราะห์ (Analyze)
2. ออกแบบ (Design)
3. พัฒนา (Develop)

4. นำไปใช้ (Implement)

5. ควบคุม (Control)

การพัฒนาการสอนของเคมพ์ (Kemp. 1985: 1-10) ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ 9 องค์ประกอบ คือ

1. วิเคราะห์ความต้องการทางการเรียน (Learning Needs) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ จัดลำดับความต้องการและความจำเป็น

2. กำหนดหัวข้อหรือภารกิจ (Topics or Job Tasks) และจุดมุ่งหมายโดยทั่วไป (General Purposes)

3. ศึกษาลักษณะผู้เรียน (Learner Characteristics)

4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและภารกิจ (Subject Content Task Analysis)

5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Object)

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching / Learning Activities)

7. กำหนดแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resources)

8. จัดบริการสิ่งสนับสนุน (Support Services)

9. ประเมินผลการเรียน/ประเมินผลโปรแกรมการเรียน (Pretesting)

ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey. 1985) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน

2. พัฒนาการสอน

3. ประเมินผลการเรียนการสอน

จาก 3 องค์ประกอบหลักนี้ ดิกและคาเรย์ได้แบ่งกิจกรรมในการพัฒนาการสอน ออกเป็น 10 ขั้นตอน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอนซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความจำเป็น (Need Analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน

2. วิเคราะห์การสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจหรือวิเคราะห์ขั้นตอนดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้จะเป็นหมวดหมู่ของภารกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน

3. กำหนดพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors) ว่าเป็นผู้เรียนระดับไหน มีพื้นฐานความรู้ระดับใด

4. เขียนจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ (Write Performance Objectives) ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอน เพื่อประโยชน์ คือ

- 4.1 ทำให้เห็นแนวทางการเรียนการสอน
- 4.2 เป็นแนวทางในการวางแผนจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
- 4.3 เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 4.4 ช่วยให้ผู้เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย

5. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion Referenced Test Items) เพื่อประเมินการเรียนการสอน

6. พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (Develop Instructional Strategy) เป็นแผนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน

8. ออกแบบและจัดการประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Formative Evaluation)

9. ออกแบบและจัดการประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation)

10. แก้ไขปรับปรุงการสอน (Revise Instruction) เป็นการแก้ไขและปรับปรุงการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 2 ถึงขั้นที่ 8

การพัฒนาทางการเรียนการสอน มีองค์ประกอบ 3 ประการคือ จุดประสงค์ ยุทธศาสตร์และการประเมินผล ได้ช่วยสร้างขอบข่ายของวิธีการในการพัฒนาการเรียนการสอน กรมวิชาการ (2534: 31 – 32) ได้ให้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อที่จะสอน
2. ระบุจุดมุ่งหมายทั่วไป
3. บอกลักษณะที่สำคัญของกลุ่มผู้เรียน
4. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะให้เป็นหนทางไปสู่จุดประสงค์
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
6. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทราบพื้นฐานภูมิหลังและระดับความสามารถของผู้เรียน
7. เลือกกิจกรรมการสอนและการเรียน
8. อาศัยบริการสนับสนุนที่จำเป็น เช่น งบประมาณ บุคลากร เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

9. ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนด พร้อมด้วยแนวคิดที่จะปรับเปลี่ยนใดก็ตามของแผนการเรียนการสอนให้ดีขึ้น และประเมินผลใหม่อีกครั้งหนึ่ง

กล่าวโดยสรุป การพัฒนาการสอนเป็นการสร้างระบบขึ้นใหม่ หรืออาจเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิมให้เป็นระบบ ครอบคลุมการกำหนดรูปแบบ โครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนการสอนไว้อย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการสอนที่สำคัญของการพัฒนาการสอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการประเมิน

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531: 21 - 22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัย และพัฒนาการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการคือ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอนผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือผลการวิจัยทางการศึกษามักจะจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษาคือเป็นตัวเชื่อม เพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไปพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ ให้เป็นประยุกต์ ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ ๆ อาจจำเป็นที่จะต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษาสามารถที่จะหาแหล่งลงทุนสนับสนุนได้ไม่ยากนัก จะอย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักการศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กก็ได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาบทเรียนสำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียน การวิจัยและ

พัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียนการวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะ (Maturity) ของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนได้ทั่วไปเป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุต่างๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก และใช้เวลาไม่นานมากนัก

กล่าวโดยสรุปแล้ว การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนานั้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษา การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเองไทยจึงไม่เป็นที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสัน และเป็นกิจจะลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษาจนถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย เป็นการนำหรือผสมผสานระหว่างข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบและวิดิทัศน์รวมไว้เป็นหนึ่งเดียว ความจำเป็นของมัลติมีเดียในช่วงเริ่มแรกจะใช้ในการนำเสนอผลงาน การแสดงสินค้า ต่อมานำมาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้และให้ความสุนทรีย์ในบ้าน ความเป็นจริงเราสามารถนำระบบมัลติมีเดียมาช่วยในด้านธุรกิจ การตอบสนองสถานภาพการค้นคว้า และพัฒนามัลติมีเดียในปัจจุบันน่าจะกล่าวได้ว่าได้ก้าวไกลจนถึงเข้าไปอยู่ในโลก 3 มิติ (Winn. 1995 : 8)

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกันในลักษณะการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอผลงานที่เป็นข้อความมีการเคลื่อนไหวจากวิดิทัศน์ประกอบหรือมีเสียงบรรยายร่วมกันไป (Vaughan. 1994: 9)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสม ในปัจจุบันจะหมายถึง “สื่อประสมปฏิสัมพันธ์” (Interactive Multimedia) โดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อ สื่อประสมสมัยนี้จึงหมายถึงการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM, เครื่อง audio – digitizer, เครื่องเล่น Lazer disc, ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย

ภาพเคลื่อนไหววิดีโอ และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมีอิสระเพียงแต่นั่งดูหรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอเท่านั้นแต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันทีในเวลาจริง (real time) เนื้อหาในสื่อประสมปฏิสัมพันธ์จะมีลักษณะไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงและมีไม่เป็นสิ่งพิมพ์ (non-linear and non-print) เพราะเนื้อหาเหล่านั้นจะเป็นภาพจาก laser disc หรือจาก CD-ROM เป็นเสียงจากแผ่นเพลง CD หรือ audio digitizer หรือเป็นตัวอักษรจากไฟล์คอมพิวเตอร์และสามารถเชื่อมโยง (link) ถึงกันได้ตลอดเวลาโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอ่านตามลำดับของเนื้อหา

“สื่อประสม” เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตหรือเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ เพื่อการเสนอผลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วในลักษณะ non-linear และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ (กิดานันท์ มลิทอง, 2539 : 83-84)

มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมเอาอุปกรณ์ประกอบภายนอก (Peripheral devices) ที่จำเป็นเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเนื้อเรื่อง (text) รูปภาพ (graphics) ภาพวิดีโอ (video) และเสียง (audio) ประสานสัมพันธ์กันโดยใช้ CD-ROM และซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้แก่ desktop publishing และโปรแกรมการจัดการเสนอภาพ (presentation manager) การใช้สื่อผสม (multimedia) ได้แก่ การทำงานประสานสัมพันธ์กันของอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกัน (บุญศิริ สุวรรณเพ็ชร, 2529: 83)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายๆ สื่อเอามาผสมผสานกันวิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อนั้น อาจทำได้หลายวิธีโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวการให้มีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง (พรทิพย์ อัจจิมารังษี, 2537: 21)

จากความหมายดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันเพื่อนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

คุณค่าของมัลติมีเดีย

การพัฒนาทางด้านมัลติมีเดียได้ดำเนินการหลายรูปแบบพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จและสมบูรณ์ในการเป็นผู้นำด้านการศึกษา นับตั้งแต่การสอน นโยบายด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดห้องเรียนทันสมัย การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดองค์ความรู้

ครรชิต มัลลวงค์ (2535: 76) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์และสามารถนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในการศึกษาระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้นมีสีสันและมีภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นและมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ช่วยในการถ่ายทอดความรู้

1.3 ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่าง ๆ

2. ประยุกต์ใช้ในงานด้านธุรกิจ ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อพนักงาน นอกจากการทำ Simulation แล้วอาจใช้ในรูปแบบของการแสดง Presentation ของธุรกิจนั้น เพื่อแสดงจุดเด่นของกิจกรรมนั้น ๆ ให้บุคคลทั่วไปได้รับทราบ

3. งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ Solid

4. งานด้านดนตรีเป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

5. เพื่อให้ข้อมูลต่างสถานที่ต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลต่าง ๆ กับผู้ที่มาสถานที่นั้น ๆ เช่น ในศูนย์การค้าหรือโรงแรม จะติดตั้งประกอบอยู่ในผู้เรียกว่า Information Kiosk

กิดานันท์ มลิทอง (2535: 198) กล่าวว่า ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ปัจจุบันก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษาและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและบริหารให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหวแก่ผู้เรียน ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรม ต่างๆของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนแสดงผล ความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีแรงโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถ บรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

โรเซนบอร์ก (Rosenborg. 1993 : 65) กล่าวว่า ปัจจุบันได้มีผู้ให้คำจำกัดความ เกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้มากมาย เช่น มัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound), ภาพเคลื่อนไหว (Animation) , ภาพนิ่ง (Still Images), ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext), และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จากคำจำกัดความเหล่านี้สามารถสรุป ถึงคุณประโยชน์ได้ดังนี้

1. มัลติมีเดียสามารถช่วยลดงานด้านเอกสาร ปัญหาด้านเอกสารเป็นข้อสำคัญเพราะว่า เอกสารจำนวนมากที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น งานพิมพ์, งานประชาสัมพันธ์ ฯลฯ ต่างสร้างภาระในการเก็บรักษา และเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลที่ซับซ้อนยากต่อการจัดหมวดหมู่ มัลติมีเดียสามารถแก้ปัญหาด้วยการแปลงข้อมูลเป็นดิจิทัลที่สามารถค้นหา, แก้ไข, สำเนา เพื่อลดความยุ่งยากเกี่ยวกับระบบเอกสารลงได้

2. การเพิ่มไฮเปอร์เท็กซ์ให้กับงานของคุณ คือสารบัญการค้นหาในเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถค้นหาในเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถค้นหาความหมายของคำต่าง ๆ ในเอกสาร และ สร้าง Hot Links ในส่วนที่แตกต่างกันในแต่ละเอกสาร โดย Hot Links คือส่วนหนึ่งที่อยู่ในไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สามารถกระโดดหรือข้ามหัวข้อที่ไม่สนใจ ไปยังหัวข้อที่ต้องการทราบและแสดงความหมายของคำนั้น ๆ อย่างละเอียด

3. การเพิ่มเสียงให้กับงานของคุณ “เสียง” เป็นสิ่งที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสาร และเป็นสื่อที่สื่ออย่างหนึ่งในชีวิต ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการส่งข้อมูล, การรับข้อมูลจากภายนอก และการสร้างความเพลิดเพลินในแง่ของการพักผ่อน

4. การเพิ่มภาพนิ่งให้กับงานของคุณ ภาพนิ่ง หรืออิมเมจ (Images) มีบทบาทสำคัญในทางธุรกิจ หลังจากที่ใช้ผู้สามารถใช้สร้างภาพและสเกลพร้อมทั้งตัวหนังสือบนงานคอมพิวเตอร์ และสามารถพิมพ์ภาพออกมาในประสิทธิภาพ 300 จุด/ นิ้ว (dpi) โดยเครื่องพิมพ์เลเซอร์

5. การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวให้กับงานของคุณ การสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวในเทคนิคเดียวกับการทำภาพยนตร์ การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้เข้าใจต่อการเข้าใจ

จากคุณค่าที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มัลติมีเดียเป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ต่องานหลาย ๆ ด้าน อาทิเช่น ทางด้านการศึกษา ด้านธุรกิจ ด้านดนตรี เป็นต้น ในด้านการศึกษา นั้นมัลติมีเดียจะช่วยให้นักเรียนมีความน่าสนใจ มีสีสันและเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่นักเรียน นอกจากนี้ยังสามารถลดความยุ่งยากของงานเอกสารเช่นการพิมพ์ซ้ำ การจัดหมวดหมู่ การเก็บรักษา เพราะข้อมูลจะถูกเก็บแบบดิจิทัล

ลักษณะทั่วไปของระบบมัลติมีเดีย

1. ข้อความ ตัวหนังสือและข้อความในระบบมัลติมีเดียจะมีลักษณะพิเศษกว่าปกติมาก คือ สามารถเลือกรูปและขนาดได้มากมาย นอกจากนี้ยังสามารถบังคับให้เคลื่อนที่ ขยาย หดตัว แดกกระจาย หรือ หมุนตัวได้อย่างง่ายดาย

2. เสียง เสียงเป็นพลังงานเกิดจากการสั่นสะเทือนของอากาศ เป็นลักษณะที่มีความถี่วัดเป็นจำนวนรอบ หรือไซเคิลต่อวินาที เรียกว่า 1 เฮิร์ต ความดังของเสียงวัดเป็นเดซิเบล

เสียงในระบบมัลติมีเดีย เป็นสัญญาณดิจิทัล หมายความว่า ต้องนำเสียงมาเปลี่ยนรูปจากสัญญาณแบบต่อเนื่องหรือที่เรียกว่าอนาล็อกให้เป็นแบบดิจิทัลโดยวิธีสุ่มเป็นช่วง ๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลขเอาไว้ หลังจากนั้นจึงนำไปบันทึก หรือตัดต่อได้เหมือนข้อมูลปกติอัตราการสุ่มเสียงเรียกว่า Sampling rate

Sampling rate คือ จำนวนครั้งในการอ่านค่าสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้งเรียกว่า sampling size

ระบบมัลติมีเดียทั่วไปมี Sampling rate ให้เลือก 3 ค่า เช่น 11.05 kHz ,22.05 kHz และ 44.1 khz, ใช้ Sampling size เท่ากับ 8 บิต และ 16 บิต ที่เป็นมาตรฐานของ CD - DA (Compact Disc-Digital Audio) คือใช้ 16 bit, Sampling rate 44.1kHz เรียกว่ามาตรฐาน ISO10149 (Red-Book standard) ซึ่งเชื่อว่าให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่หูคนสามารถได้ยินได้โดยไม่ผิดเพี้ยน

แฟ้มเสียง หมายถึง เสียงดิจิทัล ที่บันทึกไว้ด้วยคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้าย .AIF หรือ.SND ส่วนในระบบวินโดวส์จะลงท้ายด้วย .WMA แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี้ (MIDI) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ ปี 1980 เพื่อให้เครื่องสังเคราะห์เสียง ดนตรีจากผู้ผลิตหลากหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันได้โดยส่ง

สัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล, มีดี มีวิธีการส่งภาษาดนตรีให้แก่นัก โดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต ลำดับของโน้ต และเครื่องดนตรีที่ให้นักนักตัวโน้ตนั้น

ระบบมัลติมีเดียทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลมีดีจากเครื่องดนตรีโดยใช้ซอฟต์แวร์ในการ บันทึกข้อมูล และเก็บเพิ่มข้อมูลไว้ต่อสามารถเล่นตามด้วยการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาใหม่จาก ข้อมูลในแฟ้มมีดี แฟ้มมีดีสามารถ บันทึกข้อมูล เสียงดนตรีได้ถึง 16 ช่องสัญญาณ และเล่นกลับ ได้โดยผ่านช่องสัญญาณที่แตกต่างกัน ผู้ใช้สามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์เล่นตัวโน้ตของเครื่องดนตรี หลายชิ้นพร้อมกับอัดเสียงร้องเพลงและเสียงดนตรีจากเครื่องดนตรีประเภทคีย์บอร์ดเข้าไปใหม่

3. ภาพนิ่ง สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องสแกนและนำมาเก็บไว้เป็นแฟ้มภาพ หรือ จะใช้โปรแกรมสำหรับเขียนภาพขึ้นมาก็ได้ ภาพประเภทลายเส้น เช่น กราฟ ภาพที่สร้างด้วย โปรแกรมประเภท CAD เช่น Auto CAD เป็นภาพที่เรียกว่า Vector Draw Graphics ซึ่งเป็นภาพ ชนิดเดียวกับที่สร้างภาพ 3 มิติ ทั้งแบบภาพนิ่งและเคลื่อนไหวสร้างขึ้นมา แฟ้มเก็บภาพพวกนี้จะ เก็บเป็นคำสั่งให้เขียนภาพโดยการลากเส้นให้ได้ตามต้องการ รวมทั้งมีการให้สีและแสง

4. ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดง ติดต่อกันด้วยความ เร็วมากพอที่สายตาไม่สามารถจับได้และเห็นเป็นการเคลื่อนไหวต่อเนื่อง จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไปคือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพเรียกว่า 1 เฟรม ถ้า ต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาทีจะต้องส่งภาพแสดงบนจอ 1800 เฟรม เป็นภาพสี่เหลี่ยมจอ ขนาด 680 x 480 pixel คือ 3 ไบท์ จะต้องใช้ดิสก์ 640 x 480 x3= 921,600 ไบท์ ดังนั้น 1 นาที ต้องใช้ดิสก์ 1.62 Gigabytes ซึ่งใช้สิ้นเปลืองมาก ดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอ ที่สนให้ต้องการจำนวนไบทน้อยลง มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอ (Video Compression) ที่รู้จักกัน คือ MPEG

MPEG เป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอที่กำหนดโดย Moving Picture Expert Group (MPEG) ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียงใช้วิธีการจับสัญญาณความแตกต่าง ระหว่างภาพก่อนหน้ากับภาพถัดไปเป็นหลัก แล้วมาประมวลผลตามขั้นตอนทำให้ไม่ต้องเก็บ ข้อมูลใหม่ทั้งหมด ส่วนใดที่เหมือนเดิมให้เอาภาพเก่าที่เก็บไว้มาใช้ ข้อมูลภาพใหม่จะเป็นค่าแสดง ความแตกต่างกับภาพก่อนหน้าเท่านั้น การบีบอัดและการขยายบีทให้เท่าเดิมของเทคนิคนี้ทำด้วยความเร็วประมาณ 1.2 – 1.5 Mbps ทำให้บันทึกภาพยนตร์สีลงแผ่นซีดี ด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาที ระบบมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอ (Video Compression) ทำให้สามารถให้ซีดี บันทึกภาพทั้งเรื่องได้ และทำให้นิยมนำมัลติมีเดียพีซีมาใช้ในการดูภาพยนตร์

กล่าวโดยสรุปลักษณะทั่วไปของมัลติมีเดียจะประกอบด้วยข้อมูลหลายๆลักษณะเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง เสียงประกอบ หรือแม้กระทั่งสัญญาณวิดีโอทั้งนี้

เพราะมัลติมีเดียจะมีการผสมผสานเทคนิคต่างๆเข้าด้วยกันซึ่งจะช่วยให้การนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย

ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ การศึกษา บันเทิง การเมือง โทรมนาคมน ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้ในงานต่าง ๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อเหตุการณ์

ลินดา (Linda. 1995: 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานได้มีโอกาสโต้ตอบ (interactive) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเป็นสื่อการสอนเริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (computer based training) เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก (CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self training เป็นโปรแกรมการศึกษา ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (dill and practice) แบบสถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted instruction เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้อยู่ในรูปแบบในการนำเสนอแบบเกมส์ (games) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมส์สถานการณ์จำลอง (games simulation) หรือการนำเสนอความรู้ในลักษณะเกมส์สถานการณ์จำลอง (games simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (mini series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะเก็บไว้ในรูปแบบซีดีรอมหรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sale and marketing) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (presentation and information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาดรวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือฟังคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้ค้นคว้าไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (multimedia databases) โดยการผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft bookshelf computer family encyclopedia tourist information medical databases foreign databases เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองาน แต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (virtual reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม และภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ ด้านการทหาร จำลองการเดินทางในสนามรบ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการมีลักษณะเป็นป้าย หรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดกำแพง (multimedia wall systems) เสนอภาพ เสียง ข้อความ ต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with multimedia)

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการพัฒนามาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พอสรุปได้ดังนี้

1. แม้ว่าราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงอย่างมากแล้วก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการสอนยังถือว่าเป็นสิ่งที่มีราคาแพงอยู่ เราควรพิจารณาอย่างรอบคอบในการนำมาใช้ทางการศึกษา และในด้านการดูแลรักษาที่อาจเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม

2. ขาดบุคลากร ที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยครุณั้นเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งสติปัญญา และเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาบุคลากรทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอันดับแรก (อรพรรณ พรสิมา. 2530)

3. จะต้องมีการร่วมมือกัน ระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ด้านการสอน ด้านสื่อการสอน และด้านการเขียนโปรแกรม แต่ปัจจุบันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมักใช้คนคนเดียวกัน เป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบ การสอน นักเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการยากที่คนคนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีทั้ง 4 ด้าน (ฉลอง ทับศรี. 2539)

4. ปัจจุบันโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้นั้นยังมีไม่มากนัก เป็นที่ทำทายนักเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก โปรแกรมการสอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะการเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความ การลำดับเรื่องมักคล้ายการเปิดหนังสือหน้าต่อไปเรื่อย ๆ จนจบ โปรแกรม ซึ่งผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย

หลักและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีการผลิตสื่อการสอนซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ โดยมีหลักการและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นการนำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) จากความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) คือการนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ความพยายามอันนี้เพื่อเปลี่ยนการเรียนการสอนเดิมที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง

3.3 การมีแรงเสริม คือผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ที่ตนทำได้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็ทราบได้ว่าที่ไม่ถูกต้องนั้นคืออะไร เพื่อไตร่ตรองพิจารณาให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนคนอื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ มีการตรวจสอบทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกใช้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 92-94) ได้กล่าวในเรื่องแนวคิดและหลักการในการนำชุดการสอนมาใช้ในระบบการศึกษา ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความต้องการความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือการจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิมการจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้น เราใช้ครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้นี้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ให้ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้คลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่างๆ แต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มักจะออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว ๆ ไม่ได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมาผสมผสานกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้

สื่อเพื่อช่วยครูสอนคือเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาเป็นสื่อการสอนเพื่อช่วยผู้เรียนเรียนคือให้ผู้เรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

4. ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียน มีลักษณะเป็นทางเดียว คือ ผู้สอนเป็นผู้นำผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อผู้สอนให้พูด การตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะตามผู้สอน ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอาใจผู้สอนมากกว่าผู้สอนเอาใจผู้เรียน ผู้สอนวิจารณ์หรือพูดเยาะเย้ยผู้เรียนในชั้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องตามที่ผู้สอนชอบหรือกระทำการผิดพลาด แต่ถ้าผู้เรียนทำอะไรดีควรแก่การชมเชย ผู้สอนจะนิ่งเฉยเสีย เพราะถ้าหากชมก็กลัวผู้เรียนจะเหลิงตัว ดังนั้นผู้เรียนไทยส่วนใหญ่จึงพากเอาประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจเมื่อเติบโตใหญ่ขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นแทบจะไม่มีเอาเลยเพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ชอบให้ผู้เรียนคุยกัน ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เชื้อพึงและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อเติบโตจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ก็มักอยู่กับเพียงข้อจำกัดด้านค่าและแบบเรียนในห้องสี่เหลี่ยมแคบ ๆ หรือในสนามหญ้าซึ่งส่วนใหญ่ถูกปล่อยให้รกร้างเฉอะแฉะตามฤดูกาล ผู้สอนไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพนอกโรงเรียน การเรียนการสอนจึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดการสอน

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักวิทยาการเรีนนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้กระทำการพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเองโดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้น จะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการสอนแบบโปรแกรมและใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

กล่าวโดยสรุปในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ควรคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ หลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และสภาพแวดล้อม

บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา

มนต์ชัย เทียนทอง (2540: 14-16) กล่าวว่าในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ประกอบด้วยบุคลากรที่สำคัญ คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ซึ่งต้องเป็นบุคลากรที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมทั้งการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner) ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัด และประเมินผล ของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดีเรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ มีความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และวัสดุการสอน เป็นผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วย เรื่องการออกแบบและการจัดองค์ประกอบ (Layout) การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำ รายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะทำให้นักเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นบุคลากรที่มีความสำคัญยิ่งที่จะให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกมา เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความชำนาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเป็นโปรแกรมโดยตรง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือให้คำปรึกษาแนะนำ เกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรม Authoring System การใช้อุปกรณ์ประกอบ การแก้ไขโปรแกรม รวมทั้งการทำเอกสารประกอบบทเรียน

นอกจากนี้ สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์ (2536: 31) ได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องกันว่า การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องทำกันอย่างเป็นทีม โดยต้องมีผู้ร่วมทีมที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้เขียน (Author) หรือผู้สอน ซึ่งเป็นผู้สร้างเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน

2. ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Designer-ISD) ในปัจจุบันมีการเปิดอบรมวิชา ISD นี้ สำหรับครูและผู้ที่ทำหน้าที่ด้านการฝึกอบรมกันอย่างกว้างขวางในอเมริกาแคนาดา และสิงคโปร์ ISD ทำให้ระบบการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่มีชีวิตชีวาดึงดูดผู้เรียนให้สนุกสนานกับการเรียน และที่สำคัญคือ ไม่ทำให้ระบบเป็นเพียงแค่การนำเอาหนังสือมาใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วเปิดดูไปที่หน้าแบบที่เรียกกันว่า Electronic Page Turning

3. ช่างศิลป์ (Graphic Artist) ซึ่งจะช่วยสร้างภาพ และภาพเคลื่อนไหว (Graphic Animation)

4. ผู้สร้างโปรแกรม (Application Programmer) คือผู้นำเอาภาพ เสียง และข้อความทั้งหมดมาผสมผสานเข้าด้วยกันตามแบบ ISD ที่ได้ออกแบบไว้

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีระบบเพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยเป็นผู้ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำ และตรวจสอบความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ กิจกรรม และวิธีการประเมินผลของบทเรียน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่จะให้คำแนะนำและตรวจสอบ ความเหมาะสมของการเลือกใช้สื่อที่สอดคล้องกันเนื้อหา กิจกรรมและวิธีการนำเสนอ รวมทั้งการเลือกใช้โปรแกรม และการออกแบบโปรแกรม

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลเพื่อแนะนำและทำการตรวจสอบสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแสดงถึงผลการใช้ และประสิทธิภาพของสื่อ

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเสนองาน การเรียนการสอนและการฝึกอบรม โดยเรียกว่าเป็นประเภท Authoring System แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรมหากกล่าวคือ วัตถุประสงค์ในการ ใช้ และเนื้อหาสาระเป็นหลัก ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2540: 29-30)

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการพัฒนาบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยควบคุมให้การ สร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม

1.2 ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย

1.3 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดีย บรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ โดยมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังนี้

- 2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหา ที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- 2.3 ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 2.5 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรม กับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.7 การเสริมแรง
- 2.8 วิธีการประเมินผล

3. การออกแบบ (Multimedia Design)

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหา ตามขั้นตอน วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายตามที่กำหนดแล้ว ก็นำมาออกเพื่อที่จะนำเสนอได้ตามเป้าหมายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การเขียนบทดำเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความ อักษร คำอธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษ(Effect) ต่างๆ

3.2 การจัดทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วนจากจุด เริ่มต้นไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทาง ที่จะทำให้ไม่หลงทางไปกับความซับซ้อนของเนื้อหา

3.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร จากหลังสี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืนกัน

4. การเตรียมข้อมูล จะมีทั้งภาพ เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งต้องมีการจัดเตรียม ไว้ก่อน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องศึกษาเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในโปรแกรมอย่างสมบูรณ์

5. การสร้างโปรแกรม (Authoring) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation Movies รวมกันเพื่อสร้างเป็นโปรแกรม โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect การทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ในบทภาพ (Storyboard) ในการสร้างโปรแกรมนี้อาจใช้ Authoring System ช่วยในการผลิต

6. ทดสอบโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าเนื้อหา มีความสมบูรณ์ ตามที่ ออกแบบไว้หรือไม่ รวมทั้งเป็นการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และหาประสิทธิภาพของการใช้ ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือไม่ การทดสอบแต่ละขั้นเมื่อเกิดปัญหา ก็จะนำไปแก้ไขใหม่ จนสมบูรณ์

7. การจัดทำเอกสารประกอบการเรียนซึ่งเป็นเอกสารสำหรับการปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมในอนาคต เอกสารนี้จะมีรายละเอียดของขั้นตอนการเรียน และ บทภาพ (Storyboard) ในการจัดทำเอกสารที่ดีและชัดเจนจะช่วยให้สะดวกในการบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาโปรแกรม สามารถทำได้รวดเร็ว

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้งาน เมื่อผ่านการทดสอบแล้วก็จะถึงขั้นตอนที่จะนำ โปรแกรมไปสู่ผู้ใช้ซึ่งต้องมีการวางแผนในการเลือกใช้สื่อ และวิธีการติดตั้ง เพื่อให้มีความสะดวก ในการใช้งาน

9. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ในการใช้โปรแกรมโดยทั่วไป จะต้องมีการจัดทำ คู่มือการใช้ที่ควรไปศึกษา ก่อน เพื่อทำความเข้าใจถึงการใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบ โปรแกรมที่มีการออกแบบระบบให้มีความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพพอที่จะช่วยลดภาระการทำ คู่มือลงโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อดีในส่วนของการแนะนำการฝึกใช้โปรแกรม แต่อย่างไรก็ ตาม ก็ควรมีคู่มือประกอบการติดตั้ง และแนะนำการเรียนใช้โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งด้วย

ดารา แพร่ตัน (2538 : 5) ได้กล่าวเกี่ยวกับการผลิตมัลติมีเดียว่า เป็นการทำงานกับ คอมพิวเตอร์ แต่มีแผนการทำงานคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ การผลิตจะแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

1. การออกแบบ (Multimedia Design)

1.1 การเขียนบท (Script) เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร อธิบายภาพบทสนทนา วิดิทัศน์ การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเอฟเฟก (Effect) ต่าง ๆ

1.2 การทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบท หรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน จากไหนไปไหนสัมพันธ์กันอย่างไร การเดินหน้าถอยหลัง

1.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proofs) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืนกัน

2. การจัดสร้าง (Multimedia Production)

ขั้นตอนของการสร้างงานทุกส่วนให้เป็นอยู่ในรูปของดิจิทัลแบ่งเป็น

2.1 งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจัดวางรูปแบบกระดาษ วาดบนคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่งเข้ามาจากหนังสือจากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือภาพเคลื่อนไหว (Animation) โดยจัดทำเป็นกราฟิกไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ

2.2 งานด้านวิดิทัศน์ การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่ง แก้ไขภาพ แทรกตัวอักษร การซ้อน การบีบอัด การทำดิจิทัลวิดิทัศน์รูปแบบต่าง ๆ (FPEG, MPEG, QPEG) ทุกช่วงให้เรียบร้อยอยู่ในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

2.3 งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขตัดแปลง การผสมเสียงการบีบอัด การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างให้เป็นดิจิทัลให้เรียบร้อยทุกช่วง

2.4 งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกด การแบ่งช่วงเว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

2.5 งานด้านออโรริง (Authoring) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นคอมพิวเตอร์ ไฟล์ทั้งหมดมาจัดเรียงโดยเชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ เพื่อเพิ่มคำสั่งต่าง ๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เริ่มใช้งาน ให้ความช่วยเหลือติดตั้งซอฟต์แวร์การทดสอบ การตรวจทุกขั้นตอน (Debug) งานด้านนี้เป็นงานที่ใช้โปรแกรมเมอร์ โดยใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะทาง หรือใช้คอมพิวเตอร์ภาษาต่าง ๆ มาประกอบ

3. การผลิตเพื่อเผยแพร่ (Multimedia Distribution) เริ่มจากการที่รวบรวมทุกอย่างบนฮาร์ดดิสก์เรียบร้อยแล้วก็เลือกสื่อบันทึกและรูปแบบการบันทึกที่เหมาะสมกับเครื่องเล่น เช่น พีซี แมคอินทอช เน็ตเวิร์ค ซีดีไอ จะบันทึกแบบฟอร์มเมทเอกซ์เอ ไอเอสไอ เอชเอฟเอส โฟโตซีดี ซีดีออดิโอ แทรกใดเป็นอย่างไร แล้วทดสอบบนสื่อบันทึกที่ต้องการเผยแพร่อีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนการออกแบบและผลิตมัลติมีเดีย แม้จะมีความยุ่งยากซับซ้อนอยู่บ้าง แต่เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการใช้และประสิทธิภาพในการเสนอข้อมูลแล้วจะเห็นได้ว่าการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียจะช่วยลดภาระความยุ่งยากเดิม ที่นักการศึกษาและผู้เรียนผู้สอนเคยประสบมาก่อนได้เป็นอย่างมาก

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เสาวณีย์ ลิกขานันท์ (2525 : 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

พัชรี พลวงค์ (2536 : 83) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง และมีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน และระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528:17) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงจุดประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ครูจะเป็นเพียงผู้แนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ให้ศึกษาค้นคว้า การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรักก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียนนักเรียนจะค่อยๆ พัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเองสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายข้างต้นกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นวิธีการเรียน ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาวิธีการเรียนในเรื่องที่สนใจได้อย่างอิสระ ทั้งระยะเวลาและสถานที่โดยมีครูหรือผู้อื่น ๆ ให้คำแนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนหรือกิจกรรมการเรียนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเรียนนี้จะเป็นการสนองความต้องการของผู้เรียน ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้อย่างชัดเจน ซึ่งในปัจจุบันการเรียนด้วยวิธีดังกล่าวนี้ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับสื่อสมัยใหม่ ที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน และเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้กับสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นสื่อที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ และบริกส์ (Gagne'. and Briggs. 1974 : 185 -187) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นหนทางที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายได้ตามต้องการ (Needs) โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการคือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุ และสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อความสะดวกในการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตน

ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยจุดมุ่งหมายของวิธีการเรียนรู้ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น รูปแบบการเรียนรู้จึงได้ก่อประโยชน์ใน หลาย ๆ ด้านดังที่ไซยส เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

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

นอกจากนี้ วีระ ไทยพานิช (2529 : 126) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจผู้เรียน และผู้เรียนจะชอบบรรยากาศการเรียนรู้มากขึ้น
5. ผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนต้องการ

กล่าวโดยสรุปการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความพึงพอใจของตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ตามสภาพความต้องการของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนเพิ่มมากขึ้น

ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ด้วยคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกันนี้ทำให้ความสามารถในการเรียนและวิธีการเรียนจึงแตกต่างกันไปด้วยเช่นกัน เมื่อได้มีการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดดังกล่าวแล้ว นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังนี้

กาเย่ (Gagne'and Briggs. 1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนรู้ที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน และจึงให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง

2. การศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว แต่นักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากนักเรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้าง ๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก

4. เรียนตามความเร็วของตน (Self-Pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่าง ๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันแต่จะต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุการศึกษา กำหนดเวลาเองทดสอบเองมีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

นอกจากนี้ เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต (2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น

2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆ ตามขั้นตอน

3. จูงใจผู้เรียนในทุก ๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็นซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้น

4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน

5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว

6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือ บางบท อาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

ส่วน วชิร บุรณสิงห์ (2525: 417 - 418) ได้กล่าวถึงลักษณะของวิธีการจัดการศึกษา และการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้อย่างสอดคล้องกันดังนี้

1. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เช่น จัดชั้นเร่งรัดสำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่งมีอัตราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสอนซ่อมเสริม

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน

4. การประเมินผลควรกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชา

คุณลักษณะสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์และกิจกรรมที่เหมาะสมและมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการนำสื่อมาใช้ที่เหมาะสมและมีการประเมินผลระหว่างเรียนและหลังเรียน

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากกว่าการเรียนแบบปกติ ดังนั้นการสร้างบทเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น จึงต้องมีการกำหนดจุดประสงค์ และกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยความเข้าใจเพื่อให้เกิดความรู้ตามลำดับ นอกจากนี้ยังต้องมีการเสริมแรงและประเมินผลเป็นระยะอีกด้วย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตร

ความหมายของหลักสูตร

นักการศึกษาหลายท่านทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ดังนี้

สันต์ บำรุงธรรม (2525: 6) กล่าวถึงหลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชา ประสบการณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่จัดให้กับผู้เรียน

สังัด อุทรานันท์ (2528: 13) กล่าวว่า ถึงจะมีการนิยามของหลักสูตร แตกต่างกันไปก็ตาม นักปราชญ์ทางหลักสูตร ก็ได้ยอมรับนิยามของหลักสูตรซึ่งกล่าวออกมาลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

หลักสูตร คือสิ่งที่สร้างขึ้นในลักษณะของรายวิชาซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาสาระที่ได้จัดเรียงลำดับขึ้นความยากง่ายหรือเป็นขั้นตอนอย่างดีแล้ว

หลักสูตรประกอบด้วย ประสบการณ์ทางการเรียน ซึ่งได้วางแผนไว้เป็นการล่วงหน้า เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ต้องการ

หลักสูตรประกอบด้วย สิ่งที่สังคมสร้างขึ้นสำหรับให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียนในโรงเรียน

หลักสูตรประกอบด้วย ประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียนซึ่งเขาได้ทำ ได้รับรู้ และได้สนองต่อการแนะแนวของโรงเรียน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 84) กล่าวว่าหลักสูตร คือมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่สถาบันจัดให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จำแนกได้ 3 ทาง คือ

1. ทางที่เป็นหลักสูตร หลักสูตรในความหมายนี้ มีความคิดที่หยุดนิ่งคงที่เพราะเป็นหลักการยากต่อการแก้ไขหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลง อันเป็นลักษณะของหลักสูตรไทย ซึ่งจะไม่ค่อยจะมีการเปลี่ยนแปลง

2. ทางที่เป็นเนื้อหาที่จะต้องสอน หลักสูตรในแง่นี้ หมายถึงศาสตร์วิชา หรือเนื้อหาวิชาที่จะต้องมีการเรียนการสอน

3. ทางที่เป็นระบบ หลักสูตรในความหมายนี้ จะเป็นระบบระเบียบเป็นกระบวนการ โดยการส่งวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการแล้วจึงจะได้ผลผลิตที่สมบูรณ์

สัจด์ อุทรานันท์ (2532: 8 - 16) ได้ให้คำนิยามคำว่าหลักสูตรไว้ 8 แนวทาง ด้วยกัน คือ

1. หลักสูตร คือ รายวิชาหรือเนื้อหาสาระที่ใช้สอน
2. หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดไว้ให้เด็ก
3. หลักสูตร คือ กิจกรรมการเรียนการสอน
4. หลักสูตร คือ สื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำเด็กไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทาง
5. หลักสูตร คือ ข้อผูกพันระหว่างนักเรียนกับครูและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน
6. หลักสูตร คือ สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังจะให้กับเด็ก
7. หลักสูตร คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ครูและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน
8. หลักสูตร คือ จะรวมไปถึงกิจกรรมทั้งภายนอกห้องเรียน หรือ กิจกรรมนอกหลักสูตร

ภิญโญ สาร (2526: 10) กล่าวถึงหลักสูตร หมายถึง แผนงานที่จัดให้มีการเรียนรู้

อัจจิมา สวัสดิ์ชีวิน (2532: 9) กล่าวโดยสรุปถึงความหมายของหลักสูตรว่า กิจกรรมประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และประเมินผลโดยผู้สอนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กู๊ด (Good. 1973: 7) ได้ให้ทักษะในด้านความหมายของหลักสูตรไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. หลักสูตร คือ กลุ่มวิชาที่จัดไว้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาให้จบชั้นหรือได้รับประกาศนียบัตรสาขาวิชาการที่ศึกษา
2. หลักสูตร คือ แผนโดยทั่วไปทั้งหมดของเนื้อหาหรือสิ่งที่สถานศึกษา จัดสอนให้แก่ผู้เรียนให้บรรลุถึงคุณภาพเพื่อจบชั้นหรือได้รับประกาศนียบัตร

3. หลักสูตร คือ ประสบการณ์ การศึกษาภายใต้การแนะแนวของสถาบันการศึกษาที่ ออกแบบให้การฝึกหัดและประสบการณ์สูงสุดที่ดีที่สุด แก่ผู้เรียนเพื่อให้สามารถไปดำรงชีวิตใน สังคมได้

ส่วนโบแฮมปี (Beauchamp. 1975 : 196) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ แผนหรืออธิบายถึงขอบเขตและการจัดเตรียมโปรแกรมการศึกษาในสถาบันการศึกษา แผนงานอาจประกอบด้วยข้อความที่บอกถึงความต้องการหลักที่เป็นแนวทางสำหรับวางแผนการสอน วัตถุประสงค์ของสถาบันการศึกษา โครงสร้างและเนื้อหาสาระและกระบวนการ เรียนการสอนตลอดจนการประเมินคุณค่า ประสิทธิภาพของหลักสูตรและระบบของหลักสูตร

จากความหมายของหลักสูตรของนักศึกษา นักวิชาการทั้งภายในประเทศและ ต่างประเทศพอจะสรุปความหมายของหลักสูตรได้ว่า หลักสูตรหมายถึง เนื้อหา กิจกรรม หรือ ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียน โดยครูจะเป็นผู้จัดเนื้อหา กิจกรรมหรือประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ซึ่ง อาจอยู่ในรูปของโครงการและแผนงานที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และทำการ ประเมินผลตามจุดมุ่งหมายและลักษณะที่กำหนดไว้

ความสำคัญของหลักสูตร

นักการศึกษาได้ให้คำนิยามความหมายของหลักสูตรไว้หลายทัศนะ ดังต่อไปนี้

กาญจนา कुमारภัย (2527 : 4) กล่าวว่า หลักสูตรเป็นเครื่องมือสำคัญในการนำเอา ความมุ่งหมายของหลักสูตรไปสู่แนวปฏิบัติ อันก่อให้เกิดผลดี คือพัฒนาคน หมายความว่า หลักสูตรช่วยสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่ดีและเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต พัฒนาสังคม หมายความว่า หลักสูตรสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระ เพื่อวางรากฐานทางความคิด และพฤติกรรมอันพึงประสงค์ที่จะทำให้ผู้เรียนเติบโตเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม และพัฒนา เศรษฐกิจ หมายความว่า หลักสูตรสามารถกำหนดเนื้อหา และกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งสามารถ ตอบสนองความสนใจและถนัดอันเป็นแนวทางในการเลือกประกอบอาชีพได้

สันต์ บำรุงธรรม(2517: 9) เสนอแนวคิดว่า ความสำคัญของหลักสูตร มี 9 ประการ ดังนี้

1. หลักสูตรเป็นแผนปฏิบัติงานของครู เพราะมีองค์ประกอบของหลักสูตรครบถ้วน อยู่แล้ว
2. หลักสูตรเป็นแผนการสอนอันเป็นส่วนรวมของประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมาย แผนการศึกษาแห่งชาติ
3. หลักสูตรเป็นเอกสารทางราชการ ที่ผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้องปฏิบัติตาม
4. หลักสูตรเป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษาทั้งในแง่ของการจัดการเรียนการสอน และการจัดสรรงบประมาณต่าง ๆ

5. หลักสูตรเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกและควบคุมดูแลของผู้บริหาร เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามนโยบายของรัฐ

6. หลักสูตรกำหนดแนวทางพัฒนาความเจริญงอกงามของเด็ก ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา

7. หลักสูตรจะกำหนดลักษณะและรูปร่างของสังคมในอนาคตได้

8. หลักสูตรกำหนดแนวทางให้ความรู้ความสามารถและความประพฤติที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมอันนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแก่ประเทศชาติที่ได้ผล

9. หลักสูตรเป็นเครื่องบ่งชี้ความเจริญของประเทศ เพราะประเทศใดจัดการศึกษาโดยมีหลักสูตรที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงย่อมได้กำลังคนที่มีประสิทธิภาพสูง

เป็รื่อง กิจรต์นี (2532: 13) ได้อธิบายสั้น ๆ ว่า หลักสูตร มีความสำคัญมากต่อการจัดการศึกษา เป็นแผนการปฏิบัติงานของครูและผู้อธิบาย เพราะหลักสูตรจะระบุจุดมุ่งหมายเนื้อหาเวลาเรียน และการประเมินผลเป็นแนวทางกว้าง ๆ ไว้แล้ว

เห็นได้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะว่า หลักสูตรเป็นเครื่องมือถ่ายทอดเจตนารมณ์การจัดการศึกษาของชาติสู่แนวปฏิบัติและเป็นการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละระดับการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาโดยเท่าเทียมกันทั่วประเทศ และยังเป็นแนวทางให้ครูและผู้บริหารได้วางแผนการจัดกิจกรรมอันเป็นประสบการณ์ ที่ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถเลือกแนวทางในการประกอบอาชีพได้ในที่สุด

องค์ประกอบของหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตรมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้มองเห็นภาพรวมของหลักสูตรทั้งระบบ องค์ประกอบของหลักสูตรนี้ได้มีนักการศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตรหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรในส่วนที่เหมือนกันและแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ทาบา (Taba. 1962 : 100) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรว่า หลักสูตรไม่ว่าจะมีรูปแบบใดก็ตาม ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. ความมุ่งหมาย (Objective) เป็นการกำหนดว่าต้องการให้ผู้เรียนเป็นคนอย่างไรหรือจะให้ศึกษาเพื่ออะไร

2. เนื้อหาวิชา (Content) เป็นการเลือกสรรและการจัดเนื้อหาวิชาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่ความมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

3. การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum implementation) เป็นการนำเอาหลักสูตรที่เป็นรูปเล่มไปปฏิบัติให้เกิดผล

4. การประเมิน (Evaluation) เป็นการหาคำตอบว่าการดำเนินการของหลักสูตรเป็นตามความมุ่งหมายหรือไม่ เพียงใด และมีอะไรเป็นสาเหตุ

สัจจ อุทรานันท์ (2532: 244) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ คือ การมีเหตุผล ความจำเป็นที่จะนำไปใช้ จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเฉพาะ เนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และการวัดและประเมินผล รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากแนวความคิดของนักศึกษา และนักพัฒนาหลักสูตรต่างมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญควรประกอบ ด้วยความมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล

ศุมิตร คุณากร (2523 : 8) ได้แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 5 ประการ คือ วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะวิชา เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผล การสอนตามหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร

น้อย ศิริโชติ (2524 : 49) กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมได้ 7 ประการ คือ หมวดหัวข้อวิชาและหัวข้อวิชาวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา ขอบข่ายของเนื้อหาวิชา เทคนิคหรือวิธีการฝึกอบรม ระยะเวลาของแต่ละวิชา รายชื่อวิทยากร และตารางการฝึกอบรม

กาญจนา คุณารักษ์ (2527 : 15) ให้ความเห็นว่าองค์ประกอบของหลักสูตรการฝึกอบรมควรมี 6 ประการ คือ ความมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาวิชาและประสบการณ์ วิธีการสอนและการจัดดำเนินการ วัสดุ-อุปกรณ์การสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล

บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 10) ได้จัดองค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตรการฝึกอบรมได้ 4 ประการ คือ จุดประสงค์ สาระความรู้และประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล

จากการศึกษาองค์ประกอบหลักสูตรการฝึกอบรมของนักวิชาการหลายท่านที่ให้ความคิดเห็นในการจัดแบ่งองค์ประกอบไว้หลายประการ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหา วิทยากรและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา เทคนิคและวิธีการฝึกอบรม และการประเมินผลหลักสูตร และไม่ว่าจะตีความหมายของหลักสูตรเป็นอย่างไร องค์ประกอบของหลักสูตรแต่ละหลักสูตรจะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ หลักสูตรจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้ (ธีรยุทธ์ เสนิงค์ ณ อรุณยา. 2533 : 208)

1. จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
2. เนื้อหาหรือประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
3. กิจกรรมทางการเรียนการสอนที่จัดให้กับผู้เรียน
4. การประเมินผลการเรียนการสอน

จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา วิชาคณิตศาสตร์ 1

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ตรรกศาสตร์ ความน่าจะเป็น พื้นที่ได้โค้งปกติ การสุ่มตัวอย่าง
2. เพื่อให้สามารถนำความรู้เรื่อง ตรรกศาสตร์ ความน่าจะเป็น พื้นที่ได้โค้งปกติ การสุ่มตัวอย่างไปใช้ประกอบในวิชาชีพ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดี และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์ ความน่าจะเป็น พื้นที่ได้โค้งปกติ การสุ่มตัวอย่าง

มาตรฐานรายวิชา

1. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับตรรกศาสตร์และนำไปใช้สรุปในการอ้างเหตุผลได้
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและคำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้
3. คำนวณพื้นที่ได้โค้งปกติและนำไปคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรที่ต่อเนื่องได้
4. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงค่าเฉลี่ยที่ได้จากตัวอย่างประชากรได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต ประพจน์ การเชื่อมและค่าความจริงของประพจน์ตารางค่าความจริง ประพจน์ที่สมมูลกัน ประโยคเปิด และตัวแปรปริมาณตัวเดียว การอ้างเหตุผลกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ แฟกทอเรียล วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ การทดลองสุ่ม และ แชมเปิลสเปซ เหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข และเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกันพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ การสุ่มตัวอย่าง วิธีและขั้นตอนของการสุ่มตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ การแจกแจงค่าเฉลี่ยที่ได้จากตัวอย่างประชากร หมายเหตุ เป็นพื้นฐานในประเภทวิชาบริหารธุรกิจสาขาต่าง ๆ และประเภทวิชาที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนการสอน

ความหมายของการจัดการการเรียนการสอน

การจัดการการเรียนการสอนเป็นการวางแผน การจัดองค์การ การจัดบุคลากร การประสานงาน การดำเนินการ การกำกับควบคุม การสนับสนุน ทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก และการประเมินการเรียนการสอน เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นไป

ตามเป้าหมายที่กำหนดตามขอบเขตที่จะเอื้ออำนวยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2539 : 44)

ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนมีความสำคัญในการช่วยกำหนดแนวทางการเรียนการสอนที่ชัดเจน การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การใช้ทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวก สร้างความเข้าใจอันดีระหว่างผู้เรียน ผู้ปกครอง และการได้ข้อมูลเพื่อการประเมินและปรับปรุงซึ่งสามารถสรุปได้ 5 ประการ ดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2539 : 45 - 46)

1. การช่วยกำหนดแนวทางการเรียนการสอน
2. การช่วยจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้
3. การจัดการที่ดีช่วยให้การใช้ทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ

4. การจัดการเรียนการสอนที่ดีช่วยสร้างความเข้าใจอันดี ระหว่างผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครอง และสมาชิกชุมชน

5. การจัดการที่ดีช่วยให้ได้ข้อมูลเพื่อการประเมินและปรับปรุง

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนที่ดีควรประกอบด้วยองค์ประกอบ 9 ประการ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2539 : 47-49) ดังนี้

1. การวางแผน
2. การจัดองค์กร
3. การจัดบุคลากร
4. การประสานงานการเรียนการสอน
5. การดำเนินการการเรียนการสอน
6. การกำกับควบคุมการเรียนการสอน
7. การสนับสนุนการเรียนการสอน
8. ทรัพยากร และสิ่งอำนวยความสะดวก
9. การประเมินการเรียนการสอน

วิธีการจัดการเรียนการสอน

ประสัคดิ์ หอมสนิท (2539: 220-221) ได้แบ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความสนใจ วิธีการเรียน เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ตามความต้องการและตามความสนใจของตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนให้คำแนะนำ และคำปรึกษา กำหนดสื่อการสอน แหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมวิธีการประเมินผล และรวบรวมผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน สามารถแบ่งการเรียนการสอนรายบุคคลได้เป็น 3 วิธีคือ

1.1 วิธีการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลในห้องเรียน

1.2 วิธีการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนอกห้องเรียน

1.3 วิธีการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลระบบเครือข่าย

2. การเรียนการสอนกลุ่มเล็กหรือกลุ่มย่อย หมายถึง การรวมคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยสมาชิกของกลุ่มต่างมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน โดยที่วัตถุประสงค์นั้นสนองความต้องการของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการทำงานร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสารระหว่างสมาชิกของกลุ่มและต่างมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน สามารถแบ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนตามลักษณะของกิจกรรมได้ 3 ประเภทคือ

2.1 วิธีการจัดการเรียนการสอนกลุ่มเล็กแบบกิจกรรมกลุ่ม

2.2 วิธีการจัดการเรียนการสอนกลุ่มเล็กแบบอภิปรายกลุ่ม

2.3 วิธีการเรียนการสอนกลุ่มเล็กแบบแก้ปัญหา

3. การเรียนการสอนกลุ่มใหญ่ หมายถึง กลวิธีหรือกิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่ 30 คนขึ้นไปเน้นการบรรยาย บอกให้รู้ แสดงให้ดู เป็นหลักสำคัญ ผู้สอนมีบทบาทสำคัญมากกว่าผู้เรียน สื่อการสอนช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ วิธีการเรียนการสอนกลุ่มใหญ่แบบเผชิญหน้าเป็นวิธีที่ผู้สอนและผู้เรียนได้พบเห็นกันและ / หรือมีปฏิสัมพันธ์กันแบ่งได้เป็น แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและแบบเผชิญหน้านอกชั้นเรียน สำหรับวิธีการเรียนการสอนกลุ่มใหญ่แบบมวลชน เป็นกลวิธีหรือกิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านสื่อมวลชน และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1 วิธีการเรียนการสอนกลุ่มใหญ่แบบเผชิญหน้า

3.2 วิธีการเรียนการสอนกลุ่มใหญ่แบบมวลชน

4. การเรียนการสอนทางไกล หมายถึง กลวิธีหรือกิจกรรมที่จัดให้แก่ผู้เรียนโดยไม่มีการเข้าชั้นเรียน แต่เรียนจากสื่อประเภทต่าง ๆ ผู้เรียนจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนของตนเอง

ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ตามกำหนดเวลา เข้ารับการสอนเสริม สอนทบทวน และค้นคว้าเพิ่มเติมวิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยสื่อหลัก ผู้เรียนต้องศึกษาจากเอกสารการสอน และแบบฝึกปฏิบัติ เทปบันทึกเสียงหรือวัสดุการศึกษาอื่น ๆ วิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยสื่อเสริมเป็นการที่ผู้เรียนศึกษาจากสื่อที่ใช้สนับสนุนและเสริมเพิ่มเติม สื่อเสริม ได้แก่ สื่อโสตทัศน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อปฏิสัมพันธ์โดยบุคคล สำหรับวิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยการสอนเสริม เป็นการให้ผู้เรียนทางไกลเข้ารับฟังการสอนเพื่อเพิ่มเติมเนื้อหาสาระ หรือเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน โทนี เคย์ (Kaye, 1979) ได้กล่าวถึงในเรื่องนี้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่จัดขึ้นให้แก่ผู้เรียนที่อยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ อีกทั้งเป็นการเรียนการสอนที่ลดบทบาท และความสำคัญของครูให้น้อยลง วิธีการเรียนการสอนทางไกลนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

4.1 วิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยสื่อหลัก

4.2 วิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยสื่อเสริม

4.3 วิธีการเรียนการสอนทางไกลด้วยการสอนเสริม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539: 40) ได้จัดวิธีการเรียนการสอนเป็น 2 ประเภทคือ

1. การจัดการการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การวางแผน การดำเนินการสอน การกำกับควบคุม การประสานงาน การสนับสนุน และการประเมินการเรียนการสอนที่ผู้สอนเป็นแหล่งความรู้หลัก และมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ตามแนวคิดปรัชญาจิตวิทยา และวิธีการสอนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วยวิธีการฟังการสอนด้วยการพูดหรือการบรรยาย

2. การจัดการการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การวางแผน การดำเนินการสอน การกำกับควบคุม การประสานงาน การสนับสนุน และการประเมินการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาเนื้อหาสาระ ประกอบกิจกรรมการเรียน ใช้สื่อการสอน และสิ่งอำนวยความสะดวก ที่สอดคล้องกับแนวคิด ปรัชญา จิตวิทยา และวิธีการสอนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือประกอบกิจกรรมกลุ่มด้วยตนเอง

พันทิพา อุทัยสุข (2539: 52) ได้กล่าวในเรื่องการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หมายถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีวิธีการสอน 3 ประเภทคือ

1. การสอนแบบบรรยาย เป็นการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนในรูปของคำพูดโดยที่ผู้สอนต้องมีการเตรียมตัวในการสอนเป็นอย่างดี

2. การสอนโดยการใช้คำถาม จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดซึ่งในการสอนแบบนี้จะต้องมีเทคนิคในการสร้างและใช้คำถาม

3. การสอนแบบสาธิต คือการแสดงหรือกระทำพร้อมๆ กับการบอกหรืออธิบาย

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจมโนคติและหลักการได้ดีขึ้น

สิริวรรณ ศรีพหล (2539: 87) ได้อธิบายในเรื่องการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถแบ่งวิธีการสอนได้ 7 ประการคือ

1. การสอนแบบอภิปราย เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นโดยอาจจัดเป็นการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อยก็ได้
2. การสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนแสดงบทบาทในเหตุการณ์หรือปัญหาที่หยิบยกขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ
3. การสอนโดยใช้เกมส์จำลองเป็นการประยุกต์วิธีการสอนแบบเกมส์และสถานการณ์จำลองมาผสมผสานกัน
4. การสอนโดยการแสดงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่เน้นขั้นตอนและการแสวงหาความรู้อย่างมีระบบระเบียบ
5. การสอนโดยให้ผู้เรียนฝึกฝนด้วยตนเองจะเป็นการที่ให้ผู้เรียนทดลองทำโครงการและศึกษา นอกสถานที่
6. การสอนแบบเป็นรายบุคคล จะเน้นการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมการสอนแบบให้เรียนโดยอิสระ และการสอนแบบศูนย์การเรียน
7. การผสมผสานการสอนแบบต่าง ๆ มุ่งให้การเรียนการสอนไม่น่าเบื่อหน่ายและเพื่อให้สนอง ตอบวัตถุประสงค์ได้หลายๆ ประการในการสอนแต่ละครั้ง

งานวิจัยเกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

การพัฒนางานด้านมัลติมีเดียได้ดำเนินการหลายรูปแบบพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จและสมบูรณ์ในการเป็นผู้นำด้านการศึกษา เช่น

สุรัชย์ อัญเชิญ (2538 : 10) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยปฏิบัติการชนิดสื่อประสมที่ใช้เสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาวิชาเภสัชวิทยา เรื่องยาสลบ จากการบรรยายโดยการจำลองสภาพในห้องปฏิบัติการเพื่อให้นิสิตได้ทดลอง โดยไม่ต้องลงมือกับสัตว์ทดลองจริง ใช้สำหรับนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ ซึ่งเรียนวิชาเภสัชวิทยาโดยใช้แทนปฏิบัติการจริงในห้องปฏิบัติการ และใช้สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนิสิต นักศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์

ทวีศักดิ์ บุญเกิด (2538 : 9) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนามาจากผลงานวิจัยที่ค้นคว้าเรื่องเฟิร์นที่พบในประเทศไทยเป็นเวลากว่า 20 ปี ในรูปแบบของซีดี ผู้ใช้สามารถเลือกเรียนรู้ในส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าภาพ ข้อความหรือเสียงได้ตามต้องการ สื่อประสมคอมพิวเตอร์นี้เป็น

ตำราเรื่องเฟิร์นที่พบในประเทศไทยฉบับภาษาอังกฤษที่ประกอบด้วยภาพเฟิร์นชนิดต่างๆ โดยเฉพาะเฟิร์นที่ค้นพบใหม่และเฟิร์นที่หายากตลอดจนมีการทำดัชนีในลักษณะต่าง ๆ เพื่อสะดวกในการศึกษา

เตือนใจ โกสกุล (2538 : 6) จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อรวบรวมความรู้เกี่ยวกับป่าชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย สรุปเนื้อหาโดยรวมเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับป่าไม้ โดยมีรายละเอียดเรื่องบริเวณที่พบ นิเวศวิทยา สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศและดิน ลักษณะของดิน ลักษณะพืชพันธุ์ ลักษณะเรือนยอด ความหนาแน่น และลักษณะต้นไม้ พืชเด่น พืชรอง พืชชั้นล่าง ตอนท้ายของบทเรียนมีแบบฝึกหัดและประเมินผลสำหรับผู้เรียน

นภค วรธนาคม (2538 : 14) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาตำราเรื่องภาพกับสิ่งพิมพ์ ซึ่งใช้สอนในวิชาที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพในคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน โปรแกรมเป็นการผสมผสานระหว่าง Animation ต่าง ๆ และดนตรีประกอบ เพื่อช่วยในการอธิบายบทเรียนได้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตนเอง

สุมินตรา ศรีเนตร (2543 : 52) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ชุด”ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์” ผ่านอินเทอร์เน็ตพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ และยังมีความสะดวกสบายในการสืบค้นข้อมูล

จากการผลิตและพัฒนาเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าการสอนโดยการใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นการรวมสื่อหลาย ๆ รูปแบบซึ่งได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่ายกว่าการเรียนการสอนโดยวิธีอื่น และทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้น จึงนับได้ว่าสื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ยังมีผู้วิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ภายในประเทศไว้ดังนี้

สมชาย วรภิเษมสกุล (2540 : 155) ได้ศึกษาค้นคว้าและพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยการสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ที่มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 195 คน ผลจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนจากรูปแบบการสื่อสารแนวความคิดนั้นแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารสอดคล้องกับหลักสูตรที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยต้องการให้ผู้เรียนได้สื่อสาร/อภิปรายแนวคิดของตนเอง (การพูด/การเขียน) ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้ความช่วยเหลือเพื่อนที่ไม่อาจทำความเข้าใจได้จากการอธิบายของครูผู้สอน หรือแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากความเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียนอย่างรวดเร็ว โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเพื่อให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน

วัชร ชันเชื้อ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

สมควร ปานโม (2545 : บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาชีพ เรื่อง “เซต” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส.1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม พบว่าชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์พบว่า การใช้สื่อต่าง ๆ อาทิเช่น ชุดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรม และสื่อต่างๆ ทำให้การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนในแบบที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหาในวิชา คณิตศาสตร์นั้นควรมีการใช้สื่อเข้าช่วยแก้ปัญหา

งานวิจัยในต่างประเทศ

มีผู้ทำงานวิจัยและพัฒนางานเกี่ยวกับมัลติมีเดียในต่างประเทศ ดังนี้

มิลเลอร์ (Miller, 1996 : 266) ได้ศึกษาพัฒนาการในมัลติมีเดียใน 3 ปีที่ผ่านมา การวิจัยนี้เน้นการผจญภัยในมัลติมีเดีย โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยุทธวิธีการออกแบบการสอน การประเมินค่า และการดำเนินการในมัลติมีเดียปีที่ผ่านมาแสดงให้เห็นภาพในส่วนที่เป็นโครงการที่เป็นจริง และสอดคล้องความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาโปรแกรม

บาชินสกี (Bashinski, 1997 : 2975) ได้พัฒนาสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของนิตยสาร “NAU6ILS” โดยจัดทำสิ่งพิมพ์ทางแสง เทคโนโลยีนี้กำลังจะเปลี่ยนวิถีทางการติดต่อสื่อสารและเก็บรักษา พิมพ์เผยแพร่จำหน่ายข้อมูล การแก้ไข ความคิดของผู้อ่าน ผลของข้อมูลนี้จะเก็บเป็นค่าสถิติ เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงความรู้ที่สะสมร่วมกันระหว่างผู้อ่านและบรรณาธิการ เพื่อให้ผู้อ่านได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยตรงกับบรรณาธิการโดยผ่านสื่อทางดิจิทัล

เลวาคอฟ (Levacov, 1994: 940) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมสอนโดยใช้ CD-ROM การวิจัยนี้พบว่าสถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนที่ตนต้องการ CD-ROM ชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้อย่างเหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างกรอบการเรียนรู้ที่แตกต่างและข้อมูลในรูปแบบการเรียนกับขึ้นอยู่กับความต้องการสถานการณ์ ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน

ยัง (Young. 1997: 2985) ได้วิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับเตรียมการ ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจ และช่วยในการจำเพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

เมเยอร์ (Meyer. 1997 : 2919) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกมาจากบางกลุ่มการเรียนภาษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเป็นการแนะนำสำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จ เพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำเร็จสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในต่างประเทศ พบว่ามัลติมีเดียได้นำมาใช้ประโยชน์ในวงการต่าง ๆ ไม่เพียงแต่วงการศึกษายังในต่างประเทศมัลติมีเดียได้แพร่หลายในทุก ๆ วงการ ทั้งในด้านธุรกิจเอกชนและมีการนำมัลติมีเดียมาพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของงานด้านต่าง ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ มีดังนี้

โควิงตัน (Covington. 2001 : 61-12A) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโครงการ Connected Mathematics Project (CMP) ที่มีผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา จุดมุ่งหมายของการศึกษา เพื่อพิจารณาผลของโครงการ CMP ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งโรงเรียนตั้งอยู่ในตัวเมือง โดยมีจุดมุ่งหมายอยู่ข้อหนึ่ง คือ การเปรียบเทียบรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารในห้องเรียน ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือห้องเรียนที่เรียนจากโครงการ CMP และห้องเรียนที่เรียนจากห้องเรียนหลักสูตรปกติ รูปแบบของการวิจัยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลทั้งด้านเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวิจัยเชิงปริมาณจะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 8 จำนวน 700 คน ที่เรียนอยู่ในปีการศึกษา 1999 – 2000 โดยใช้คะแนนมาตรฐานของรัฐเป็นเกณฑ์ (State Basic Standards : BST) ส่วนด้านการวิจัยเชิงคุณภาพ ทำโดยการสำรวจจากประสบการณ์ของผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้น ครูและนักเรียน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม คือนักเรียนในโครงการ CMP และนักเรียนที่เรียนในหลักสูตรปกติ มีความแตกต่างกันมาก เพราะห้องเรียนโครงการ CMP จะให้โอกาสนักเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าห้องเรียนหลักสูตรปกติ นอกจากนี้ นักเรียนในโครงการ CMP ได้แสดงถึงการใช้ทักษะการให้เหตุผลทางพีชคณิตอยู่ในระดับเดียวกับนักเรียนในหลักสูตรปกติ แต่แสดงถึง

ความเข้าใจแนวคิด โดยมีการใช้ทฤษฎีที่หลากหลายว่านักเรียนในหลักสูตรปกติ สรุป นักเรียนในโครงการ CMP จะมีผลการปฏิบัติเป็นที่น่าสนใจและได้รับประสบการณ์ทางบวก จากห้องเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนจากหลักสูตรปกติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ออร์ตันและเจน (Orton and Jane. 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนมัลติมีเดีย นำมาใช้ในการสอนในเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน โดยนำชุดการเรียนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Interaction Calculator) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนไม่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน จะมีการสังเกตและพิจารณาจากผลงานของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน MIC ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพโดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนและเข้าใจความจริงของจำนวน และได้แสดงประโยชน์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาที่ยาก

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ พบว่ามีความสอดคล้องกันกับผลการวิจัยภายในประเทศ กล่าวคือ การใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะสื่อปฏิสัมพันธ์จะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าคุณสมบัติของสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถที่จะรวมรูปแบบของสื่อได้หลากหลายและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถที่จะศึกษาได้ด้วยวิธีการอ่าน การฟัง และการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนมีการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและความรู้โดยผ่านสื่อ และเป็นสื่อที่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการสอนของครูเป็นการสนองตอบตามสภาพจริงของนักศึกษา คือผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นเป็นตอนทีละน้อย พร้อมทั้งการได้รับข้อมูลย้อนกลับในทันที ซึ่งเป็นการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับเนื้อหาอื่นและวิชาอื่นๆต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

การดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แล้วนำมาแบ่งเพื่อใช้ในการทดลอง 3 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มชั้นเรียนของนักศึกษา 1 ห้องจากนั้นทำสลากเท่าจำนวนนักศึกษาในชั้นและสุ่มหยิบนักศึกษาขึ้นมาจำนวน 3 คนนำมาใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มชั้นเรียนจากที่เหลือของนักศึกษามา 1 ห้องจากนั้นทำสลากเท่าจำนวนนักศึกษาในชั้นและสุ่มหยิบนักศึกษาขึ้นมาจำนวน 15 คนนำมาใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มชั้นเรียนจากที่เหลือของนักศึกษามา 1 ห้องจากนั้นทำสลากเท่าจำนวนนักศึกษาในชั้นและสุ่มหยิบนักศึกษาขึ้นมาจำนวน 30 คนนำมาใช้ในการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองโดยเลือกเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง ตรรกศาสตร์ ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาโดยแบ่งเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ประพจน์

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

การหาค่าความจริงของประพจน์

เรื่องที่ 2 ลัจนิรันดร์

ลัจนิรันดร์

ข้อขัดแย้ง

ประพจน์ที่สมมูลกัน

ประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน

เรื่องที่ 3 ตัวบ่งปริมาณ

ประโยคเปิด

ตัวบ่งปริมาณ

การอ้างเหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. วิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แบ่งกระบวนการดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หลักสูตร รวมทั้งคู่มือและเอกสารต่างๆเพื่อกำหนดเป้าหมายเพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 1.2 กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นๆ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์
 - 1.3 การออกแบบ (Design) ดำเนินการดังนี้
 - 1.3.1 ทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน จากไปไหนไปไหนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การเดินหน้าและการถอยหลัง
 - 1.3.2 เขียนบทภาพ (Storyboard) เป็นการเขียนรายละเอียดของข้อความ อักษรอธิบายภาพ พร้อมทั้งเสียงบรรยาย

1.3.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proofs) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร จากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืน

1.4 การตรวจสอบเนื้อหาและการออกแบบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

1.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 โปรแกรมUlead Photoimpact XL และโปรแกรมMacromedia Flash MX

1.6 การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากแบบประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาจากนั้นปรับปรุงแก้ไข

2. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบหลังเรียน

2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนและการประเมินผล และเทคนิค การวิจัยทางการศึกษา (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 146 – 162) เพื่อสร้างแบบทดสอบ หลังการเรียนรู้เรื่องตรรกศาสตร์ ในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ ให้ครอบคลุม เนื้อหาและวัตถุประสงค์ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก เรื่องละ 30 ข้อ รวมจำนวน 90 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบหลังเรียนที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

2.3 นำแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้ปรับปรุง แก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเทคนิค บริหารธุรกิจกรุงเทพ ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 80 คน

2.4 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบโดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.49 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.61 – 0.79 ไว้ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำนวน 45 ข้อ โดยมีข้อสอบ เรื่องที่ 1 จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบเรื่องที่ 2 จำนวน 12 ข้อ และข้อสอบเรื่องที่ 3 จำนวน 13 ข้อ

2.5 นำผลการทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder - Richardson (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538: 197 - 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.89

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 วิเคราะห์คุณลักษณะที่ดีในการนำเสนอเนื้อหาและคุณสมบัติของสื่อการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้
- ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพต้องปรับปรุง
- ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพใช้ไม่ได้

และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพพอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพต้องปรับปรุง
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพใช้ไม่ได้

ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพในระดับดีถึงดีมาก

3.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ประธานกรรมการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาทำการตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน นักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
3. ในขณะที่นักศึกษาเรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่าแสดงท่าที

สงสัยหรือไม่เข้าใจตอนไหน อย่างไร แล้วบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาขณะที่เรียนไปด้วย เมื่อ นักศึกษาเรียนจบ ผู้วิจัยจะซักถามเพื่อหาสาเหตุที่ไม่เข้าใจ และบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

4. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน นักศึกษา 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาหาแนวโน้มของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85 / 85
4. ในขณะที่นักศึกษาเรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่าแสดงท่าทีสงสัย หรือไม่เข้าใจตอนไหนอย่างไร บันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
5. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 3

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85 / 85

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน โดยการหาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย
2. การหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538 : 234 – 235)
3. การหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ: 2538 . 197 - 200)
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E1 / E2 (เสาวณีย์ สิกขามันฑิต, 2528 : 294 - 295)

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ธรรมชาติ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ ประจำปีการศึกษา 2547 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องธรรมชาติ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Authorware 6.5 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft windows xp ตัวบทเรียนบรรจุในซีดีรอม ขนาดบรรจุ 493 MB

ลักษณะการนำเสนอบทเรียน เป็นแบบสอนเนื้อหา มีทั้งภาพกราฟิก และวิดีโอ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่

1. ประพจน์และการเชื่อมประพจน์
2. สัจนิรันดร์
3. ตัวบ่งปริมาณ

ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบผสมระหว่างแบบเส้นตรงและแบบสาขาประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก วัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดีย เช่น ทางด้านเสียง ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ทางด้านภาพ ได้แก่ ภาพกราฟิก ภาพวิดีโอ ด้านการโต้ตอบบทเรียน ได้แก่ การใช้เมาส์คลิกหรือเลือกศึกษาเนื้อหา

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องธรรมชาติให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ผลดังแสดงในตาราง 1-2

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ธรรมชาติ
จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.41	ดี
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์	4.33	ดี
1.2 ความเหมาะสมของการเขียนวัตถุประสงค์	4.33	ดี
1.3 การกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.33	ดี
1.4 การเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	4.66	ดีมาก
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์ของเนื้อหา	4.46	ดี
2.1 การเสนอเนื้อหาเป็นเอกภาพ (Unity) และมีสัมพันธภาพ (Coherence)	4.33	ดี
2.2 ความถูกต้อง/ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา	4.00	ดี
2.3 การใช้ไวยากรณ์ในการอธิบายเนื้อหา	4.33	ดี
2.4 ความชัดเจนของการนำเสนอ	4.66	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
3. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาความรู้	4.49	ดี
3.1 ความชัดเจนของขั้นตอนการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
3.2 ความน่าสนใจของเนื้อหา และทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.33	ดี
3.3 เนื้อหาที่มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	ดี
3.5 ความทันสมัยของการเสนอเนื้อหาและการอ้างอิงแหล่งข้อมูล	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.45	ดี

จากตาราง 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ธรรมชาติ มีคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนโดยรวมและรายด้านแต่ละด้านอยู่ในระดับดี คุณภาพตามรายการประเมินส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ยกเว้นรายการประเมินที่ 1.4, 2.4, 2.5 และ 3.1 ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วรรณศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
1. เนื้อหา และการดำเนินเรื่อง	4.16	ดี
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.33	ดี
1.2 การแยกย่อยเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	4.00	ดี
1.3 การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา	4.66	ดี
1.4 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	3.66	ดี
2. ภาพ เสียง และการใช้ภาษา	3.93	ดี
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	3.66	ดี
2.2 ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	4.33	ดี
2.3 การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน	3.66	ดี
2.4 การสร้างความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน	4.00	ดี
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	4.00	ดี
3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี	4.14	ดี
3.1 แบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านได้ชัดเจน	3.66	ดี
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.33	ดี
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ	4.33	ดี
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นจอภาพ	4.33	ดี
3.6 จังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
3.7 การเน้นข้อความโดยใช้อักษรและสีเหมาะสม	4.33	ดี
4. การจัดบทเรียน	3.99	ดี
4.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	3.66	ดี
4.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์	4.33	ดี
4.3 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	ดี
4.4 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.05	ดี

จากตาราง 2 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ มีคุณภาพด้านการผลิตสื่อโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน

แม้ผู้เชี่ยวชาญจะมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องตรรกศาสตร์ มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดี แต่ผู้เชี่ยวชาญก็ยังมีข้อเสนอแนะในเรื่อง การเพิ่มเลเยอร์แบบฝึกหัด การสรุปสาระสำคัญ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขส่วนของผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง แบ่งเป็น 3 ครั้ง โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งที่ 1 เป็นผลการทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ โดยทดสอบกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน โดยผู้วิจัยได้จากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนในระหว่างเรียน และหลังการศึกษาเนื้อหาทั้งหมด พบว่าข้อที่ควรแก้ไขและปรับปรุง มีดังนี้

ตาราง 3 ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
- ควรมีเมนูย่อย เพื่อสะดวกในการเลือกเนื้อหา - เสียงบรรยาย ควรมีทุกหน้า - ตัวอักษรบางแห่งยังพิมพ์ผิด - ก่อนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ หลังเรียนควรมีคำแนะนำเพิ่มเติม	- เพิ่มเมนูย่อยในแต่ละเรื่อง - ตัดเสียงบรรยายออก และเพิ่มเสียงดนตรีประกอบแทนเพราะบางหน้าเป็นการยกตัวอย่างที่เป็นสัญลักษณ์ไม่สามารถบรรยายได้ - เพิ่มคำแนะนำในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

การทดลองครั้งที่ 2

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครั้งที่ 2 เป็นผลการทดลองรายบุคคล จำนวน 15 คน ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหนึ่งคนหนึ่งเครื่องพร้อมกัน และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพ และหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
เรื่องที่ 1	12	10.40	86.60	20	17.27	86.35	86.60/86.35
เรื่องที่ 2	7	5.86	83.71	12	10.26	85.50	83.71/85.50
เรื่องที่ 3	6	5.40	90.00	13	10.87	83.61	90.00/83.61
รวม	25	21.66	86.64	45	38.40	85.33	86.64/85.33

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมเป็น 86.64/85.33 เรื่องที่ 1 เป็น 86.60/86.35 เรื่องที่ 2 เป็น 83.71/85.50 เรื่องที่ 3 เป็น 90.00/83.61 โดยเรื่องที่ 2 และ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเพิ่มคำบรรยายเพื่อให้บทเรียนมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และข้อมูลที่ได้จากการสังเกต กลุ่มตัวอย่างและสรุปข้อเสนอแนะและการปรับปรุง ดังตาราง 5

ตาราง 5 ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงจากการสังเกตกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 2

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
- เมนูหลักควรสามารถคลิกปุ่มได้	- แก้ไขให้สามารถคลิกที่ปุ่มเมนูได้
- เสียงดนตรีประกอบควรมีความหลากหลาย	- ปรับปรุงเสียงดนตรีประกอบให้หลากหลาย
- ยังมีคำที่สะกดผิด	- แก้ไขคำบางคำที่สะกดผิดให้ถูกต้อง

ผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการทดลองนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 30 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง เริ่มเรียนพร้อมกัน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 6

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
เรื่องที่ 1	12	10.53	87.75	20	17.43	87.15	87.75/87.15
เรื่องที่ 2	7	6.03	86.14	12	10.47	87.25	86.14/87.25
เรื่องที่ 3	6	5.40	90.00	13	11.13	85.61	90.00/85.61
รวม	25	21.96	87.84	45	39.03	86.73	87.84/86.73

จากตาราง 6 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมเป็น 87.84/86.73 โดยเรื่องที่ 1 เป็น 87.75/87.15 เรื่องที่ 2 เป็น 86.14/87.25 และเรื่องที่ 3 เป็น 90.00/85.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และประสิทธิภาพของทุกบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกัน

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

- ขอบเขตของของการศึกษาค้นคว้า**

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่องตรรกศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547
จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แล้ว
นำมาแบ่งเพื่อใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

- ## เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิชัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองโดยเลือกเนื้อหาในเรื่องตรรกศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา 2546 ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาโดยแบ่งเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ประพจน์

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

การหาค่าความจริงของประพจน์

เรื่องที่ 2 สัจนิรันดร์

สัจนิรันดร์

ข้อขัดแย้ง

ประพจน์ที่สมมูลกัน

ประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน

เรื่องที่ 3 ตัวป่งปริมาณ

ประโยคเปิด

ตัวป่งปริมาณ

การอ้างเหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

วิธีการดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3. ในขณะที่นักศึกษาเรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่าแสดงท่าทีสงสัยหรือไม่เข้าใจตอนไหน อย่างไร แล้วบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาขณะที่เรียนไปด้วย เมื่อนักศึกษาเรียนจบ ผู้วิจัยจะซักถามเพื่อหาสาเหตุที่ไม่เข้าใจและบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

4. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน นักศึกษา 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังการเรียน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังการเรียนมาหาแนวโน้มของประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85 / 85

4. ในขณะที่นักศึกษาเรียนอยู่นั้น ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่าแสดงท่าทีสงสัย หรือไม่เข้าใจตอนไหนอย่างไร บันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

5. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 3

1. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นักศึกษา 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังการเรียน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียนมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85 / 85

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ ซึ่งเสนอเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบข้อความ รูปภาพ วิดิทัศน์และเสียง มีเนื้อหา 3 เรื่อง เป็นบทเรียนแบบรายบุคคล

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้ 87.84/86.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายจากผลของการศึกษาดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 87.84/86.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ เริ่มจากผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาผลิตโดยทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ตามลำดับการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละบทเรียน ทำการเขียนบทและออกแบบลักษณะการดำเนินเรื่องของบทเรียน จากนั้นดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงนำไปทดลองตามขั้นตอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ จำนวน 3 คน แบบรายบุคคล ซึ่งนักศึกษามีความพอใจและสนใจต่อการเรียนเป็นอย่างดี ในการทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับเดียวกัน จำนวน 15 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 86.64/85.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่มีเนื้อหาเรื่องที่ 2 มีค่าเฉลี่ย E1 และเนื้อหาเรื่องที่ 3 ที่ค่าเฉลี่ย E2 ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาปัญหาพบว่าปัญหาเกิดจากเนื้อหาไม่ชัดเจนเล็กน้อย ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงเพิ่มบทบรรยายให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น จากนั้นทำการทดลองครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างระดับเดียวกันจำนวน 30 คน ซึ่งได้ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 87.84/86.73 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

นอกจากนี้แล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และให้ความสนใจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นพิเศษ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบไปด้วยการออกแบบหน้าจอ เสียงบรรยาย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดิทัศน์ ซึ่งทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความสมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกตระหว่างการทดลองพบว่าผู้เรียนที่ทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดียมีความสนใจและตั้งใจ ที่จะเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากได้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนรู้ได้ทันทีและเมื่อมีเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจหรือสงสัย ผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาได้ใหม่ นอกจากนี้ผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังได้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินผลการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทบทวนและทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดในเรื่องเวลาซึ่งช่วยลดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกที่ดีทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านการเตรียมข้อมูลและการออกแบบบทเรียน ควรมีความสามารถทางด้านการผลิตบทเรียนและการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ด้วย อันจะส่งผลให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาบทเรียนได้เร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ปัจจุบันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการสร้างบทเรียนมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน จึงควรศึกษาโปรแกรมเหล่านั้นให้ชัดเจนเพื่อจะได้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ ได้พัฒนาขึ้นตามคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย คือ เป็นบทเรียนที่รวมเอาเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ เข้าด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้ โดยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาศัยหลักการ คือผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขีดความสามารถของตนเองได้ รวมทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบได้ (Interactive) เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ และระดับชั้นอื่น ๆ โดยลักษณะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบอินทราเน็ต (Intranet) ภายในสถาบันและหากมีขีดความสามารถเพียงพอควรพัฒนาเป็นรูปแบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ต่อไป
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ธรรมชาติ โดยใช้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation method) หรือรูปแบบอื่นๆ อีก

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2534). รายงานการวิจัยการจัดการศึกษาระดับประถม มัธยม และอาชีวศึกษาของ
ไทยในทศวรรษหน้า ที่สอดคล้องกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางสังคม. กรุงเทพฯ :
ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2544, 9 มิถุนายน). “การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องใช้ทักษะการ
จัดการให้เด็กได้ลงมือเรียนรู้ด้วยตนเอง,” มติชนรายวัน. หน้า 24.
- กรมอาชีวศึกษา. (2546). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ.
ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2527). หลักสูตรและการพัฒนา. นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศิลปากรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2535). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรส โปรดักส์.
_____. (2539). ซีดีรอม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2535). เทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ
การพลังงาน.
- ฉลอง ทับศรี. (2539). กระบวนการพัฒนา CAI. (เอกสารประกอบคำบรรยาย). ชลบุรี :
มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน. หน่วยที่ 9-15.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ดารา แพร่ตัน. (2538, 21-22 ธันวาคม). “การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา,”
รายงานการสัมมนาวิชาการ เรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. หน้า 4-19
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ถ่ายเอกสาร.
- เดือนใจ โกศลกุล. (2538). ป่าไม้ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะ
วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ บุญเกิด. (2538). **NOTEWORTHY FERNS OF THAILAND**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิต
สื่อประสมคอมพิวเตอร์ หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรยุทธ์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา. (2533). เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน. หน่วยที่ 1-7.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

นภดล วรรณาคม. (2538). การถ่ายภาพ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง

คณะนิเทศศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

น้อย ศิริโชติ. (2524). เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสาสน์.

บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : SR Printing.

บุญชม ศรีสะอาด. (2528). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

บุญศิริ สุวรรณเพ็ชร. (2529). คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : เอส แอนด์ เคบुकส์.

ประศักดิ์ หอมสนิท. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน. หน่วยที่ 1-8.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เป็รื่อง กิจรัตน์. (2532). หลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษาและการจัดการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ :

วารุฒิการพิมพ์

พรทิพย์ อัจจิมารังษี. (2537). “มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู,” ศึกษาสาส์นปริทัศน์.

10 (ฉบับรวมเล่ม) : 21-25.

พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์ . (2531, เมษายน-พฤษภาคม). “การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา,” ใน

รวมบทความที่เกี่ยวกับงานวิจัยทางการศึกษา. เล่มที่ 2. 11(4) : 21-25.

พัชรี พลาวงศ์. (2536, กันยายน). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง,” วารสารรามคำแหง. 16

(ฉบับพิเศษพัฒนาบุคคลากร). : 82 - 91

พันทิพา อุทัยสุข. (2539). เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน. หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

มนต์ชัย เทียนทอง. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม).

กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มานิตย์ ไชยสวัสดิ์. (2540, กรกฎาคม-ธันวาคม). “แนวทางในการพัฒนาโปรแกรม

คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสอน,” วารสาร มจร. วิชาการ . 1(1): 25-28.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. (2538). คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- วัชร ชันเชื้อ. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัชร บุณสิงห์. (2525). “การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล,” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์. หน่วยที่ 8-15 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิภา อุดมฉันท. (2544). การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บั๊ก พอยท์.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สังัด อุทรานันท์. (2528). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ : วงเดือนการพิมพ์.
- _____. (2532). พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สันต์ บำรุงธรรม. (2517). หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2525) . หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สมการ ปานโม. (2545). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงเนื้อหากับวิชาชีพ เรื่อง “เซต” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 (ปวส.1) ประเภทวิชาเกษตรกรรม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมชาย วรกิจเกษมสกุล. (2540). การพัฒนารูปแบบการสอบวิชาคณิตศาสตร์โดยการสื่อสารแนวความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและการพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริวรรณ ศรีพล. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน. หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนันท์ แสงงามมงคล. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ลอการิทึม” โดยใช้ชุดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สุมิตร คุณากร. (2523). อุตสาหกรรมศิลป์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- สุมินตรา ศรีเนตร. (2543). การพัฒนามัลติมีเดียชุด "ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์"ผ่านอินเทอร์เน็ต. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. (2544). สื่อการสอนอเนกทัศน์. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรัชย์ อันเชิญ. (2538). การจำลองสภาพแวดล้อมผลศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์. (2536, กรกฎาคม). "สู่แนวทางใหม่ของการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย," **Computer Today Magazine**. 5(78) : 28-33.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2525). การเรียนการสอนรายบุคคล . พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- _____. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา . กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อรพรรณ พรสีมา. (2530). เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอ. เอส พรินติ้งเฮาส์.
- อัจฉิมา ศาสตร์ชีวิน. (2532). การประเมินหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต วิชาเอก นาฏศิลป์และการละคร ระดับอนุปริญญา ของสภาพการฝึกหัดครู พุทธศักราช. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bashinski, Susan Margaret. (1997). **Interactive Multimedia Technology as an Instructional Tool for Teachers of Students with Profound or Multiple Disabilities**. Kansas: University of Kansas.
- Beauchamp, George. (1975). **Curriculum Theory**. Illinois: F.E.Peacock Publisher.
- Borg, Walter R. and Meragith, D. Gall. (1979). **Educational Research**. New York: Longman.
- Carroll, John B. (1993, May). "A model of School Learning," **Teacher College Record**. 64(2) : 723-733
- Covington, C.L.M. (2001, May). "The Effects of Connected Mathematics Project on Middle School Mathematics Achievement," **Dissertation Abstracts Online**. 61(2) : 12A.
- Dick, Walter and Lou Craley. (1985). **The Systematic Design of Instruction**. 2nd ed. New York : Scott Foreman.

- Gagne', Robert M. and Leslie J. Briggs. (1974). **Principle of Instructional Design**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gay, L.R. (1976). **Educational Research Competencies for Analysis and Application**. New York : Merrill Publishing .
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Hannafin, Michael J. and Kyle L. Peck. (1998). **The Design, Development and Evaluation of Instructional Software**. New York : Macmillan.
- Kaye, T. (1979, June). "Learning at a Distance, Time-Free, Space-Free, and Age-Free Education," **The Courier**. 50(6) : 97 - 99
- Kemp, Jerrold E. (1985). **The Instructional Design Process**. New York : Harper and Row.
- Knirk, Rrederick G. and Kent L. Gustafson. (1986). **Instructional Technology : A Systematic Approach to Education**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Levacov, Marilia. (1994). **From Printed to Electronic: A Case Study of "NAUTILUS" CD – ROM Interactive Magazine (Optical Publishing)**. Massachusetts: Boston University.
- Linda, Tway. (1995). **Multimedia in Action**. U.S.A. : academic Press. Inc.
- Meyer, Catherine Fabienne. (1997). **Content Analysis of some Selected Computer – Assisted Language Learning Courseware and Recommendations for ESL/FL Instructors**. Florida: University of Central Florida.
- Miller, Mery Guy. (1996). **An In – Descriptive Case Study of the Development of 5 A Day Adventures, The CD – ROM (Multimedia, Interactive)**. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Orton-Flynn, Susan Jane. (1997, April). "The Design of A Multimedia Calculator and its Use in Teaching Numeracy to Those with Learning Diffculties," **Dissertation Abstracts Online**. 57(10) : 6360.
- Rosenborg, Victoria and others. (1993). **A Guide to Multimedia**. Indiana: New Riders.
- Taba, Hilda. (1962). **Curriculum Development: Theory and Practice**. New York: Haricot, Brace & World.
- Vaughan, Tay. (1994). **Multimedia Making It Work**. New York : McGraw – Hill.
- Winn, L. Rosch. (1995). **Multimedia Bible**. Indiana: Indianapolis SAMS Publishing.

Young, Shwu – Ching. (1997). **A Study of Learners' Interactions with and Perceptions of a CD – ROM Based Instructional Program on Interactions Writing (CD – ROM, Multimedia, Americorps)**. Ohio: The Ohio State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

อาจารย์ศรินทิพย์ กังวานเวชกุล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

อาจารย์ทิพาพันธ์ บุญสนอง โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย

อาจารย์นันทิพา กงวิไล โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รศ. ดร. สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต คณบดี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง รองผู้อำนวยการ สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ ดร. วิศิษฐ์ แสงหิรัญ ผู้อำนวยการโรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ

ภาคผนวก ค

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียฉบับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินบทเรียน

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย :
เรื่อง ตรรกศาสตร์

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสารนิพนธ์ การพัฒนบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ตรรกศาสตร์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กรุณาใส่
เครื่องหมาย ✓ ใน ช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพใช้ไม่ได้

แบบประเมินความคิดเห็นด้าน เนื้อหาบทเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ตรรกศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)	หมายเหตุ
1. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์						
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์						
1.2 ความเหมาะสมของการเขียนวัตถุประสงค์						
1.3 การกำหนดหัวข้อเรื่อง/หัวเรื่องครอบคลุมวัตถุประสงค์						
1.4 การเสนอเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์						
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์ของเนื้อหา						
2.1 การเสนอเนื้อหาามีเอกภาพ (Unity) และมีสัมพันธภาพ (Coherence)						
2.2 ความถูกต้อง/ชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา เช่น การใช้คำ ประโยค และสำนวนภาษา						
2.3 การใช้ไวยากรณ์ในการอธิบายเนื้อหา						
2.4 ความชัดเจนของการนำเสนอ						
2.5 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา						
3. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาความรู้						
3.1 ความชัดเจนของขั้นตอนการนำเสนอ						
3.2 ความน่าสนใจของเนื้อหา และทำให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน						
3.3 เนื้อหามีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน						
3.4 ความทันสมัยของการเสนอเนื้อหาและการอ้างอิงแหล่งข้อมูล						

ข้อเสนอแนะ.....
.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)
()

วันที่...../...../.....

ขอขอบคุณ ความคิดเห็นที่ได้จากท่านมีคุณค่ายิ่งต่อการนำไปวิเคราะห์ อ้างอิง ขอขอบคุณที่กรุณา ให้ออกัสและเสียสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ตรรกศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)	หมายเหตุ
1. เนื้อหา และการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์						
1.2 การแยกย่อยเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์						
1.3 การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา						
1.4 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน						
2. ภาพ เสียง และการใช้ภาษา						
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ						
2.2 ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม						
2.3 การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน						
2.4 การสร้างความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน						
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน						
3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี						
3.1 แบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านได้ชัดเจน						
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม						
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร						
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ						
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นจอภาพ						
3.6 จังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหา						
3.7 การเน้นข้อความโดยใช้อักษรและสีเหมาะสม						
4. การจัดบทเรียน						
4.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา						
4.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์						
4.3 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน						
4.4 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน						

(กรุณาเปิดหน้าถัดไป)

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

()

วันที่...../...../.....

ขอขอบคุณ ความคิดเห็นที่ได้จากท่านมีคุณค่ายิ่งต่อการนำไปวิเคราะห์ อ้างอิง ขอขอบคุณที่กรุณา ให้ออกาสและเสียสละเวลาอันมีค่าของท่านใน การตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

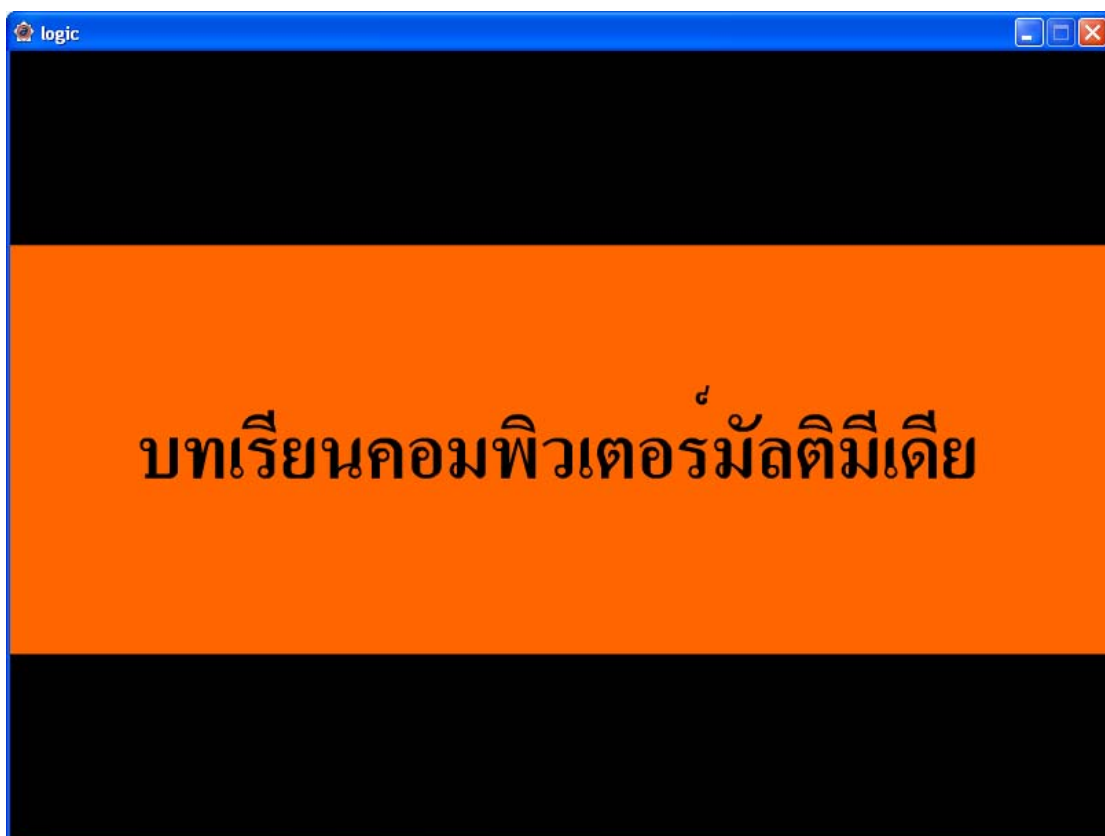
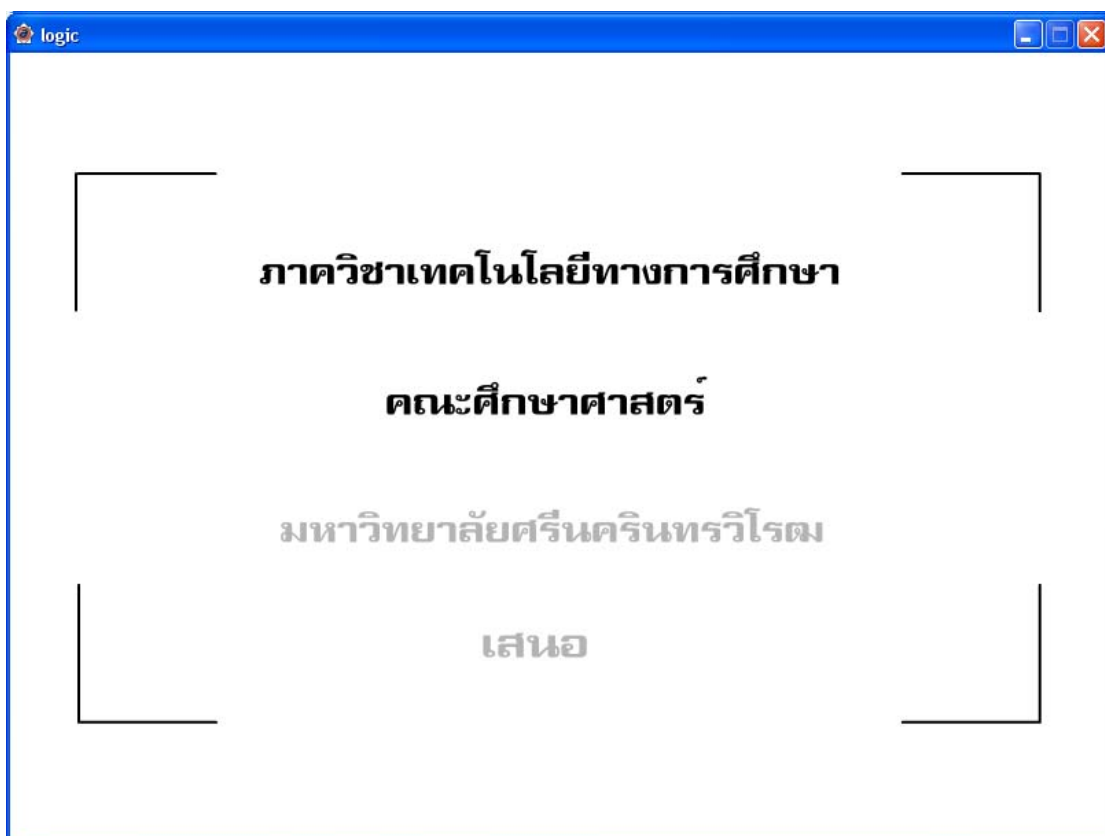
ตารางแสดงค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ตรรกศาสตร์

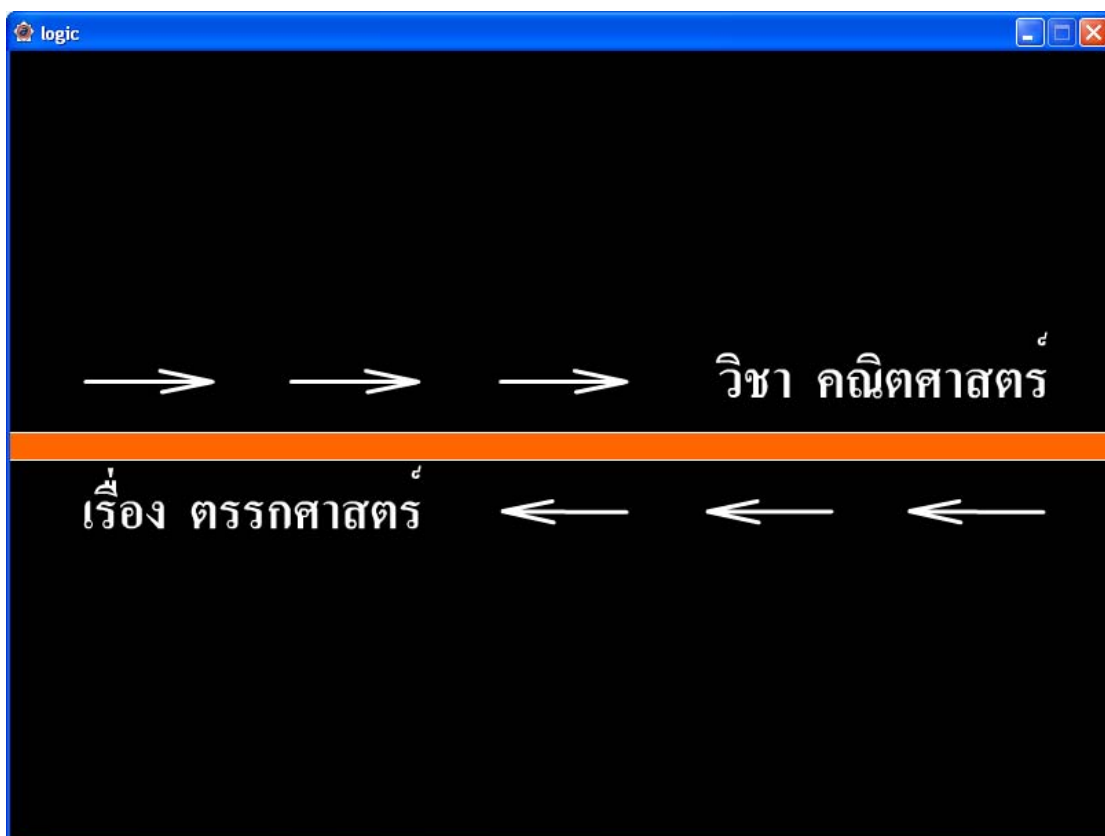
ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.68	0.69	29	0.60	0.77
2	0.61	0.63	30	0.60	0.77
3	0.66	0.71	31	0.52	0.65
4	0.63	0.61	32	0.60	0.72
5	0.62	0.74	33	0.49	0.69
6	0.56	0.71	34	0.62	0.74
7	0.66	0.71	35	0.53	0.74
8	0.60	0.77	36	0.60	0.77
9	0.53	0.74	37	0.66	0.71
10	0.58	0.68	38	0.58	0.68
11	0.62	0.74	39	0.53	0.74
12	0.53	0.74	40	0.56	0.71
13	0.60	0.77	41	0.53	0.74
14	0.56	0.71	42	0.66	0.71
15	0.62	0.74	43	0.60	0.77
16	0.60	0.77	44	0.60	0.77
17	0.56	0.71	45	0.60	0.77
18	0.63	0.74			
19	0.60	0.77			
20	0.60	0.77			
21	0.62	0.74			
22	0.58	0.68			
23	0.68	0.69			
24	0.58	0.68			
25	0.56	0.71			
26	0.62	0.74			
27	0.58	0.79			
28	0.56	0.71			

ค่าความเชื่อมั่น = 0.89

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย





The banner is set against an orange background within a window titled "logic". It features the school's circular logo on the left. To the right of the logo, the text "โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ" (The Bangkok Technical of Business Administration) is written in Thai, followed by "THE BANGKOK TECHNICAL OF BUSINESS ADMINISTRATION" in English. Below this text are three photographs: students studying outdoors, students in a classroom, and a portrait of a smiling female student. At the bottom right, the text "คลิกเพื่อเข้าสู่บทเรียน" (Click to enter the lesson) is displayed.

logic

คำแนะนำ : วิธีการใช้บทเรียน



1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน
เมื่อท่านเข้าสู่เมนูหลักแล้ว ท่านสามารถเลือกเรียนเนื้อหาใดก่อนก็ได้
2. ก่อนเริ่มเรียนควรศึกษาวัตถุประสงค์ในแต่ละตอนและวิธีการใช้งานก่อน
3. เมื่อเรียนจบในแต่ละตอนให้ทำแบบฝึกหัดด้วยทุกครั้ง
4. เมื่อเรียนจบทั้งบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์ในการเลือกเนื้อหาการเลื่อนหน้าการทำงานแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน
6. คลิกปุ่ม **ย้อนกลับ** เมื่อผู้เรียนต้องการกลับไปหน้าเดิม
7. คลิกปุ่ม **ถัดไป** เมื่อผู้เรียนต้องการไปหน้าถัดไป
8. คลิกปุ่ม **กลับเมนูหลัก** เมื่อผู้เรียนต้องการกลับสู่เมนูหลัก
9. คลิกปุ่ม **ออกจากบทเรียน** เมื่อต้องการออกจากบทเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration **คลิกปุ่มใดๆ ย่อไปหน้าถัดไป**

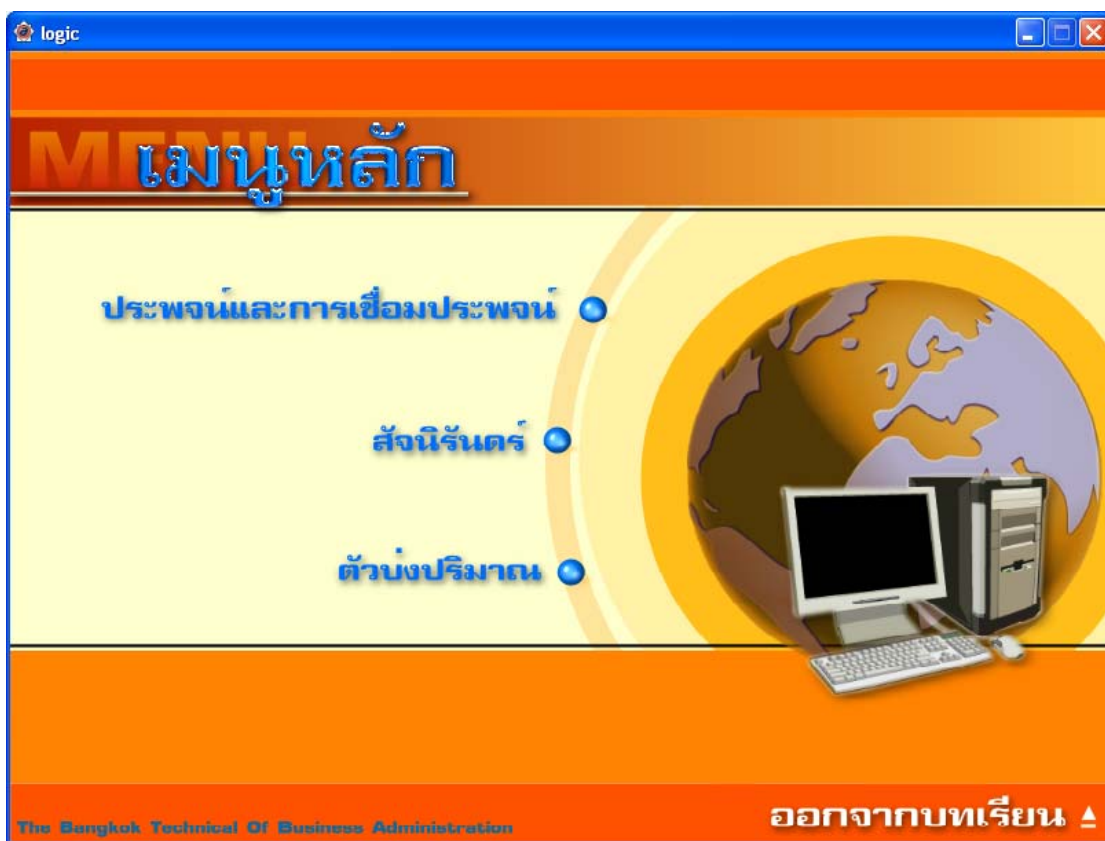
logic

คำแนะนำ : วิธีการแสดงภาพวิดีโอ



1. ผู้เรียนจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรม QuickTime
ก่อนจึงสามารถจะแสดงภาพวิดีโอได้
2.  **คลิกเพื่อแสดงภาพวิดีโอ**
3.  **คลิกเมื่อต้องการหยุดชั่วคราว**
4.  **คลิกค้างแล้วลากเมื่อต้องการเพิ่ม/ลด
ความดังของเสียง**

The Bangkok Technical Of Business Administration **คลิกปุ่มใดๆ ย่อไปหน้าถัดไป**



logic

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



1. บอกนิยามหรือความหมายของประพจน์ได้
2. บอกได้ว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นประพจน์และไม่ใช่ประพจน์ได้
3. บอกค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อม “และ” “ หรือ” “ถ้า...แล้ว...” “ก็ต่อเมื่อ” และ “ไม่” ได้
4. บอกนิเสธของประโยคที่กำหนดมาให้ได้
5. เขียนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ได้

The Bangkok Technical Of Business Administration

คลิกปุ่มโลโก้เพื่อไปหน้าถัดไป

logic

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

การหาค่าความจริงของประพจน์



1. เขียนค่าความจริงของประพจน์ย่อยที่กำหนดมาได้
2. หาค่าความจริงของประพจน์ที่เกิดจากการเชื่อมประพจน์ย่อยเข้าด้วยกันได้
3. สร้างตารางค่าความจริงของประพจน์เชิงประกอบได้
4. เขียนข้อความให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้
5. หาค่าความจริงของประพจน์เชิงประกอบที่เกิดจากการใช้ตัวเชื่อมต่างๆเชื่อมประพจน์ย่อยหลายๆ ประพจน์เข้าด้วยกันได้

The Bangkok Technical Of Business Administration

คลิกปุ่มโลโก้เพื่อไปหน้าเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

ประพจน์ (Proposition หรือ Statement) คือประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่สามารถบอกได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 1 แสดงประโยคที่เป็นประพจน์

1. $9 = 7 + 2$
2. จังหวัดขอนแก่นอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย
3. $\{a, b, c\} = \{1, 2, 3\}$
4. วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2545 เป็นวันพ่อแห่งชาติ
5. เสาร์ที่ 2 ของเดือนมกราคมของทุกปีเป็นวันเด็กแห่งชาติ
6. B.T.A.d. มีสระภาษาอังกฤษอยู่ 3 ตัว

← ย้อนกลับ ถัดไป →

1/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

7. ในหนึ่งสัปดาห์มีวันเสาร์ 2 ครั้ง
8. เพลงแฟนจ๋า ขับร้องโดยธงไชย แม็คอินไตย์
9. นายอุทัย พิมพ์ใจชนเป็นนายกรัฐมนตรีของไทย
10. มีบางคนสายตาสั้น

ส่วนประโยคอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธเช่น ประโยคคำถาม ประโยคคำสั่ง ห้าม ขอร้อง อ้อนวอน และประโยคแสดงความปรารถนา หรือคำอุทาน ประโยคเหล่านี้ถือว่าเป็นประพจน์

← ย้อนกลับ ถัดไป →

2/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

ตัวอย่างที่ 2 แสดงประโยคที่ไม่เป็นประพจน์



1. ยายาคูหนังสือเรื่องแฮร์รี่ พอร์เตอร์ (แสดงความต้องการ)
2. $x + 3 = 7$ (ไม่ทราบค่า x เป็นประโยคเปิดคือมีตัวแปร)
3. $10 > 5$ ใช่หรือไม่ (คำถาม)
4. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการชื่ออะไรนะ (คำถาม)
5. อู๊ย! คุณพระช่วย (อุทาน)
6. ห้ามเดินตัดสนาม (คำสั่ง)
7. ปีนี้เที่ยวสวนสัตว์กันดีกว่า (เชิญชวน)

← ย้อนกลับ ถัดไป →

3/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

สรุปได้ว่า ประโยคใด ๆ ที่ตามที่มีค่าความจริงว่าเป็นจริงหรือเท็จใน ประโยค
ก็ไม่ได้ถือว่าเป็นประพจน์



ในชีวิตประจำวัน เราสามารถนำประโยคหลาย ๆ ประโยคมาเชื่อมกันได้ในวิชา
คณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกันเราสามารถนำประโยค ที่เป็นประพจน์มาเชื่อมด้วยคำว่า “และ”
“หรือ” “ถ้า...แล้ว...” “...ก็ต่อเมื่อ...” หรือประโยคที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงมาจาก
ประโยค เดิม โดยเติมคำว่า “ไม่” คำเหล่านี้เรียกว่า **ตัวเชื่อม (Connectives)**

← ย้อนกลับ ถัดไป →

5/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



ตัวเชื่อม	สัญลักษณ์ที่ใช้แทน
และ	$\wedge$
หรือ	$\vee$
ถ้า...แล้ว...	$\rightarrow$
...ก็ต่อเมื่อ...	$\leftrightarrow$
ไม่	$\sim$

← ย้อนกลับ ถัดไป →

6/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



ในการศึกษาเรื่องการเชื่อมประพจน์ เรามักจะใช้ตัวอักษร ภาษาอังกฤษ เช่น $p, q, r, \dots$ แทนประพจน์ที่นำมาเชื่อม เข้าด้วยกัน เรียกประพจน์ที่มาเชื่อมกันด้วยตัวเชื่อมต่าง ๆ ว่า ประพจน์ย่อย (Atomic statement)

ถ้ามีประพจน์เดียวคือ p จะมีกรณีเกี่ยวกับค่าความจริงที่เกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือจริง ซึ่งจะเขียนแทนด้วย T และเท็จซึ่งจะเขียนแทน ด้วย F

ถ้ามีสองประพจน์ คือ p และ q จะมีกรณีของค่าความจริง ที่อาจเกิดได้ทั้งหมด 4 กรณี เพราะ T และ F ของ p ต่างก็มาจับคู่ กับกรณีของ T และ F ของ q ดังนี้

← ย้อนกลับ ถัดไป →

7/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



P q

T T

 F

F T

 F

P	q
T	T
T	F
F	T
F	F

← ย้อนกลับ ถัดไป →

8/8

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



1. การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “และ”

ถ้า p และ q เป็นประพจน์ ประพจน์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมประพจน์ทั้งสองเข้าด้วยกัน “และ” เขียนแทนด้วย สัญลักษณ์ $p \wedge q$ (อ่านว่า p และ q)

ในการเชื่อมประพจน์ด้วย “และ” มีข้อตกลงว่าประพจน์ใหม่จะเป็นจริงในกรณีที่ประพจน์ที่นำมาเชื่อมกันนั้น ต้องเป็นจริงทั้งคู่ ส่วนกรณีอื่นๆ ถือว่าเป็นเท็จทุกกรณี

← ย้อนกลับ ถัดไป →

1/4

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

ตารางค่าความจริงของ $p \wedge q$ เขียนได้ดังนี้



p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

← ย้อนกลับ ถัดไป →

2/4

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

ตัวอย่างที่ 1 ให้ p แทน ย่างกุ้งอยู่ในประเทศพม่า (T)
 q แทน เวียงจันทน์อยู่ในประเทศลาว (T)
 ดังนั้น $p \wedge q$ แทน ย่างกุ้งอยู่ในประเทศพม่าและเวียงจันทน์อยู่ในประเทศลาว (T)

ตัวอย่างที่ 2 ให้ p แทน 8 เป็นจำนวนเต็มบวก (T)
 q แทน 9 เป็นจำนวนเต็มลบ (F)
 ดังนั้น $p \wedge q$ แทน 8 เป็นจำนวนเต็มบวก และ 9 เป็นจำนวนเต็มลบ (F)



← ย้อนกลับ ถัดไป →

3/4

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์



ตัวอย่างที่ 3 ให้ p แทน วัดพระแก้วเป็นสถานที่ที่นักผู้ศรัทธาเสด็จ (F)
 q แทน ประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปเอเชีย (T)
 ดังนั้น $p \wedge q$ แทน วัดพระแก้วเป็นสถานที่ที่นักผู้ศรัทธาเสด็จและประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปเอเชีย (F)

ตัวอย่างที่ 4 ให้ p แทน ตัวอักษรภาษาอังกฤษมีทั้งหมด 44 ตัว (F)
 q แทน สระภาษาอังกฤษมีทั้งหมด 15 ตัว (F)
 ดังนั้น $p \wedge q$ แทน ตัวอักษรภาษาอังกฤษมีทั้งหมด 44 ตัวและสระภาษาอังกฤษมีทั้งหมด 15 ตัว

← ย้อนกลับ ถัดไป →

4/4

กลับเมนู

logic

คำแนะนำ : วิธีการทำแบบฝึกหัด

1. เลือกข้อ โดยการคลิกที่ **ก** , **ข** , **ค** หรือ **ง** เพียงข้อเดียว
2. เมื่อเลือกข้อใดข้อหนึ่งแล้วจะไม่สามารถเปลี่ยนได้ ข้อสอบจะไปข้อถัดไปทันที
3. เมื่อครบ 4 ข้อ แล้วจะประเมินผลการทดสอบ



คลิกปุ่มใดๆ ขยับไปหน้าถัดไป

The Bangkok Technical Of Business Administration

logic

Exercise

แบบฝึกหัด

The Bangkok Technical Of Business Administration

1. ประโยคใดไม่เป็นประพจน์

ก $9+3 = 12$

ข ในหนึ่งสัปดาห์มีวันเสาร์ 2 ครั้ง

ค มีบางคนที่ย้ายตายาว

ง โปรดคงดูบุหรี



กลับเมนูหลัก ▲

logic

ประเมินผลการทดสอบ

The Bangkok Technical Of Business Administration

จำนวนข้อถูก
4 ข้อ

จำนวนข้อผิด
0 ข้อ



คลิกเมาส์เพื่อกลับเมนูหลัก

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

เลกแบบฝึกหัด



1. จ โปรดพิจารณา ว่าเป็นประโยคข้อร้อง
2. ก จัหวัดชลบุรีอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทยเป็นประโยคบอกเล่า
3. ข $|x| > 5$ เป็นประโยคเปิด
4. จ . $p \leftrightarrow (q \vee r)$
5. ข $p \rightarrow q$
6. จ . $4 \times 5 \neq 12$

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

การหาค่าความจริงของประพจน์

ในการหาค่าความจริงของประพจน์

เราสามารถที่จะหาค่าความจริงของประพจน์ได้ 2 วิธี ดังนี้

1. สร้างตารางค่าความจริง
2. แผนภูมิต้นไม้

1. การหาค่าความจริงของประพจน์โดยวิธีการสร้างตารางค่าความจริง จะใช้เมื่อไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์เดิมหรือประพจน์ย่อยมาก่อน



← ย้อนกลับ ถัดไป →

1/3

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ

หัวข้อที่ 2: จงหาค่าความจริงของ $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow p)$

P	Q	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	T	F
F	F	T	T

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ประพจน์และการเชื่อมประพจน์

2. การหาค่าความจริงของประพจน์โดยใช้แผนภูมิต้นไม้ จะใช้เมื่อเราทราบค่าความจริงของประพจน์เดิมหรือประพจน์ย่อยมาก่อนแล้ว

1/6

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู

logic

Exercise

แบบฝึกหัด

The Bangkok Technical Of Business Administration

1. ให้ r, s, t เป็นประพจน์และ $(r \rightarrow t) \vee (\sim s \vee t)$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ จงหาค่าความจริงของ r, s, t



- ☐ ก. จริง, จริง, เท็จ
- ☐ ข. จริง, เท็จ, เท็จ
- ☐ ค. เท็จ, เท็จ, จริง
- ☐ ง. เท็จ, เท็จ, เท็จ

กลับเมนูหลัก ▲

logic

Exercise

แบบฝึกหัด

The Bangkok Technical Of Business Administration

5. กำหนดให้ $\sim p \rightarrow q, \sim p \vee r, \sim r$ มีค่าความจริงเป็นจริง
พิจารณาในข้อใดมีค่าความจริงเป็นจริง



- ☐ ก. $p \rightarrow q$
- ☐ ข. $q \rightarrow r$
- ☐ ค. $p \wedge r$
- ☐ ง. $p \wedge \sim q$

กลับเมนูหลัก ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ระบบแบบฝึกหัด

1. ก. แทนค่า r เป็นจริง (T), s เป็นจริง (T), t เป็นเท็จ (F)

$$(T \rightarrow F) \vee (\sim T \vee F)$$

← ย้อนกลับ ตัดไป →

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ระบบแบบฝึกหัด

6. ง ให้ p เป็นเท็จ (F), q เป็นจริง (T) จึงจะทำให้ประโยคทั้งสองเป็นจริง

แทนค่า

$$q \rightarrow (p \wedge q)$$

← ย้อนกลับ ตัดไป →

กลับเมนู

logic

สรุปสาระสำคัญ



แนวคิด

ประพจน์ หมายถึง ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธ ที่มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

การเชื่อมประพจน์จะเชื่อมด้วยตัวเชื่อม ได้แก่ “และ” “หรือ”, “ถ้า...แล้ว”, “ก็ต่อเมื่อ” และ “ไม่” เพื่อความสะดวกเราใช้อักษร $p, q, r, \dots$ แทนประพจน์

และให้ T แทนค่าความจริงที่เป็นจริง

F แทนค่าความจริงที่เป็นเท็จ

The Bangkok Technical Of Business Administration

logic

Summative Evaluation

แบบทดสอบหลังเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration

1. นิเสธของข้อความ “ถ้าสมศรีไม่อ่านหนังสือแล้ว สมศรีสอบไม่ผ่าน” คือข้อใดต่อไปนี้

- ก สมศรีอ่านหนังสือ และ สมศรีสอบผ่าน
- ข สมศรีอ่านหนังสือ หรือ สมศรีสอบผ่าน
- ค สมศรีไม่อ่านหนังสือ และ สมศรีสอบผ่าน
- ง สมศรีไม่อ่านหนังสือ หรือ สมศรีสอบผ่าน



กลับเมนูหลัก ▲

logic

Summative Evaluation

แบบทดสอบหลังเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration

5. กำหนดให้ $p \rightarrow q, \sim r$ ต่างก็มีค่าความจริงเป็นเท็จประพจน์ ใดต่อไปนี้ไม่มีค่าความจริงเป็นจริง

ก $p \rightarrow (q \wedge r)$

ข $q \wedge (p \vee \sim r)$

ค $(r \vee \sim p) \leftrightarrow p$

ง $(r \vee \sim q) \leftrightarrow p$

กลับเมนูหลัก ▲

logic

Summative Evaluation

แบบทดสอบหลังเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration

10. กำหนดข้อความต่อไปนี้ ให้มีค่าความจริงเป็นเท็จ “ผู้ที่ใส่รองเท้าแตะและใส่กางเกงขาสั้นเป็นผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาโรงเรียน”

ถ้า p แทน ผู้ที่ใส่รองเท้าแตะ

q แทน ผู้ที่ใส่กางเกงขาสั้น

r แทน ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาในโรงเรียน

แล้วข้อความใดต่อไปนี้ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

ก $(\sim p \vee q) \rightarrow r$

ข $(p \wedge \sim q) \rightarrow \sim r$

ค $(\sim p \wedge q) \rightarrow r$

ง $(p \vee \sim q) \rightarrow \sim r$

กลับเมนูหลัก ▲

logic

สร้างนิรันดร์

เมนู

วัตถุประสงค์การเรียนรู้



- สร้างนิรันดร์และข้อขัดแย้ง
 - นิยามของสร้างนิรันดร์
 - การเป็นสร้างนิรันดร์
 - นิยามของข้อขัดแย้ง
 - การเป็นข้อขัดแย้ง
 - แบบฝึกหัด
- ประพจน์ที่เป็นสมมูลกันและเป็นนิเสธกัน
 - นิยามของประพจน์ที่สมมูลกัน
 - การหาประพจน์ที่สมมูลกัน
 - นิยามของประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน
 - การหาประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน
 - แบบฝึกหัด
- สรุปสาระสำคัญ
- แบบทดสอบหลังเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration

กลับเมนูหลัก ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

สร้างนิรันดร์

บทนิยาม สร้างนิรันดร์ (Tautology) คือ รูปแบบของประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี
ไม่ว่าประพจน์ย่อยจะมีค่าความจริงเป็น จริงหรือเท็จก็ตาม ตัวอย่างเช่น พิจารณา
ค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ $p \vee \sim p$ สร้างตารางหาค่าความจริง



P	$\sim p$	$p \vee \sim p$
T	F	T
F	T	T

จากรูปแบบของประพจน์ $p \vee \sim p$ มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี ดังนั้น $p \vee \sim p$ เป็นสร้างนิรันดร์

ย้อนกลับ ถัดไป

1/1

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

สำนักรันดร



โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ

วิชาตรรกศาสตร์ (Logic) โดย รันดร รันดร

P	q	$p \vee q$	$p \wedge q$
T	T	T	T
T	F	T	F
F	T	T	F
F	F	F	F

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

สำนักรันดร

บทนิยาม ข้อขัดแย้งหรือคอนทราดิคชัน (Contradiction) คือ รูปแบบของประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จทุกกรณีไม่ว่าประพจน์ย่อยจะมีค่าความจริงเป็นจริงหรือเท็จก็ตาม

ตัวอย่างเช่น พิจารณาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ $p \wedge \sim p$ สร้างตารางหาค่าความจริงได้ดังนี้

P	$\sim p$	$p \wedge \sim p$
T	F	F
F	T	F

จากรูปแบบของประพจน์ $p \wedge \sim p$ มีค่าความจริงเป็นเท็จทุกกรณี ดังนั้น $p \wedge \sim p$ เป็นข้อขัดแย้ง

← ย้อนกลับ ถัดไป →

1/1

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

เทคนิคแบบนิรนัย

1. จ $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \rightarrow r]$ เป็นตัวจริงหรือไม่

1 2

p	q	r	$q \rightarrow r$	$p \rightarrow (q \rightarrow r)$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow r$	1 ↔ 2
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	F	T	F	T
T	F	T	T	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	T	T
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	F	F	T	T	F	F
F	F	T	T	T	T	T	T
F	F	F	T	T	T	F	F

ไม่เป็นตัวจริง

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

สำนักรันดร์

ประพจน์ที่สมมูลกัน

บทนิยาม ประพจน์ที่สมมูลกัน (Equivalent Statement) คือรูปแบบของประพจน์สองรูปแบบใด มีความจริงเหมือนกันทุกกรณี กรณีต่อกรณีใช้ สัญลักษณ์ “ $\equiv$ ” “ $\leftrightarrow$ ” แทนสมมูล ตัวอย่างเช่น p สมมูลกับ $\sim(\sim p)$ แสดงตารางค่าจริงได้ดังนี้

P	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
T	F	T
F	T	F

จากตารางค่าความจริงของ p และ $\sim(\sim p)$ มีความจริงเหมือนกันทุกกรณี ดังนั้น p สมมูลกับ $\sim(\sim p)$ อาจเขียนแทนด้วย $p \equiv \sim(\sim p)$

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู ▲

1/1

logic

ตัวบ่งปริมาณ

เมนู

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

- ประโยคเปิดและตัวบ่งปริมาณ
 - ความหมายของประโยคเปิด
 - ตัวบ่งปริมาณ
 - แบบฝึกหัด
- การอ้างเหตุผล
 - ความหมายของการอ้างเหตุผล
 - การอ้างเหตุผลโดยการสร้างตารางความจริง
 - แบบฝึกหัด
- สรุปสาระสำคัญ
- แบบทดสอบหลังเรียน

The Bangkok Technical Of Business Administration

กลับเมนูหลัก ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ตัวบ่งปริมาณ

1. ประโยคเปิด

จากที่กล่าวมาข้างแล้วว่า ประโยคเปิด คือ ประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธที่มีตัวแปร เช่น

$$x + 3 = 7$$

$$x - y = 10$$

เขาเป็นนักฟุตบอลทีมชาติ

เธอเป็นนักศึกษาระดับ ปวส.

ประโยคข้างต้นไม่เป็นประพจน์เพราะเราไม่ทราบค่าของตัวแปรในแต่ละประโยคนั้นคืออะไร และไม่สามารถหาค่าความจริงได้

ย้อนกลับ ตัดไป

1/3

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ตัวบ่งปริมาณ

ใช้สัญลักษณ์ $p(x)$ แทน ประโยคเปิดที่มีตัวแปร x
 และ $p(x, y)$ แทน ประโยคเปิดที่มีตัวแปร x, y
 เช่น $p(x)$ แทน $x + 3 = 7$
 $p(x, y)$ แทน $x - y = 10$

ประโยคเปิดสามารถทำให้เป็นประพจน์ได้ เมื่อแทนค่าตัวแปรในประโยคเปิดจะทำให้ทราบค่าความจริงของประโยคนั้นได้ เช่น ประโยคเปิด $x + 3 = 7$
 ถ้าแทน x ด้วย 4 จะได้ $4 + 3 = 7$ มีค่าความจริงเป็นจริง
 ถ้าแทน x ด้วย 2 จะได้ $2 + 3 = 7$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ
 ถ้าแทน x ด้วย 0 จะได้ $0 + 3 = 7$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ

← ย้อนกลับ ตัดไป →

2/3

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ตัวบ่งปริมาณ

2. ตัวบ่งปริมาณ

ตัวบ่งปริมาณ (Quantifier) ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น คำว่า ทั้งหมด, ทุก, มี และบาง เป็นต้น ในตรรกศาสตร์ตัวบ่งปริมาณแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ตัวบ่งปริมาณทั้งหมด (Universal quantifier) ได้แก่ ตัวบ่งปริมาณที่มีความหมายเดียวกับ “สำหรับ.....ทุกตัว” หรือ “ทุก ๆ” เป็นต้น ซึ่งหมายถึงต้องใช้ทุกสิ่งทุกอย่างในเอกภพสัมพัทธ์ (U) และใช้สัญลักษณ์ $\forall$ (อ่านว่า for all) แทนตัวบ่งปริมาณทั้งหมด

← ย้อนกลับ ตัดไป →

1/13

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ตัวบ่งปริมาณ

2.2 ตัวบ่งปริมาณมีอย่างน้อยหนึ่ง (Existential quantifier) ได้แก่ ตัวบ่งปริมาณที่มีความหมายเดียวกับ “บาง” หรือ “สำหรับบาง...ตัว” หรือ “มีอย่างน้อยหนึ่ง” ซึ่งหมายถึงอย่างน้อยหนึ่งสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์ และใช้สัญลักษณ์ $\exists$ (อ่านว่า for some) แทนตัวบ่งปริมาณมีอย่างน้อยหนึ่ง

เราใช้สัญลักษณ์ $\exists x$ แทน สำหรับ x บางตัว
 และถ้าให้ $P(x)$ แทนประโยคเปิด เขียนแทนด้วย
 $\exists x [P(x)]$ แทน “สำหรับ x บางตัวใน $P(x)$ เช่น
 “สำหรับ x ทุกตัว ซึ่ง $x+2=0$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นจำนวนเต็ม
 เขียนแทนด้วย $\exists x [x+2=0]$, $U=I$ ถ้าให้ $P(x)$ แทน $x+2=0$
 จะได้ $\exists x [P(x)]$, $U=I$

← ย้อนกลับ ถัดไป →

3/13

กลับเมนู ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

Exercise แบบฝึกหัด

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นประโยคเปิด



- ก สำหรับ y ทุกตัว $y+3 < 0$
- ข $x+2x=3$ เป็นกราฟเส้นตรง
- ค x เป็นจำนวนนับที่มากกว่า 9
- ง ถูกทุกข้อ

กลับเมนูหลัก ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

ตัวบ่งปริมาณ

การอ้างเหตุผล

การอ้างเหตุผล (Argument) หมายถึง การอ้างว่าถ้ามีเหตุ $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ แล้วสามารถสรุปผล C ได้

การอ้างเหตุผลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็น "เหตุ" หรือสิ่งที่กำหนดให้ซึ่งได้แก่ $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$
2. ส่วนที่เป็น "ผล" ซึ่งได้แก่ C

ถ้าตรวจสอบการอ้างเหตุผลดังนี้

ถ้ารูปแบบของประพจน์ $(P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge \dots \wedge P_n) \rightarrow C$ เป็นสัจนิรันดร์ (Tautology) แล้ว

การอ้างเหตุผลนี้สมเหตุสมผล (Valid)

← ย้อนกลับ ถัดไป →

1/2

กลับเมนู ▲

logic

Exercise

แบบฝึกหัด

The Bangkok Technical Of Business Administration

1. การอ้างเหตุผลข้อใดไม่สมเหตุสมผล

ก เหตุ 1 $p \wedge q$
ผล p

ข เหตุ 1 $p \rightarrow q$
ผล $\sim p$

ค เหตุ $p \rightarrow q$
ผล $\sim p \wedge q$

ง เหตุ $p \rightarrow q$
ผล $\sim q \rightarrow \sim p$

กลับเมนูหลัก ▲

logic

The Bangkok Technical Of Business Administration

เทคนิคแบบฝึกหัด

I. ก. เหตุ $p \rightarrow q$

ผล $\sim p \wedge q$

ต้องพิสูจน์ว่า $(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim p \wedge q)$ เป็นสัจนิรันดร์

p	q	$p \rightarrow q$	$\sim p$	$\sim p \wedge q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow (\sim p \wedge q)$
T	T	T	F	F	F
T	F	F	F	F	T
F	T	T	T	T	T
F	F	T	T	F	F

ประพจน์ไม่เป็นสัจนิรันดร์ แสดงว่าไม่สมเหตุสมผล

← ย้อนกลับ ถัดไป →

กลับเมนู

logic

สรุปสาระสำคัญ

ประโยคเปิด คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปร

ตัวแปรปริมาณ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ตัวแปรปริมาณทั้งหมดและตัวแปรปริมาณอย่างน้อยหนึ่ง

ค่าความจริงของประพจน์

$\forall x[p(x)]$ เป็นจริง ก็ต่อเมื่อนำ x ทุกค่าใน U แทนใน $P(x)$ แล้ว $P(x)$ เป็นจริง

$\forall x[p(x)]$ เป็นจริง ก็ต่อเมื่อนำ x อย่างน้อย 1 ค่า ใน U แทนใน $P(x)$ แล้ว $P(x)$ เป็นเท็จ

$\exists x[p(x)]$ เป็นจริง ก็ต่อเมื่อนำ x ทุกค่าใน U แทนใน $P(x)$ แล้ว $P(x)$ เป็นจริง

$\exists x[p(x)]$ เป็นจริง ก็ต่อเมื่อนำ x อย่างน้อย 1 ค่า ใน U แทนใน $P(x)$ แล้ว $P(x)$ เป็นเท็จทั้งหมด

การอ้างเหตุผล คือ การพิจารณาว่า ถ้ามีเหตุ $P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \dots \wedge P_n$ แล้วผล c ที่เกิดขึ้นนั้น

อย่างสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งสามารถกระทำได้โดยใช้การตรวจสอบว่าเป็นสัจนิรันดร์หรือไม่

The Bangkok Technical Of Business Administration



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นายภูวนัย สุวรรณธารา

สถานที่เกิด

โรงพยาบาลหญิง (ราชวิถี)

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

104 ม.6 ถ.ลาดพร้าว 71 ลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน

หัวหน้าศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนเทคนิคบริหารธุรกิจกรุงเทพ 88 สุขุมวิท 73

พระโขนง วัฒนา กรุงเทพฯ 10260

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2533

ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) (ชีววิทยา-คณิตศาสตร์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2547

เทคโนโลยีการศึกษา (กศ.ม.) สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ