

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
พิไลพร สวยรูป

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2543

๙๑๐.๔
พ ๔๖๔๓
๘.๓

๗

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๒๑ ส.ย. ๒๕๔๓

บทคัดย่อ
ของ
ไพไลพร สวยรูป



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มีนาคม ๒๕๔๓

๕ ๔๓๐๙๓

พิไลพร สวयरูป. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ รัตมีพรหม, พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล.

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90 / 90 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทเรียน คือ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางทรัพยากรและลักษณะของประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 42 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยทำการ ทดลอง 3 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาค เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลปรากฏว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.50 / 90.20 สามารถนำไป ใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

THE DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
SOUTH - EAST ASIA SUBJECT FOR MATHAYOM SUKSA 2 STUDENTS

AN ABTRACT
BY
PILAIORN SUAYROOB

Presented in partail fulfillment of the requirement for the
Master of Education degree in Education Technology
at Srinakharinwirot University

March 2000

Pilaiporn Suayroob. (1999). *The Development of a Multimedia Computer Assisted Instruction on South-East Asia Subject for Mathayom Suksa 2 Students.*
Master Thesis, Ed.D (Education Technology) Bangkok: Graduate School,
Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof.Dr. Varin
Rusmeprome, MAJ.Dr. Boonchoo Chaisuekul.

The purpose of this study was to develop a multimedia computer assisted instruction on South - East Asia subject for Mathayom Suksa 2 Students and to find the efficiency according to the set of 90 / 90 criterion - standard.

The development of multimedia computer assisted instruction on South - East Asia contains 5 units : physical , weather ,economic , natural and popular of South - East Asia

The sample used in this study were 42 Mathayom Suksa 2 Students of the Surasakmontri School , Bangkok during the first semester of 1999 academic year. The sample were divided into 3 experimental groups to test the efficiency of the Multimedia Computer Assisted Instruction to the set of 90 / 90 criterion - standard.

The multimedia computer assisted instruction was fully developed and obtained the efficiency on 91.50 / 90.20

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทาง
การศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัตมีพรหม)
..... กรรมการ
(พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัตมีพรหม)
..... กรรมการ
(พันตรี ดร. บุญชู ใจซื่อกุล)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์)

บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถของคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัชมีพรหม และพันตรี ดร. บุญชู ใจเชื้อกุล ที่ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนแล้วเสร็จ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนางรงค์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์. บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร ที่ช่วยเหลือในด้านการตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประไพศรี โพธิเจริญ และ อาจารย์สุพิชชา ปันจาด ที่ให้คำแนะนำทางด้านเนื้อหาและให้ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์หลายอย่างต่อการศึกษาครั้งนี้
ครั้งนี้ขอขอบพระคุณโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีและกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

และขอขอบพระคุณเพื่อนและผู้ที่มีส่วนช่วยให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ คุณค่าและคุณประโยชน์จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบตอบแทนพระคุณแต่คุณพ่อคุณแม่ผู้ให้ชีวิตและครูอาจารย์ผู้ให้การศึกษาทุกท่าน

พิไลพร สวयरูป

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มา	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	✓ หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
	การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
	การดำเนินการวิจัยและพัฒนา	9
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	11
	✓ ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
	✓ ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
	✓ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
	✓ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
	การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา	23
	บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	29
	กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	แบบมัลติมีเดีย	31
	✓ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	33
	การทดลองและปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์	
	ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	36
	ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	38
	ข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
	✓ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	40
	การสอนวิชาสังคม	44
	วิธีการสอนวิชาสังคมศึกษา	45
	ประเภทของสื่อการสอนวิชาสังคม	46

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ชนิดของโสตทัศนูปกรณ์วิชาสังคมศึกษา.....	46
หลักการใช้สื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาสังคมศึกษา.....	49
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	52
การดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย.....	66
ผลการทดลองครั้งที่ 1.....	66
ผลการทดลองครั้งที่ 2.....	66
ผลการทดลองครั้งที่ 3.....	67
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	69
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	69
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	69
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	69
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	72
อภิปรายผล	73
ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย.....	84
ภาคผนวก ข คุณภาพแบบทดสอบ.....	96
ภาคผนวก ค แบบทดสอบท้ายบทเรียน.....	98
ภาคผนวก ง แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย.....	104
ประวัติย่อผู้ศึกษาค้นคว้า.....	107

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้าน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	58
2	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2....	59
3.	คุณภาพของแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	61
4	แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2) และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 2.....	67
5	แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2) และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 3.....	68
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน.....	97

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มา

การศึกษานับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพชีวิตประชากร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ การศึกษาเป็นปัจจัยที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาชีวิตและสังคม แต่จะต้องเป็นการศึกษาที่มีคุณภาพ ช่วยให้คนฉลาดประยุคต์ใช้ความรู้อย่างเป็นประโยชน์และมีจิตสำนึกทางสังคมในอันที่จะช่วยกันสร้างสรรค์สังคมให้ดีขึ้น (วิทยากร เชียงกุล. 2541 : 19) ดังนั้นการให้การศึกษาแก่ประชากรของประเทศ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาขั้นพื้นฐานที่พึงเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชน แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้ปรับกระบวนการทัศน์ในการพัฒนาการศึกษา โดยให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ ทำให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถศึกษาได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในสังคมยุคสารสนเทศ ดังนั้นควรมีรูปแบบการศึกษาที่ให้ทางออกและทางเลือกที่ดีแก่ทุกคน เพื่อสนองความต้องการ ความถนัดและข้อจำกัดของคุณลักษณะที่แตกต่างของบุคคล ทั้งนี้เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้เรียนยอมรับและปรับตัวให้ สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงความต้องการของสังคม จึงได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในด้านการศึกษาก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นหลายด้าน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI - Computer Assisted Instruction) ที่กำลังมีบทบาทมากในปัจจุบันทั้งในด้านการศึกษาในสถานศึกษาตลอดจนการสอนผ่านระบบสื่อโทรคมนาคมต่าง ๆ เช่น การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ผสมผสานกันอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ อย่างมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์ด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ก็สามารถเรียนรู้ได้โดยง่าย จึงทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากขึ้น ในยุคที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลงแต่มีสมรรถนะสูงขึ้น ในระยะแรกการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบข้อความผสมกับภาพนิ่ง เมื่อประมาณ พ.ศ. 2530 มีการนำอุปกรณ์หลายประเภทเช่น เครื่องวิดีโอเทป เครื่องฉายสไลด์ และเครื่องเสียงเชื่อมต่อกัน โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นแกนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ ทำให้สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ

ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงรวมกันได้ แต่ยังจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หลายประเภทร่วมกัน ต่อมาประมาณ พ.ศ. 2535 ได้มีการปรับปรุงวิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสอดแทรกเนื้อหาในรูปเสียงและภาพเคลื่อนไหวเข้าเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การรวมเนื้อหาทุกรูปแบบเข้าไว้ด้วยกัน และนำเสนอด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) (ปัทมาพร เย็นบำรุง. 2541 : 67)

ปัจจุบันในสถานศึกษาต่าง ๆ ได้มีการตื่นตัวที่จะประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้น จะเห็นได้จากมีงานวิจัยที่เผยแพร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2528 -2536 จำนวน 118 เรื่อง งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบกับสื่ออื่นและศึกษาองค์ประกอบในการออกแบบ รวมถึงการสร้างและพัฒนา (สมบูรณ์ บุศิริรักษ์ . 2539 : 150) จะเห็นได้ว่าได้มีการเริ่มพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นใช้เอง โดยตระหนักถึงประโยชน์และความสำคัญของเทคโนโลยีด้านนี้ อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบต่อการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้เสนอโครงการปฏิรูปการศึกษาให้กับโรงเรียนระดับประถมศึกษาทั่วประเทศ โดยจัดตั้งงบประมาณในปี พ.ศ. 2540 เป็นจำนวนเงิน 2,850 ล้านบาท เพื่อจัดซื้อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียจัดสรรให้กับโรงเรียนระดับประถมศึกษา 14,000 แห่งทั่วประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนของชาติ ในการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คนนอกโรงเรียน. 2539 :10)

✓ ในปัจจุบันการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะพบในระดับมัธยมศึกษามากที่สุด และในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ วิชาภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ ส่วนในวิชาสังคมพบว่ามีอยู่น้อยมาก (สมบูรณ์ บุศิริรักษ์. 2539 : 152) ซึ่งในวิชาสังคมศึกษาน่าที่จะนำมาเป็นเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วยให้การเรียนการสอนในวิชานี้ น่าสนใจยิ่งขึ้น เพราะในการสอนวิชาสังคมศึกษาควรจะได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยการคิดค้นปรับปรุงเทคนิควิธีการต่าง ๆ ให้เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญ คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองดีมีคุณค่าต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป (ประนอม เดชชัย. 2531 : 250)

ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสื่อการสอนที่ใช้มากที่สุด คือ แผนที่ รองลงมาคือ หนังสือ เอกสาร จุลสาร หนังสือพิมพ์ และวีดิทัศน์ โดยมีความมุ่งหมายที่จะทำให้บทเรียนเป็นที่เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งได้พบปัญหาในการใช้สื่อแผนที่คือ แผนที่ที่มีขนาดไม่พอเหมาะกับขนาดของห้องเรียน อีกทั้งต้องเลือกแผนที่ให้เหมาะสมกับเนื้อหาเพื่อต้องการสอนให้ผู้เรียนบอกและชี้ตำแหน่งต่าง ๆ ในแผนที่ได้ถูกต้อง เมื่อแผนที่ที่มีขนาดไม่เหมาะสมกับห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นไม่ชัดเจนและเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน แต่ถ้าจะให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นต้องใช้สื่อการสอนหลายประเภท เช่น ลูกโลก รูปภาพ แผนภูมิ ซึ่งการมีสื่อ

หลายประเภททำให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้ และการเคลื่อนย้ายสื่อการสอนในแต่ละครั้ง (ทวีชัย วัฒนชัยศิลป์. 2527 : 25)

มีครูผู้สอนบางท่านได้ทำการแก้ปัญหาการสอน โดยใช้ชุดการสอนและบทเรียน โปรแกรม ถึงแม้จะสามารถแก้ปัญหาในการใช้สื่อการสอนหลายประเภทในขณะเดียวกันไปได้บ้างแต่ก็ยังมีข้อจำกัด คือ บทเรียนโปรแกรมไม่สามารถเดินหน้าหรือถอยหลังไปสู่ส่วนของบทเรียนที่ต้องการได้ในทันทีแบบคอมพิวเตอร์ ไม่สามารถบอกผลการตอบสนองได้อย่างถูกต้อง และการช่วยเหลือของโปรแกรมไม่สามารถกระทำได้ในทันที อีกทั้งผู้เรียนที่ยังขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเองอาจแอบดูคำตอบ จึงทำให้ไม่ได้ผลในการเรียนเท่าที่ควร (รัชฎาภรณ์ กรุณยาวงศ์. 2525 :20) จะเห็นว่าการเรียนในวิชาสังคมที่ดี ควรให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จริงเช่นทัศนศึกษา หรือประสบการณ์ร่องเช่นวิดิทัศน์ แต่ในการผลิตสื่อวิดิทัศน์ต้องมีการลงทุนอย่างมหาศาลในการเดินทางและถ่ายทำในสถานที่จริง หากนำวิดิทัศน์เข้ามาใช้สอนอย่างเดียวพบว่าสื่อวิดิทัศน์ไม่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้เรียนได้ในทันที

จากสภาพปัญหาดังกล่าวลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ สามารถนำเสนอได้แทนสื่อหลายชนิด นับว่าเป็นความคุ้มค่าอย่างมหาศาลในด้านการศึกษา เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถตอบสนองต่อประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ได้นำระบบมัลติมีเดียเข้ามาประกอบมีทั้งตัวอักษร ภาพและเสียง ซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยลดระยะเวลาในการเรียนรู้ แผนการเรียนจะยืดหยุ่นได้ตามความสามารถของผู้เรียน และสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบสองทาง ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างสื่อกับผู้เรียน สามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ในทันที จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สิ่งเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานเหมือนกับการเล่นเกม ไม่รู้สึกเหมือนการถูกบังคับให้เรียนอยู่และเกิดความต้องการที่จะค้นคว้าหาสิ่งใหม่อยู่เสมอ ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่กำลังได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และยังเป็นสื่อที่ชื่นชอบสำหรับเด็ก ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาให้มากขึ้นและเพียงพอต่อความต้องการ

ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้า จึงมีความสนใจที่จะผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยใช้เนื้อหาเรื่องเอเซียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นเนื้อหาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเนื่องจากในวิชาสังคมศึกษา เป็นวิชาที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและยังมีเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงและต้องทันต่อเหตุการณ์โลกอยู่เสมอ บทเรียนที่สร้างขึ้นจะเป็นบทเรียนแบบสอนเนื้อหา ประกอบด้วย 5 บทเรียน ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางทรัพยากรและลักษณะของประชากร โดยใช้โปรแกรม Macromedia Director 7.0 สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยมุ่งเพื่อใช้ในการเรียนการสอนหรือสอนเสริมในชั้นเรียนได้

อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน และจะส่งผลช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนสื่อและบุคลากรได้ในระดับหนึ่ง อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียยังให้ประโยชน์คุ้มค่ากับการลงทุน เมื่อเทียบกับการผลิตสื่อประเภทอื่น ๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถนำเสนอได้ทั้งตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวได้อย่างสวยงาม มีเนื้อหาที่สัมพันธ์สอดคล้องกันสามารถสรุปองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วเป็นไปตามขั้นตอน ผู้เรียนที่เรียนเร็วหรือเรียนช้าจะไม่มีผลต่อการใช้โปรแกรมเลย เพราะผู้เรียนไม่ต้องมานั่งแข่งขันกับเพื่อนร่วมชั้น และมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับโปรแกรมสามารถทราบผลการกระทำของตนเองได้ในทันที ซึ่งเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้และลดช่องว่างของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในสาขาวิชาอื่น ๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 750 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 42 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 1 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 5 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 8 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 24 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดขอบข่ายของ
เนื้อหาเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วิชาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในโลกปัจจุบัน รายวิชา
ส 026 ซึ่งเป็นวิชาบังคับเลือก ในวิชาสังคมศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

3.1 ลักษณะภูมิประเทศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.2 ลักษณะภูมิอากาศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.3 ลักษณะทางเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.4 ลักษณะทางทรัพยากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.5 ลักษณะของประชากรในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชีย
ตะวันออกเฉียงใต้

4.2. แบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน

4.2.1 แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

4.2.2 แบบทดสอบท้ายบทเรียน

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบสอน
เนื้อหา พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Director 7.0 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
มีลักษณะของการผสมผสานของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์
และเสียงประกอบ

6. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การหาคุณภาพของ
บทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนที่ทำได้
ถูกต้องของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 90 หรือสูงกว่า

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ทำได้
ถูกต้องของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 90 หรือสูงกว่า

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมเรียนการสอน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถนำเสนอตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบเนื้อหา ซึ่งสามารถสื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม โดยอาศัยรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บรรจุเนื้อหาตามหลักสูตรเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา โดยอาศัยรูปแบบการผสมผสานตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน รวมถึงการวางรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ โดยอาศัยการใช้เมนูการใช้งานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย และ การใช้แบบฝึกหัด ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกใช้โปรแกรมนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก รวมทั้งเสียงประกอบ ซึ่งบทเรียนทั้งหมดบรรจุในแผ่นซีดีรอม และแสดงผลออกมาทางจอภาพผ่านโปรแกรมวินโดวส์

3. เกณฑ์ที่กำหนด 90/90 หมายถึง คารหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนที่ทำได้ถูกต้องของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 90 หรือสูงกว่า

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ทำได้ถูกต้องของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 90 หรือสูงกว่า

4. ความสามารถทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่วัดได้จากคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทุกวิชา ตลอดปีการศึกษา 2541 โดยใช้เกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ในการแบ่งระดับสติปัญญาเป็น 3 ระดับดังนี้

4.1 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 -100 เป็นเด็กเก่ง

4.2 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 26 - 74 เป็นเด็กปานกลาง

4.3 เปอร์เซ็นไทล์ที่ 0 - 25 เป็นเด็กอ่อน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ เพื่อให้เข้าใจหลักการ และทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ โดยได้แยกเนื้อหาเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 โอกาสในการทำการวิจัยและพัฒนา
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.4 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา
 - 2.6 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.7 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.8 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
 - 2.9 การทดลองและปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.10 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.11 ข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
3. การสอนวิชาสังคมศึกษา
 - 3.1 วิธีการสอนวิชาสังคมศึกษา
 - 3.2 ประเภทของสื่อการสอนวิชาสังคม
 - 3.3 ชนิดของสื่อทัศนูปกรณ์วิชาสังคมศึกษา
 - 3.4 หลักการใช้สื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาสังคมศึกษา

1. หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เปื้อง กุมุท. 2536 : 2)

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อทดสอบแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์มุ่งพัฒนาตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ที่พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป (พงษ์สิทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21-24 อ้างอิงจาก Borg and Gall. 1979 : 771-798) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานของการวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.1 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา แตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ ดังนี้

1.1.1 เป้าหมาย การวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจจะพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้ได้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป

1.1.2 การนำไปใช้ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยกับการนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างด้วยวิธีการที่เรียกว่า " การวิจัยและพัฒนา " แต่ถึงกระนั้นก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็ไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้ เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลดีขึ้นต่อการจัดการศึกษาเป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาได้จริง การใช้ยุทธวิธีวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้ดีขึ้น จึงเป็นผลโดยตรงจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ก็ตาม จะให้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น

1.2 การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 10 ขั้นตอนดังนี้ บอร์ก และ กอลล์ (Borg and Gall. 1989 : 784-785)

1. กำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้รวมถึงการศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนาม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนดที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อคือ

1. ตรงกับความต้องการและจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียง ในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดได้หรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
4. ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. วางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตประมาณการค่าใช้จ่ายกำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

ในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบนี้ จะเป็นขั้นตอนการวางแผนออกแบบและดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนที่ได้วางไว้

4. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

การนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบหาคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยทดสอบกับ 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็กประมาณ 6-12 คน ทำการ ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 1.2.4 มาใช้ในการพิจารณาปรับปรุง

6. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ จะนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงแล้วไปทำการทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยทดสอบกับ 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ทำการประเมินผลเชิงปริมาณโดยใช้ Pre-test กับ Post-test นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองด้วยก็ได้

7. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 1.2.6 มาใช้ในการพิจารณาปรับปรุง

8. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ขั้นตอนนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยการใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองในขั้นตอนที่ 1.2.8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

10. การนำไปใช้

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการส่งไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ใช้ทดแทน การวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษา ให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือเพื่อพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา

โดยสรุป การวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้และปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นหากวงการการศึกษาไทยได้หันมาให้ความสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มมากขึ้นก็จะทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันอย่างกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นต่อไป

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

มีผู้ให้ความหมายของ คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction :CAI) ไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 63-65) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 120-129) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7-13) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course- ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

จากข้อความข้างต้น พอสรุปรวมได้ดังต่อไปนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ นำเสนอโดยมีตัวหนังสือ ภาพกราฟิก มีลำดับวิธีการสอนรวมทั้งข้อมูลย้อนกลับที่ทราบผลการเรียนในทันที และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

มีผู้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้หลายท่านดังนี้ คือ

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2537 มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ประกอบด้วยเสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ ในโลกของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียมีคุณภาพสูงกว่าสื่อธรรมดา ซึ่งมัลติมีเดียมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข่าวสาร อีกทั้งยังพัฒนามาจากไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2535 :38) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่อง Audio-digitizer เครื่อง Laser-disc มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ และเสียงในระบบ สเตอริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมเหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ และผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2536:181) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำภาพ กราฟิก ตัวหนังสือ และเสียงรวมกัน ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกนำมาใช้พร้อม ๆ กัน ได้ในหลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน

ยีน ภู่วรรณ (2538: 159) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียแปลเป็นภาษาไทยตามความหมายโดยตรงได้ คือ มัลติ แปลว่าหลากหลาย มีเดีย แปลว่าสื่อ มัลติมีเดีย จึงหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

Magel (1990:68) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำภาพกราฟิก สถานการณ์จำลอง ตัวหนังสือและเสียงรวมกันภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยสารต่าง ๆ ได้ถูกบันทึกและเรียกมาใช้ระบบ Digital ทำให้เกิดการถ่ายเทและหมุนเวียนของสารต่าง ๆ ได้ทั่วถึง

Strothman (1991:14) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึงวิธีการออกแบบ เพื่อการผสมผสาน กราฟิก ภาพ เสียงและข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้สามารถและใช้สิ่งต่าง ๆ หลายสิ่งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวเดียวเท่านั้น

จะเห็นได้ว่า จากข้อความข้างต้น มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร ซึ่งสามารถนำเสนอข้อมูลด้วยภาพวิดีโอ และเสียงประกอบสื่อความหมายได้ ทำให้พอที่จะสรุปความหมายของ มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเทคโนโลยีวิดีโอ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความที่เป็นตัวหนังสือและกราฟิกซึ่งนำเสนอในรูปแบบที่สามารถปฏิสัมพันธ์โต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้ได้

ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและเคลื่อนไหวหรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียง ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานเป็นการสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์

2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการรวบรวมความสามารถในการนำเสนอของสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน และควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สำคัญในระบบมัลติมีเดียมีดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประมวลผลและควบคุมติดต่อแก้ไขข้อมูลรูปภาพ เสียง ต้องเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง เช่น RISC Workstation (Sun, Silicon, Graphics , HP ,IBMRS 6000 , DEC Station) Macintosh II CI หรือ ถ้าเป็น PC จะมีมาตรฐานอันหนึ่งที่เรียกว่า MPC (Multimedia PC)

1.1 มาตรฐาน MPC คือมาตรฐานต่ำสุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับพีซีที่สามารถใช้กับงานมัลติมีเดียได้ มาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยคณะกรรมการที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียสำหรับพีซี เพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟต์แวร์มัลติมีเดียได้แน่นอน ซึ่งในระยะแรกกำหนดขึ้นมาในสมัยที่ CPU ราคาแพงมาก เรียกว่า MPC Level 1 ต่อมาเมื่อฮาร์ดแวร์ราคาถูกลงและผู้ใช้ต้องการคุณภาพของภาพ เสียงดีขึ้นก็ได้กำหนดมาตรฐานใหม่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่สูงกว่าเดิม เรียกว่า MPC Level 2

MPC Level 1 กำหนดไว้ว่าพีซีที่จะใช้งานกับมัลติมีเดียได้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- CPU386sx-16 ขึ้นไป หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 2 MB (8 M) หรือมากกว่า
- ฮาร์ดดิสก์ ต้องไม่ต่ำกว่า 30 MB
- Drive แบบความเร็วปกติ คือ ความเร็วที่สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 150 KB/Sec ความจุประมาณ 550 MB
- การ์ด VGA Vidio (4 bit 16 สี)
- การ์ดเสียง (Sound Card) ชนิด 8 บิต อัตราการสุ่มเสียง 22.05 KHz

ลำโพง1 คู่

- ซอฟต์แวร์ Microsoft Window ที่มี Multimedia Extention Package

MPC Level 2 เพิ่มคุณสมบัติจากระดับ MPC Level 1 ดังนี้

- CPU 486SX ขึ้นไป ควรมีความเร็วอย่างน้อย 25 MHz
- หน่วยความจำหลักอย่างน้อย 4 MB
- ฮาร์ดดิสก์ ต้องไม่ต่ำกว่า 160 MB
- CD-ROM Drive ต้องแบบ Double Velocity มีอัตราส่งข้อมูลความเร็ว

300

- KB/Sec ความจุประมาณ 680 MB Access time 450 msec
- การ์ดเสียง (Sound Card) ชนิด 16 บิต อัตราการสุ่มเสียง 44.1 KHz -

CD-Quality

1.2 การ์ดเสียง (Sound Card) ทำหน้าที่สร้างเสียงระบบสเตอริโอทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี โดยเล่นกลับจากสัญญาณที่บันทึกไว้หรือสร้างขึ้นใหม่ สามารถบันทึกเสียงและเล่นกลับแบบสเตอริโอได้จากการสร้างเสียงใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้เรียกว่า การสังเคราะห์เสียง การ์ดพวกนี้สามารถสังเคราะห์เสียงเลียนแบบเครื่องดนตรีได้ทุกชนิด การ์ดที่มีคุณภาพสูงจะมีไอซีช่วยการสังเคราะห์เสียงพูด (Voice Synthesizer) มีไอซีช่วยรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) เมื่อประกอบกับซอฟต์แวร์จะสามารถเปลี่ยนข้อความเป็นเสียงพูดได้ (Text Speech)

1.3 วิดีทัศน์ (Video Card) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพวีดิทัศน์ให้สามารถแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่สัญญาณอนาล็อกส่งเข้าจอภาพทีวี โดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์ เพื่อการเล่นกลับมาดูได้ภายหลังโดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวีดิทัศน์ ตัวอย่างที่มีวางจำหน่ายในตลาด เช่น Video Blaster Real Magic , MPEG Master

1.4 จอภาพ (CRT Monitor) ทำหน้าที่แสดงภาพสีบนจอต้องมีความเร็วในการสแกนและสร้างภาพสูงกว่าทีวีทั่วไป ไม่สะท้อน ไม่กระจายรังสีต่ำ ควรเป็นแบบ non - interlace เพื่อให้ได้ภาพนิ่งสบายตาซึ่งเป็นการสร้างภาพสอดแทรกกันสองครั้ง จึงได้ภาพเต็ม

หนึ่งภาพทำให้จอกระพริบที่อาจสังเกตได้และเคื่องตาเมื่อใช้ไปนาน ๆ จอพวก Workstaion ควรใช้ 19 นิ้ว พีซีควรใช้ 17 นิ้วขึ้นไป จอภาพรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน และทำการผสมสีเหล่านี้ตามความเข้มของทั้งสาม สามารถสร้างสำได้มากกว่า 16 ล้านสี

1.4.1 Graphic Adapter ทำหน้าที่สร้างสัญญาณสี 3 สี ส่งไปยังจอภาพพีซีทั่วไปจะเป็นการ์ดแยกต่างหาก คือ เป็น VGA Card หรือคุณภาพที่สูงไปกว่านั้นคือ SVGA สำหรับ SVGA ใช้ 8 บิต ในการกำหนดสีให้ได้สีไม่เกิน 256 ล้านสี คอมพิวเตอร์ต้องใช้ Color Look up table เพื่อทำการเปิดดูว่าจากสีจริงที่มนุษย์มองเห็นได้เป็นล้านสีมีสีที่ใกล้เคียงที่สุดใน 256 สี คือสีอะไร ภาพที่ได้จะให้สีเพี้ยนจนเห็นได้ชัด Garphic Adapter ขั้นดีจะใช้ 15 ถึง 24 บิตต่อ 1 Pixel or 32,768 (32x32x32x) or 1,677,216 (256x480 Pixel , 1024x1024 Pixel)

1.5 เครื่องขับซีดีรอม (CD-ROM Drive) เป็นเครื่องสำหรับอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดี ซึ่งมีคุณสมบัติในการเก็บข้อมูลที่มีราคาต่อบิตต่ำ แผ่นซีดีมีข้อมูลจำเพาะดังต่อไปนี้

- มีขนาดทั่วไปเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร
- ความหนา 1 มม.
- ความจุ 550 MB , 650 MB , 680 MB
- ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูล 150 K
- sec Time 350 msec , 450 msec .
- Access Time 350 msec , 450 msec

ถ้าไม่ได้ใช้วิธีการบีบอัดมาช่วย CD-ROM หนึ่งแผ่น สามารถบันทึกเสียงดนตรีได้นานประมาณ 74 นาที (CD-Digital Audio , High Quality Audio) สามารถบันทึกสัญญาณวิดีโอได้ประมาณ 90 นาที

1.6 ระดับมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ การใช้มัลติมีเดียให้มีประโยชน์และสามารถช่วยงานในหน่วยงานต่าง ๆ ให้มีความสามารถติดต่อสื่อสารทางเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถดึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหน่วยงานกันเองที่เรียกว่า ระบบ LAN หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ช่วยให้การปฏิบัติงานมีความคล่องตัว ประหยัดเวลาและงบประมาณบางส่วนที่ไม่จำเป็น เช่นการประชุมผ่านทางจอภาพ ซึ่งผู้ประชุมไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาประชุม หรือการใช้การสื่อสารข้อมูลผ่านทางโครงข่ายโทรศัพท์ เช่น ระบบ Plain Old Telephone Service (POTS) ระบบ ISDN ฯลฯ ด้วยเหตุผลดังกล่าว การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบมัลติมีเดียจึงมีหลายระดับดังนี้

1.6.1 มัลติมีเดียระดับสถานี (Workstation) ราคาประมาณ 3 แสนบาท พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมด ได้แก่ กล้องวิดีโอ เครื่องเล่นซีดีรอม การ์ดเสียงแบบสเตอริโอ พร้อมไมโครโฟน และการ์ดวิดีโอ ที่สามารถรับสัญญาณจากเครื่องเล่นวิดีโอทั่วไปได้ เพื่อเอาไปผสมภาพและข้อความจากคอมพิวเตอร์

1.6.2 มัลติมีเดียระดับพีซี (Desktop PC) ใช้กับเครื่องธรรมดาแต่ต้องซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่ม

1.6.3 มัลติมีเดียโน้ตบุ๊ก (Notebook Computer) แต่ต้องซื้อกล่องมัลติมีเดีย ซึ่งมีเครื่องเล่นซีดีรอมและการ์ดเสียงแบบสเตอริโอ ไมโครโฟน รวมทั้งลำโพง

พอลลิสเซนและเฟรทเตอร์ (Paulissen and Frater. 1994 : 5-16) และลินดา (Linda. 1995 : 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interactive) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ตามลักษณะการนำไปใช้งานดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในเป็นสื่อการเรียนการสอนเริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก มี 3 รูปแบบแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบเช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่าง ๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรม อาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้อยู่ในรูปแบบในการนำเสนอแบบเกมส์ (Games) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Simulation) หรือ การนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูป CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วย

รับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบ วิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้วยการซื้อขายทุกด้านผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่นแผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่นสารานุกรมต่าง ๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf , Compton 's Family Encyclopedia , Tourist Information Medical Databases , Foreign Databases etc.,

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่นการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารทางด้านธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตัวเอง สามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้ โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

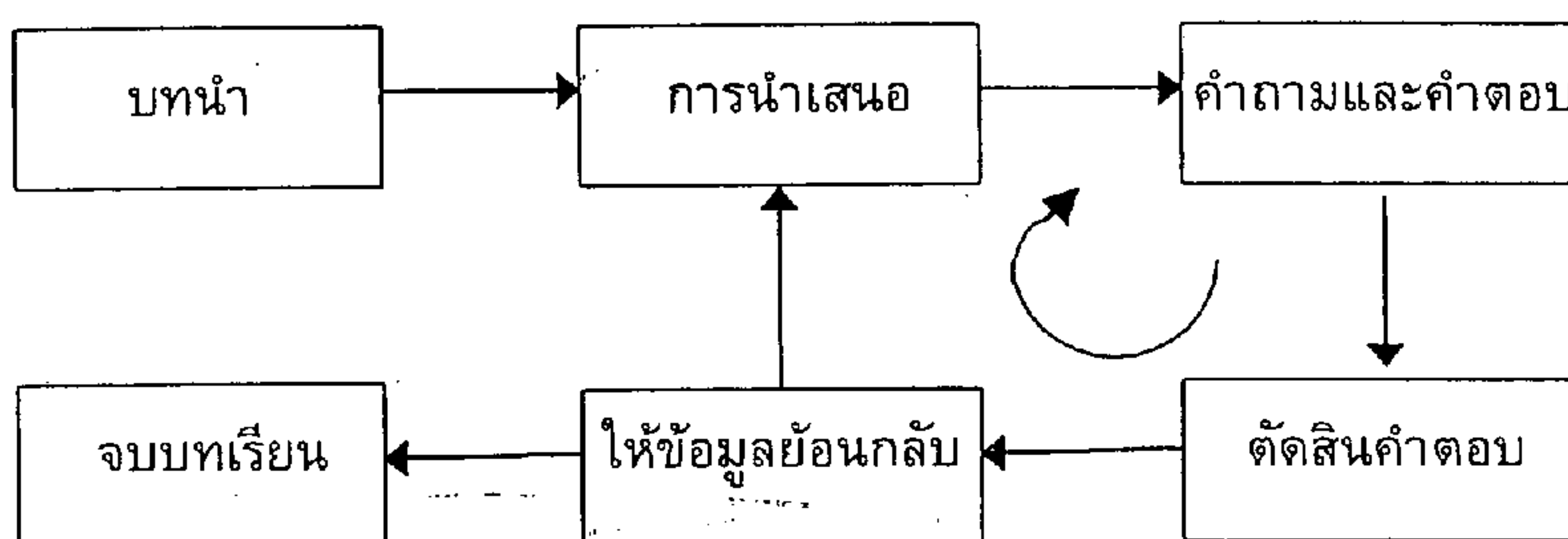
9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของเนื้อหาและผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการ ได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 187-191)

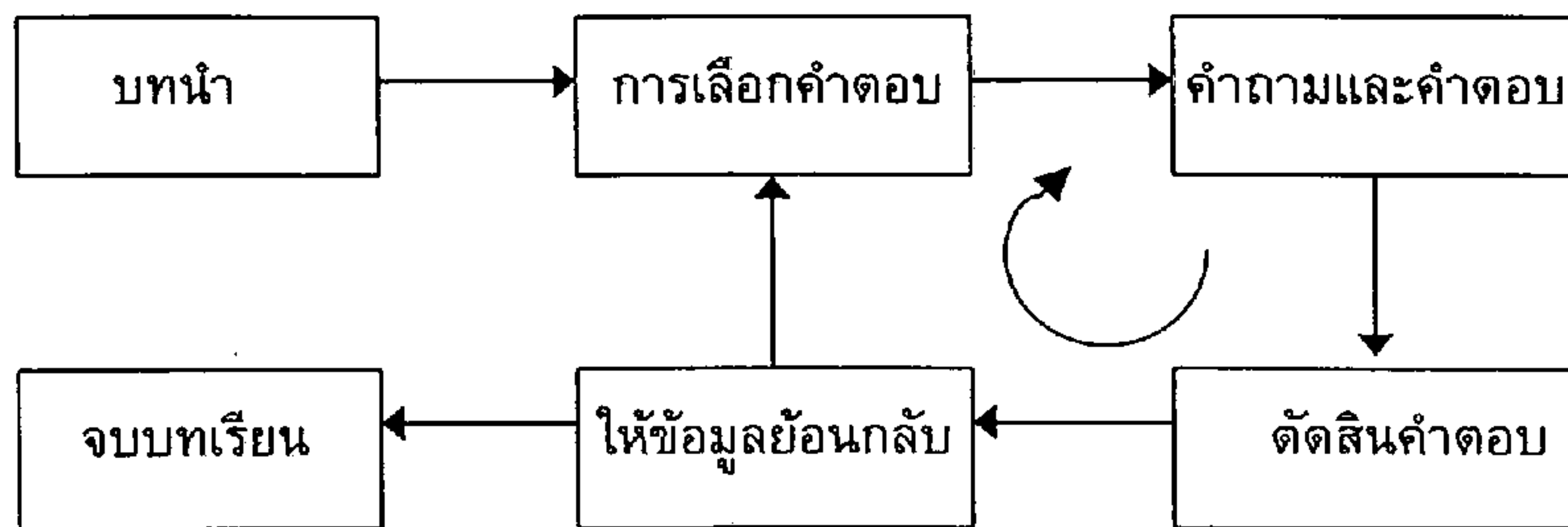
1. การสอน (Tutorial Instruction)

บทเรียนในการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบร่วมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ



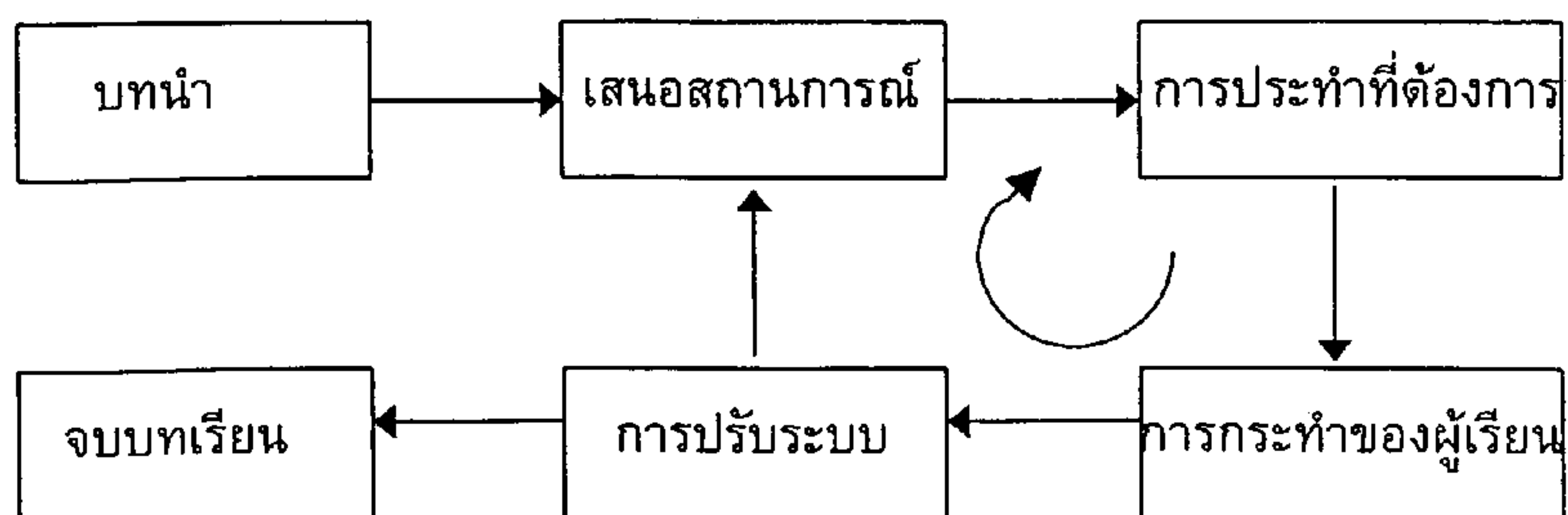
2. การฝึกหัด (Drill and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมา โดยเฉพาะการนำคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบ ยืนยันหรือแก้ไขและพร้อมกับให้คำถาม หรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียน จึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง นั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น



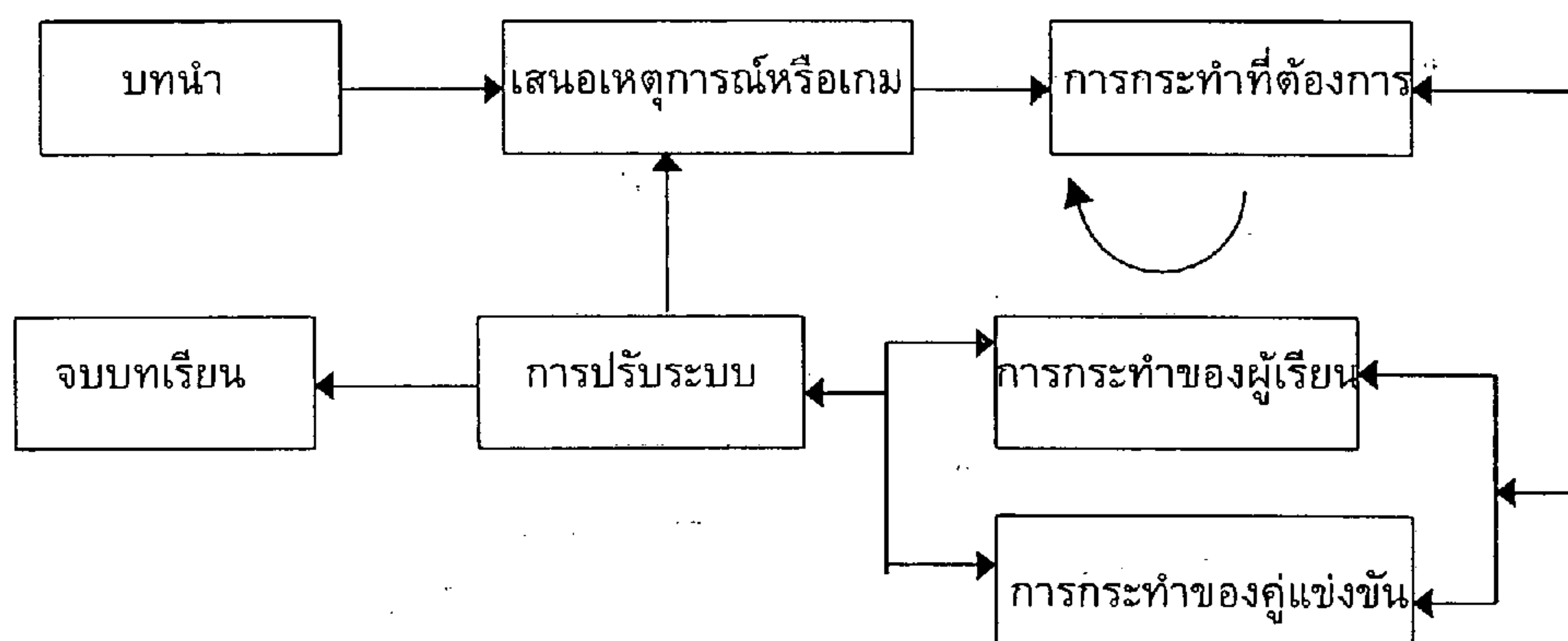
3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการนำเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้ จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น



4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนทัศน์คติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย



5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem - Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจโดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้แล้ว ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามกฎเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาถ้า

เป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยให้ผู้เรียนบรรลุทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านี้เอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่งปัญหามีได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน

7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถาม จากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นอาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาและแบบฝึกหัด เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการพัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมาก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ที่เกี่ยวข้องจึงมักจะคิดว่าเป็นสองประเภทนี้มากกว่าประเภทอื่น ๆ และบทเรียนประเภทนี้จะมีการประยุกต์เทคนิคและหลักการของบทเรียนอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกทบทวน แบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษาหรือแบบใช้ทดสอบเข้ามารวมอยู่ด้วยกันตามความเหมาะสม โดยไม่มีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นหลักแต่จะพิจารณาถึงลักษณะของเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมายที่จะเป็นผู้ใช้บทเรียน

2.4 ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรมของสกินเนอร์ และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี (Pressey) มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัชมิพรหม . 2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถบอก

ข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การช้อนคำตอบ การเสริมแรงเป็นต้นซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 19-21)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียนบอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียดขึ้นโดยเริ่มจากง่ายไปหายาก

3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมากี่จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญเช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง เช่น คำชมเชย เสียงดนตรีหรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้ตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะประเมินผล ผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือสามารถสุ่มข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน เอามาใช้ประโยชน์ได้เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้รับทราบคะแนนการสอนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ และเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นต้น

ตั้งสรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักเรียนจะมานั่งหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และเริ่มติดต่อเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้รหัสผ่านคอมพิวเตอร์ จะส่งข้อความปรากฏบนจอภาพว่านักเรียนคนนั้นมีสิทธิ์จะเรียนหรือไม่ ต่อไปจะเลือกวิชาอะไร โดยจะตรวจดูว่านักเรียนได้เรียนไปถึงไหนแล้ว จากนั้นก็จะสอนต่อไปโดยวิธีการเสนอบทเรียนตามปัญหา เมื่อนักเรียนตอบแล้วคอมพิวเตอร์ก็จะตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์จะเตือนและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา นอกจากนี้คอมพิวเตอร์จะสามารถทดสอบและเก็บคะแนนการทดสอบของนักเรียนได้ และสามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนใช้เวลาเรียนเท่าใด และคอมพิวเตอร์มีวิธีการเสนอคำถามต่าง ๆ กัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถลอกแบบกันได้

2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา จะใช้หลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ขั้นตอนการออกแบบต่อไปนี้ได้ประยุกต์มาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne ') คือ (สุกีรี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 4-7)

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี หรือการประกอบกันหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้ได้รับความสนใจของผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวตามลักษณะของบทเรียน การเตรียมตัวและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้คือการนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียนนั่นเอง ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพไม่ใช่พวงอยู่ที่แป้นพิมพ์เพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

- ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ ง่ายและไม่ซับซ้อน
- ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพหรือกราฟิก แต่ควรสั้นและง่าย
- ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับสีพื้นอย่างชัดเจน
- ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

- กราฟิกที่นำเสนอควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใดแป้นหนึ่งหรือกดแคร่ยาว
- ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียนไว้ด้วย ชื่อเรื่องของบทเรียนควรมีขนาดใหญ่ เพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจในขั้นต้นได้
- ควรใช้เทคนิคการนำเสนอกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
- กราฟิกที่นำเสนอนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ควรทดลองใช้กับเครื่องก่อนที่จะใช้จริงในบทเรียน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม

2. บอกวัตถุประสงค์ของผู้เรียน (Specity Objective)

ทำให้ผู้เรียนได้ทราบประเด็นสำคัญของเนื้อหา และยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว จะนำความรู้ที่ได้จากบทเรียนไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายเรื่อง หลังจากบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปแล้วควรจะตามด้วยรายการให้เลือก และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละหัวข้อย่อยของบทเรียน
- การนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอที่ละข้อเป็นเทคนิคที่ดี แต่ควรคาดคะเนเวลาระหว่างช่วยให้เหมาะสม เพื่อแก้ปัญหาเรื่องเวลาการนำเสนออาจจะให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
- เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย เนื่องจากวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นข้อความ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

เป็นการใช้บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ด้วยคำพูด ภาพ หรือ การทดสอบ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือ ออกจากการทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนตลอดเวลา โดยควรคำนึงหลักในการออกแบบดังนี้

- ไม่ควรคาดเดาเอาว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน
- ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวน ให้ผู้เรียนพร้อมที่จะ
รับความรู้ใหม่

- การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับ
- ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบเพื่อ
ไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

- หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้ออกแบบบทเรียน ควรหาทางกระตุ้นให้
ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้วหรือสิ่งที่มีประสบการณ์แล้ว

- การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากนำเสนอด้วยภาพประกอบคำพูด จะ
ทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่ายได้ใจความ จะ
ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น
และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพจะช่วยให้เห็นเป็นรูปธรรม
มากกว่า ซึ่งง่ายต่อการรับรู้เนื้อหาในแต่ละกรอบไม่ควรมากเกินไป ควรใช้ภาพเชิงเปรียบเทียบ
เพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผน
สถิติ ก็เป็นสิ่งที่ผู้พัฒนาบทเรียนควรต้องคำนึงอยู่เสมอ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจ ควร
คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหา
สำคัญ เนื่องจากภาพสามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าคำอธิบาย

- ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ

- ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วน
ของข้อความสำคัญ อาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยง
ลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น ดูที่ด้านล่างของภาพ เป็นต้น

- ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

- จัดรูปแบบของคำให้น่าอ่าน ถ้าเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำเป็นตอน ๆ

- ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ๆ

- หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะภาพกราฟิก
ที่ จำเป็นเท่านั้น

- หากเป็นจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควร
เปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวหนังสือ

- คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

- นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กดแคล์ยวอย่างเดียว ก็เป็นการโต้ตอบบทเรียนโดยการพิมพ์บ้างเป็นต้น

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guided Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ผู้ออกแบบต้องหาเทคนิคที่กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่และหาวิธีการ ที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบการยกตัวอย่าง เนื้อหาบางประเภทผู้ออกแบบบทเรียนอาจใช้หลักของการค้นพบเนื้อหา ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง ข้อควรคำนึงในการสอนในขั้นนี้มีดังนี้

- แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
- แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือมีประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้ว
- พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายเนื้อหาใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของสิ่งของหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด
- ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น
- การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากเกินไป ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

6. การกระตุ้นให้มีการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะจำได้ดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว กิจกรรมระหว่างการให้เนื้อหา จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับบทเรียน โดยเฉพาะบทเรียนที่ใช้สำหรับการเรียนรู้รายบุคคล การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับบทเรียนก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือคิดตามย่อมมี

ส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น เพื่อให้การจำของผู้เรียนดียิ่งขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

- พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนรู้
- ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจเป็นบางครั้งคราวตามความเหมาะสม

- ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
- ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม
- ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
- ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

- หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง เมื่อทำผิดสักครั้ง สองครั้ง ควรจะให้การตรวจปรับและเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป เพื่อเป็นการใช้เวลาให้คุ้มค่า อีกทั้งยังเป็นการขจัดความเบื่อหน่ายอีกครั้ง

- ควรพิจารณาในด้านของการตอบสนองที่อาจจะมีข้อผิดพลาดด้วยความเข้าใจผิด

- ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนแฟรมเดียวกับคำถามของบทเรียน และการตรวจปรับจะต้องอยู่บนแฟรมเดียวกันด้วย

- การตอบสนองบทเรียนอาจนำเสนอในรูปของกราฟก็ได้ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจโดยเฉพาะบทเรียนสำหรับเด็กเล็ก

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำลายผู้เล่นโดยการบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน และให้การตรวจปรับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด เช่น การใช้ภาพตรวจควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์ ข้อแนะนำในการตรวจปรับบทเรียนมีดังนี้

- ทำการปรับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
- บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด
- แสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนแฟรมเดียวกัน
- ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- หลีกเลี่ยงผลทางภาพหรือการให้การตรวจปรับที่ตึงตาดเกินไปหากผู้เรียนทำผิด

- อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถหาได้จริง ๆ

- อาจจะใช้เสียงได้ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และไต่ลงต่ำหากตอบผิด
- เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
- สุ่มการตรวจปรับเพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Asses Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนโปรแกรมประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างเรียนหรือท้ายบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง ถึงความรู้ความสามารถจากการศึกษาบทเรียน นิยมใช้ในรูปแบบของแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ เนื่องจากสะดวกและง่ายต่อการตรวจวัดคะแนนการทดสอบดังกล่าว เนื่องจากจะเป็นการประเมินผลแล้ว ยังมีผลต่อความจำในระยะยาว การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนแล้ว ยังมีผลต่อความจำในระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนข้อ แนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

- ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- ข้อทดสอบ คำตอบ และการตรวจปรับควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน การนำเสนอควรต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

เสนอควรต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

- หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกจากว่าต้องการทดสอบการพิมพ์

- ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

- ควรชี้แจงผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ใช้กด T ถ้าเห็นว่าถูกและกด F ถ้าเห็นว่าผิดเป็นต้น

- ควรชี้แจงผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างไรหรือไม่ ตัวอย่างเช่น วิธีการทำ

- ต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วย

- ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิดเพียงแค่นั้นและข้ามไปยังข้อถัดไป

- ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ขั้นตอนนี้จะเป็นการแนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้น เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ควรบอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนผ่านมาแล้วอย่างไร
- ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุปเนื้อหาบทเรียน
- นำเสนอสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้
- บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่องกับบทเรียนที่ผ่านมา

จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการสอน 9 ขั้นของกาเย ได้นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรงดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

2.6 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แตกต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถใช้ช่วยครูสอนและใช้สอนแทนครูได้ การเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องมีความละเอียดรอบคอบและให้มีความยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่ายร่วมมือประสานกัน ในการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เกี่ยวข้องดังนี้ (ช่างโชติพันธุ์เวช. 2535 : 1-3)

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ดังมีรายละเอียดเกี่ยวกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้ และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรรวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ พื้นฐานการเรียนรู้ผู้เรียนขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำปรึกษาแนะนำ เรียกว่า เป็นทรัพยากรบุคคลทางด้านหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน

บุคคลกลุ่มนี้หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้มีความชำนาญมีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดีเป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาความรู้ เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีทั้งคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยการออกแบบและการจัดวางรูปแบบการออกแบบหน้าจอหรือเฟรมเนื้อหา การเลือกใช้และวิธีการใช้ ตัวอักษร เส้นรูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี เสียง การทำรายงานและสื่อการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม

ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ผู้ที่ทำงานทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนมี 2 ระบบ คือ

4.1.1 ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้เขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ ที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน ก่อนหน้านี้เป็นเรื่องที่สร้างปัญหาในการใช้ภาษาไทยมาก เนื่องจากได้มีการประยุกต์ใช้ภาษาไทยกับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีมาตรฐานรองรับแต่ก็เป็นที่ยอมรับได้โดยทั่วไป ตัวอย่างโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนได้แก่ ระบบ PLATO ,Authorware Professional

Multimedia Toolbook , Icon Author และ Macromedia Director เป็นต้น ข้อดีของระบบนิพจน์บทเรียนเหล่านี้คือ ใช้งานง่ายและสะดวก ส่วนข้อจำกัดก็คือ ราคาค่อนข้างสูงและต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบที่มีขีดความสามารถค่อนข้างสูง

4.1.2 ระบบการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทั่ว ๆ ไป ได้แก่ PC Story Board Show Partner , Paint Brush เป็นต้น เนื่องจากเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพทั่ว ๆ ไป เหมาะสำหรับการสร้างภาพเพื่อการนำเสนอมากกว่าที่จะเป็นการโต้ตอบบทเรียน แม้ว่าบางโปรแกรมจะสามารถโต้ตอบได้ แต่ก็ยากเกินกว่าบุคคลทั่วไปที่จะทำได้ เนื่องจากการสร้างบทเรียนต้องใช้หลักการโปรแกรม จึงไม่เป็นที่นิยมใช้กัน

4.2 โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง

ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา Basic , ภาษา Pascal และภาษาซี สามารถใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ซึ่งจะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เขียน ต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก แต่โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงประเภทนี้ก็เหมาะสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะเนื้อหาเป็นการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมประเภทนี้จะอยู่ในแวดวงของผู้สอนน้อยมาก ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้การพัฒนาทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องประสานความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ฝ่าย เริ่มตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตร การออกแบบบทเรียนโดยการนำเสนอเนื้อหาประกอบสื่อ และกิจกรรมต่าง ๆ สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประเมินผล และสิ้นสุดที่การพัฒนาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทุก ๆ ด้าน ดังกล่าวให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางการพัฒนา เพื่อให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2.7 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ (งามนุช วรรณหวะ 2535 : 4-6)

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
2. การออกแบบเนื้อหา
3. การสร้างบทเรียน
4. การทดลองใช้

5. การประเมินผลบทเรียน รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ต้องใช้ความรอบคอบต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เข้าช่วยรวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์เริ่มตั้งแต่ การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา และการกำหนดวิธีการนำเสนอ

2. การออกแบบ

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้หมายถึงการเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ผังงาน (Flowchart) บทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำ สไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการสร้างบทดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลัง

3. การสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพนธ์บทเรียน ซึ่งการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทั่ว ๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งก็คือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ วิธีการสร้างบทเรียนแบบนี้จะเป็นการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดี

4. การทดลองใช้

หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่ง ก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนและการสอนโดยมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลาซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบและการพัฒนาบทเรียน

4.2 การทดลองการใช้งานบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะมีการนำไปใช้จริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

5. การประเมินผลบทเรียน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะคล้ายกับการประเมินผลบทเรียนทั่วไปโดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือเพื่อกำหนดประเมินผลบทเรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียน

สรุปได้ว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่จะสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น จะต้องสร้างอย่างมีหลักการอิงอยู่บนรากฐานของจิตวิทยา การเรียนรู้ หลักสูตรและเทคโนโลยีการศึกษา อีกทั้งยังต้องใช้เวลามากต้องเริ่มจากจุดมุ่งหมาย ใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรม วิเคราะห์เนื้อหา มีการทดสอบก่อนเรียนทดสอบหลังเรียนและจะต้องเริ่มจากกระบวนการร่างนำไปปรับปรุงทดลองใช้ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ต้องใช้เวลามาก

2.8 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาอีกแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการเรียนการสอน จิตวิทยา การเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์ทั้งหลายดังกล่าวข้างต้นก็คือ พื้นฐานทางเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการการออกแบบการสอนโดยใช้หลักการของวิธีระบบเป็นแนวทาง เพื่อที่จะได้ให้แนวความคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม (บุญสืบ พันธุ์ดี . 2537 : 85 - 91) ขั้นตอนสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 4 แนวคิด ดังนี้

1. อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 140) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ได้สรุปเอาไว้ 11 ขั้นตอน คือ

- 1.1 ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา และกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป
- 1.2 ขั้นตอนของการวิเคราะห์ผู้เรียน
- 1.3 ขั้นตอนของการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 ขั้นตอนวิเคราะห์เนื้อหาแยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย
- 1.5 ขั้นตอนออกแบบบทเรียนโปรแกรม
- 1.6 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม
- 1.7 ขั้นตอนลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.8 ขั้นตอนป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.9 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ
- 1.10 ขั้นตอนการนำไปใช้
- 1.11 ขั้นตอนประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

2. ไพโรจน์ เบาใจ (2537) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ

- 2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย
- 2.2 การวิเคราะห์โดยวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ดังนี้
 - วิเคราะห์เนื้อหา
 - วิเคราะห์ผู้เรียน
 - วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน
- 2.3 การออกแบบบทเรียน
- 2.4 การผลิตสื่อ
- 2.5 การทดลองและปรับปรุงแก้ไข
 - การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข
 - การทดลองเป็นรายย่อยและปรับปรุงแก้ไข
 - การทดลองเป็นกลุ่มใหญ่ หรือการทดลองภาคสนามและปรับปรุงแก้ไข
- 2.6 การเผยแพร่

3. โรมมิสซอสกี (Romiszowski. 1986: 171-172) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน คือ

- 3.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ
- 3.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมเป้าหมายของผู้เรียนที่ต้องการ และกฎเกณฑ์เพื่อสร้างรูปแบบบทเรียน
- 3.3 การออกแบบบทเรียน
- 3.4 การสร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบเอาไว้
- 3.5 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม
- 3.6 การทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน
- 3.7 การประเมินผลความเที่ยงตรง ทั้งทางด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์และด้านการสอน

4. อเลสซีและทรอลลิป (Alessi and Trollip . 1985 : 275) ได้วางแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- 4.2 รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น
- 4.3 ระดมความคิดจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อที่จะจัดทำเป็นบทเรียน
- 4.4 สรุปเป็นบทเรียนของตนเอง
- 4.5 ผลิตบทเรียนเป็นกรอบภาพลงบนกระดาษ
- 4.6 เขียนผังงานของบทเรียน
- 4.7 ลงมือเขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.8 ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

5. เคมพ์และเดย์ตัน (Kemp and Dayton . 1985 : 248) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ซึ่งถือว่าเป็นขั้นที่มีความสำคัญในการที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 8 ขั้นตอน คือ

- 5.1 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้งาน
- 5.2 ออกแบบและเขียนผังงาน (Flow Chart) ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการสอน
- 5.3 พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ
- 5.4 วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
- 5.5 ลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.6 เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เทคนิคทางด้านกราฟิกและด้านเสียง

5.7 จัดเตรียมวัสดุและสิ่งพิมพ์ที่จะใช้ประกอบบทเรียน

5.8 ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

2.9 การทดลองและปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

1. เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อให้ได้แนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้องและเหมาะสม แนวคิดที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งออกเป็น 3 แนวคิด ดังนี้

แนวคิดที่ 1 เอสปีช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967 :75-79)

อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing)

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับที่ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากที่ศึกษาผู้ที่พัฒนาสื่อจะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ในขั้นนี้จะใช้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 คน จะดำเนินการที่คล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อที่จะได้นำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 80 หรือสูงกว่า 80 และส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึงผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง และถ้าหากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้นที่ 3 ต่อไปและถ้าหากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ดังกล่าว ก็จะดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ตามกฎเกณฑ์ตามที่กำหนด

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing)

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

แนวคิดที่ 2 บอร์ก (Borg. 1982 : 221-229)

ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไป 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบภาคสนามเบื้องต้นและการปรับปรุงแก้ไข (Preliminary Field Testing and Revision)

จากโรงเรียน 1-3 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-12 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อด้วยวิธีการสอบถามความคิดเห็น

2. การทดสอบภาคสนามครั้งสำคัญและการปรับปรุงแก้ไข (Main Field Testing and Revision)

จากโรงเรียน 5-15 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อไปพร้อมกัน โดยอาศัยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง หากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสื่อที่พัฒนามีประสิทธิภาพก็จะปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป แต่หากไม่มีประสิทธิภาพก็จะดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างใหม่อีกจนกว่าจะพบว่ามีประสิทธิภาพ

3. การทดสอบภาคสนามเชิงปฏิบัติและการปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย (Operational Field Testing and Final Revision)

จากโรงเรียนประมาณ 10-30 กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อจากการทดลองใช้ในสถานการณ์จริง กล่าวคือ การทดลองใช้สื่อขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย แต่จะอาศัยผู้ประสานงานหรือบุคคลอื่น ๆ ดำเนินการแทนข้อมูลที่รวบรวมได้จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์จริงต่อไป

แนวคิดที่ 3 เมเยอร์ (Mayer. 1984 : 305-344)

ได้อธิบายการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกด้วยตนเอง 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers)

โดยให้ศึกษาชุดฝึกทีละชุด หลังจากการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึกจากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และ

หลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถามแบบประมาณค่าและแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องต่อไปอีก

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group)

จากอาสาสมัครประมาณ 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังจากศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึกเพื่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. การทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trail with Representative Class or Classes)

ดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 2 คือให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดลองใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากไม่สะดวกต่อการสัมภาษณ์ หรือการอภิปรายแบบเดิมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถามจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.10 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่ามีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทั้งต่อผู้เรียนและครูผู้สอนหลายประการ ดังกล่าวโดยสรุปดังนี้คือ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536 : 138)

1. เนื่องจากคอมพิวเตอร์พื้่นนำมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจึงมีความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่ เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้อย่างดี
2. สามารถให้ภาพและเสียงตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ ทำให้มีความสามารถเหมือนจริงมากขึ้น สามารถสร้างเสริมประสบการณ์ได้กว้างขวางครอบคลุมได้มากกว่าครู
3. สามารถใช้ในการบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ตอบสนองปรัชญาการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะออกแบบให้ปรับได้กับผู้เรียน ผู้เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ หรือผู้เรียนอ่อนก็สามารถลองผิดลองถูกได้ตามความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องมีความรู้สึกมีปมด้อยกับเพื่อน
5. สามารถสับเปลี่ยนโปรแกรมและเพิ่มเติมขยายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ความสามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี
6. บทบาทของครูเปลี่ยนไปทำให้ครูมีเวลาในการติดตาม และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

7. สร้างเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอนระเบียบและมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีจัดเป็นหลักสูตรที่ซ่อนเร้นโดยที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

8. การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมากจะผ่าน Keyboard จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถใช้ Keyboard ได้อย่างดีและแม่นยำในการใช้ตัวอักษรอีกด้วย

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างคงที่ โดยไม่เหนียวล้าหรือหลงลืม

2.11 ข้อเสียของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากมาย อย่างไรก็ตาม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังพบอุปสรรคและปัญหาบางประการ ดังพอสรุปได้ดังต่อไปนี้ (กฤษมันต์ วัฒนารงค์. 2536 : 139)

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถมาก และครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบกับอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสาธิตบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วบ้างในบางสังคมทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงบางครั้งให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเดียวกัน

5. ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใหญ่ไม่ชอบเรียนตามลำดับขั้น

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ลดลงแต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาสูง

7. ในประเทศไทย ความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษาตลอดจน โปรแกรมที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปทางธุรกิจมากกว่าการศึกษา

8. โปรแกรมส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้างโปรแกรมเมอร์ได้ทำไว้

9. ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียม
กันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทัน กับความเปลี่ยนแปลงกลไกทางการตลาด ทำให้ผู้ใช้ได้สินค้า
ด้อยคุณภาพทั้ง ๆ ที่จ่ายไปในราคาคุณภาพ

จะเห็นได้ว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่และ
เหมาะสมนั้นมีหลายอย่างอาจจะมียุทธวิธีอื่น ๆ ที่ช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบรรลุ
จุดมุ่งหมายและบังเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์จึงต้องมีการพัฒนา
อยู่เสมอ

2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนการสอนในสาขาวิชา
ต่าง ๆ ทั่วไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งพอจะสรุปการวิจัยที่สอดคล้องกับการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยที่เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น

ฝนทิพย์ อมาตยกุล (2531) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ
ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนตามคู่มือครู ทั้ง 2 เรียนเรื่องอัตราส่วน พบว่า
สัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมเกียรติ อินทชาติ (2532) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน แบบสอนเนื้อหาและแบบเกม กับความถนัดทางการเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาและแบบเกมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่
ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาและแบบเกมกับความ
ถนัดทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2538 : 101-102) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบทดลองกับการสอน
ตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาต่าง ๆ ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนปกติ ทั้งยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบอื่น ๆ เป็นส่วนใหญ่

การวิจัยเกี่ยวกับการรูปแบบการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กัลยา แก้วสุตา (2529) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดตำแหน่งการเสนอภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดตำแหน่งการเสนอภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตำแหน่งการเสนอภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 ตำแหน่งมีผลต่อการเรียนด้านพุทธิพิสัยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สายทิพย์ ชลธาร (2530) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้หน้าในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้หน้าในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเทคนิคการชี้หน้า ได้แก่แบบขีดเส้นใต้เฉพาะส่วนสาระสำคัญแบบตัวกระพริบในส่วนสำคัญ และแบบการกลับสีพื้นหรือตัวอักษรเฉพาะส่วนสาระสำคัญ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสิทธิ์ เขียวศรี (2533) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วิธีการอ่านค่าความต้านทาน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกันได้รับการใช้ย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุวิมล อีมินกุล (2533) ได้ศึกษาผลของการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของเด็ก

ปัญญาอ่อนสามารถเรียนได้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงทางลบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมานี้ พอจะแสดงให้เห็นแนวความคิดในรูปแบบการนำเสนอในเรื่องเทคนิคการ ชี้นำ การใช้ผลย้อนกลับ การเสริมแรง ตำแหน่งการเสนอภาพประกอบเนื้อหา ที่มีผลในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีความน่าสนใจดึงดูดความสนใจให้เกิดการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

บุญสืบ พันธุ์ดี (2536 : 76-78) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 11 ขั้นตอน ผลการทดลองพบว่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 90/90 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90 ตัวแรก ส่วน 90 ตัวหลัง ไม่เป็นไปตามเกณฑ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับการปรับปรุงแก้ไขส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพจน์ จันทะวงษ์ (2537 : 90-91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีการฝึกปฏิบัติในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการเรียน 2 แบบ กับนักศึกษาในสถาบันราชภัฏระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรี พบว่านักศึกษาที่เรียนแบบศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่แทรกการฝึกปฏิบัติระหว่างเนื้อหา มีผลการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบศึกษาเนื้อหาบทเรียน ที่มีการฝึกปฏิบัติท้ายเนื้อหาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2538 : 119-120) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้นกับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีขั้นตอนการพัฒนา 12 ขั้นตอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่า คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนต์ชัย เทียนทอง (2539: 149) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบบรมครู-อาจารย์ และนักฝึกอบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional 2.0 โดยตั้ง

สมมติฐานไว้ ว่าบทเรียนจะต้องมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 85/85 และภายหลังจากศึกษาบทเรียนด้วยตนเองแล้ว ผู้ใช้จะต้องสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ได้ตามมาตรฐาน 70 ผลการทดลองพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23/85.64 และผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และดีกว่าการสอนตามปกติ จะเห็นได้จากงานหลายชิ้นที่มุ่งศึกษา คือ ผลที่เกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน ซึ่งพบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ผู้เรียนได้รับผลการเรียนรู้สูงกว่าการสอนตามปกติ และยังทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน หรือต่อวิชาที่เรียน มีความคงทนในการเรียนตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และยังพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการสอนโดยครูผู้สอน

งานวิจัยต่างประเทศ

โมดิเซท (Modisette. 1980: 5770-A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นได้ทำการศึกษา 2 รูปแบบ คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ การใช้หนังสือแบบฝึกหัด ทำการทดลองกับ นักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบฝึกหัดเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมเรียนแบบธรรมชาติหรือใช้แบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมชาติถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 5 เดือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับนักเรียนแบบธรรมชาติ 10.5 เดือน

แฟรงก์ (Franke. 1988 : 3066-A) ได้ประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรกพบว่ากลุ่มทดลอง (เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้คะแนนเฉลี่ยในการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน) เล็กน้อยส่วนการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรกนักเรียนกลุ่มทดลองเต็มใจเรียน ในขณะที่การศึกษาครั้งที่ 2 นักเรียนได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากการวิจัย

นี้ชี้ให้เห็นว่าความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และวิธีการนำเสนอของบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถจะส่งผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มิลเลอร์ (Miller. 1986 :3502-A) ได้ศึกษาถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านวรรณคดีอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กับการเรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติ พบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนจากครูผู้สอนชั้นเรียนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

พาวเวล (Powell.1987) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกใช้ศัพท์ภาษาสเปน พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลของบทเรียนโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเทอร์เนอร์ (Turner. 1983: 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติกับครูฝึกสอนผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ในด้านทัศนคติพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนวิธีอ่านมากกว่า กลุ่มที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลของการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น อีกทั้งเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงประหยัดเวลา โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติหรือการสอนแบบอื่น ๆ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาสังคม

วิชาสังคมศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการประยุกต์ใช้วิชาสังคมศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ด้วยกันและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (นิมมวล ทศวัฒน์. 2522 : 6) วิชาสังคมศึกษาเป็นการรวมของหลายวิชา ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์โดยตรง เช่น มนุษยวิทยา สังคมวิทยา เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ รัฐศาสตร์ จากแขนงวิชาดังกล่าวที่เลือกมาให้นักเรียน เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งหวังว่าจะช่วยสร้างพฤติกรรมที่เหมาะสมและอยู่ได้อย่างเป็นสุขในสังคมของตน

เนื่องจากสภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ นักศึกษาจึงเปลี่ยนแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวิถีดำรงชีวิตของผู้เรียนให้มากขึ้น สังคมศึกษาจึงมิใช่วิชาถ่ายทอดเนื้อหาเพียงอย่างเดียว การสอนวิชาสังคมศึกษาในปัจจุบัน จึงหันมามุ่งให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวนักเรียนกับคนอื่น และความสัมพันธ์ระหว่างตัวนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการศึกษาธิการเห็นความสำคัญของวิชาสังคมศึกษา เห็นว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิต

ประจำวันของมนุษย์ จึงจัดให้เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยมีความมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 47)

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม พัฒนาการทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครองระบอบประชาธิปไตย และ หลักธรรมของศาสนา

2. เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐกิจ และสังคมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องและปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้

3. เพื่อให้ตระหนักในคุณค่าของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ มรดกทางวัฒนธรรมไทย ยึดมั่นในวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย หลักธรรมและคุณธรรมมีค่านิยมที่พึงประสงค์รักและผูกพันกับท้องถิ่นและประเทศชาติ มีความภูมิใจในความเป็นไทย และเทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์

4. เพื่อให้สามารถปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และเสริมสร้างศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

3.1 วิธีการสอนสังคมศึกษา

จากสภาพการเรียนการสอน วิชาสังคมศึกษาที่เปลี่ยนแปลงนี้ (นพรัตน์ จันทรปรณิก. 2525 : 30) ได้สรุปวิธีสอนสังคมศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ไว้ดังนี้

1. พยายามให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาและวิเคราะห์ข้อเท็จจริง รวมทั้งสามารถนำข้อมูลที่พบนี้มาเสนอได้อย่างชัดเจน โดยมีหลักฐาน แผนผัง แผนภูมิ และแผนที่ ประกอบคำอธิบาย
2. กิจกรรมควรมีความสำคัญไม่น้อยกว่าเนื้อหา เพราะกิจกรรมหรือวิธีการสอนของครู จะมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการ
3. จัดชั่วโมงเข้าห้องสมุด พร้อมทั้งแนะนำวิธีค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ จากห้องสมุดแนะนำวิธีทำบรรณานุกรม
4. จัดทำรายชื่อหนังสืออ่านประกอบแต่ละหัวข้อ ที่จะศึกษาในชั้นเรียนและจัดหาหนังสือเหล่านี้ ให้มีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียนที่จะใช้ค้นคว้า
5. จัดอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน โดยเฉพาะในด้านแผนผัง แผนภูมิ แผนที่
6. จัดแผนที่โครงร่างที่จะนำมาประกอบการเรียน
7. ระบุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวข้อที่จะเรียน

8. ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนทำการสอน

3.2 ประเภทของสื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 6-7) ได้แบ่งประเภทสื่อการสอนวิชาสังคมศึกษาออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อการสอนสังคมศึกษาประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อการสอนประเภทที่ใช้วัสดุสิ้นเปลืองต่าง ๆ เช่น ภาพชุด ภาพยนตร์ สไลด์ แผนที่ เป็นต้น และยังรวมถึงวัสดุสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งรวมเรียกว่า วัสดุสารด้วย

2. สื่อการสอนสังคมศึกษาประเภทอุปกรณ์ หมายถึง สื่อการสอนประเภทเครื่องมือทั้งที่เป็นเครื่องมือที่ต้องใช้กับวัสดุ เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียงต่าง ๆ และเครื่องมือที่ใช้ได้ในตัวของมันเอง เช่น หุ่นจำลอง ลูกโลก เป็นต้น

3. สื่อการสอนสังคมศึกษาประเภทวิธีการ หมายถึง เรื่องการสอนที่เป็นเทคนิควิธีการต่าง ๆ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องมีสื่อประเภทวัสดุและอุปกรณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง และวิธีที่อาจไม่จำเป็นต้องมีวัสดุและอุปกรณ์ด้วย

3.3 ชนิดของสื่อทัศนูปกรณ์สำหรับวิชาสังคมศึกษา

1. กระดานดำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้มากและใช้กันมานานแล้ว
2. ลูกโลกและแผนที่ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนสังคมศึกษา การเรียนการอ่านลูกโลกและแผนที่เป็นวิชาทักษะอย่างหนึ่ง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ลูกโลกและแผนที่ให้เป็น
3. รูปภาพ เพราะรูปภาพหาได้ง่าย เก็บรักษาง่ายช่วยสร้างความสนใจและความคิดต่าง ๆ
4. การอภิปรายและรายงาน สิ่งนี้ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างลึกซึ้ง ฝึกความเป็นผู้นำได้ดี และเป็นการฝึกทักษะที่จะนำไปใช้ในชีวิตอนาคตได้ด้วย
5. การแสดงบทบาท ช่วยในการเรียนสังคมศึกษาได้เป็นอย่างดีเพราะจะทำให้ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทของบุคคลต่าง ๆ และจัดสถานที่ต่าง ๆ ให้คล้ายคลึงกับสมัยประวัติศาสตร์หรือในส่วนอื่น ๆ ของโลก
6. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้นักเรียนได้ทำงานรวมกลุ่มกัน เป็นส่วนสำคัญในการเรียนวิชาสังคมศึกษา ในขณะที่เป็นนักเรียนเด็กจะได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่มในชั้นเรียนในชุมชนต่าง ๆ ในคณะกรรมการนักเรียนแต่เมื่อนักเรียนโตขึ้นแล้ว เขาก็จะต้องทำงานในกลุ่มของผู้ใหญ่ในองค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ไว้

7. ภาพยนตร์ การใช้ภาพยนตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนสังคมศึกษาเช่นกัน เพราะ ภาพยนตร์ให้ทั้งภาพและเสียง นักเรียนได้รู้จักสิ่งต่างๆ ด้วยการมองดูหรือชมภาพยนตร์ และจะได้ยินเสียงหรือภาษาต่าง ๆ ที่ไม่เคยอีกด้วย อุปกรณ์ชนิดนี้สร้างความสนใจของนักเรียนมาก

8. แผ่นเสียงและแถบบันทึกเสียง การใช้แผ่นเสียงและเครื่องบันทึกเสียง เป็นอุปกรณ์การสอนที่มีคุณค่าในการเรียนสังคมศึกษามากเช่น ในการเรียนประวัติศาสตร์ นักเรียนจะได้ฟังเสียงหรือคำพูดของบุคคลในอดีตได้ ซึ่งถ้าไม่มีสิ่งนี้นักเรียนจะไม่มีวันได้ยินเลย

9. แผนภาพ ไดออรามา และเครื่องมือโสตทัศนวัสดุ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นประโยชน์ในการให้นักเรียนมีประสบการณ์ร่วมกัน การใช้แผนภาพใหญ่ ๆ ให้เด็กดู หรือให้แสดงร่วมกัน จะทำให้เด็กเกิดความประทับใจ และจดจำเหตุการณ์ได้นาน

10. กระดานผ้าสาหลี่ ใช้ประโยชน์ได้ดีในการเรียนสังคมศึกษา เพราะใช้ง่ายเปลี่ยนแปลงเนื้อหาภายในได้ง่าย หากครูได้เตรียมอุปกรณ์สำหรับติดตามมากพอตามต้องการ ใช้ในเวลาในการเปลี่ยนเนื้อหาบ่อยมากเป็นการทุ่นแรงและเวลา

11. ป้ายนิเทศ เป็นการจัดแสดงภาพ วัสดุ หรือความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิด ได้รับความรู้ใหม่ ๆ และเราให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

12. การทัศนอาจร เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ในการเรียนวิชาสังคมศึกษา เพราะจะทำให้เด็กได้รับประสบการณ์โดยตรง จากการได้เดินทางไปยังภูมิภาค หรือโบราณสถานที่ได้เรียน มาแล้วจากหนังสือเรียน และช่วยให้มีความรู้และประสบการณ์กว้างขวางขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ประเภทและชนิดของสื่อการสอนสำหรับวิชาสังคมศึกษานั้น มีผู้แบ่งไว้อย่างต่าง ๆ กันแต่การจะเลือกสื่อการสอนชนิดใดนั้น ครูผู้สอนต้องเป็นผู้พิจารณาเลือกใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

3.4 หลักการใช้สื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา

การสอนสังคมศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูจะต้องรู้จักมุ่งหมายของวิชาสังคมศึกษา รู้จักการจัดและการเลือกเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา ตลอดจนการเตรียมบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาและการเรียนรู้ของเด็ก รู้จักกลวิธีสอนสังคมศึกษาที่ดีรู้จักเลือกวิธีสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเด็ก และให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายตลอดจนอุปกรณ์การสอน ซึ่งในส่วนของอุปกรณ์การสอนหรือสื่อการสอนนั้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526 : 5-6) ได้เสนอหลักการในการใช้สื่อการสอนสังคมศึกษาไว้ดังนี้คือ

1. หลักการสร้างความเป็นรูปธรรม สื่อการสอนที่ครูนำมาใช้ในการสอนวิชาสังคมศึกษา ควรช่วยสร้างความเป็นรูปธรรมให้เกิดขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจและจดจำได้ดี สามารถสร้างมโนคติเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เนื้อหาสาระบางอย่างของสังคมศึกษา

เป็น เนื้อหาเชิงนามธรรมที่ไม่สามารถถ่ายทอดได้ด้วยการพูด ให้ฟังแต่เพียงอย่างเดียว เช่น ลักษณะภูมิประเทศ อาชีพ และขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ของประเทศเพื่อนบ้าน เป็นต้น เมื่อมีสื่อการสอนประเภทแผนที่ ภาพชุด ภาพยนตร์ เข้าช่วยก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ยิ่งขึ้น

2. หลักการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน วิชาสังคมศึกษาเป็นวิชาที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว ครูจึงควรจัดสื่อการสอนเพื่อช่วยนักเรียนมากกว่าที่จะใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เพราะการทำกิจกรรมจะทำให้นักเรียน ได้มีโอกาสสร้างความสัมพันธ์และเรียนรู้การอยู่ร่วมกัน นอกจากนี้การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาสาระได้ดีขึ้น และช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดี ต่อการเรียนวิชาสังคมศึกษาได้อีกด้วย

3. หลักการยึดประโยชน์ ประหยัด และประสิทธิภาพ หมายความว่า การใช้สื่อการสอนในวิชาสังคมศึกษาจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ ประหยัด และประสิทธิภาพของสื่อเช่นเดียวกับการใช้สื่อการสอนวิชาอื่น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากขึ้น มากกว่าที่จะเป็นแต่เพียงการแสดงว่าครูได้ใช้สื่อการสอนเท่านั้น

4. หลักการคำนึงถึงความพร้อมในการใช้สื่อของครู นักเรียนและสภาพแวดล้อม แม้สื่อการสอนที่ครูเลือกใช้จะมีประโยชน์มีประสิทธิภาพ และค่อนข้างประหยัดแต่หากครูนักเรียนและสภาพแวดล้อมไม่พร้อม หรือสื่อไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอนแล้ว สื่อการสอนประเภทนั้นย่อมสร้างปัญหามากกว่าจะช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพการเรียนรู้

5. หลักการตรวจสอบคุณภาพของสื่อการสอน การใช้สื่อการสอนทุกชนิดรวมทั้งสื่อที่เราผลิตขึ้นมาเองควรได้มีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อเป็นหลักประกันว่า เราจะได้สื่อการสอนที่ช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนได้อย่างแท้จริง การตรวจสอบคุณภาพรวมถึงการตรวจตราความเรียบร้อย และความเหมาะสมของสื่อก่อนใช้อีกด้วย

แม้ในปัจจุบันนี้จะมีการใช้สื่อการสอน ประกอบการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอนซึ่งมีผลโดยตรง ต่อการพัฒนาเยาวชนและให้เยาวชนสามารถศึกษาวิชาสังคมศึกษา แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ทันที่อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ตามสภาพความเป็นจริงของการสอนสังคมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษายังมีได้จัดทำ เพื่อเป้าหมายดังกล่าวได้มากนัก

สรุปได้ว่า จากการเรียนการสอนในวิชาสังคมศึกษาส่วนใหญ่ ใช้สื่อการสอนหลายประเภท เช่น แผนที่ ลูกโลก แผนภาพ แผนภูมิ วิดีทัศน์และสไลด์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าต้องใช้สื่อหลายประเภท ในขณะเดียวกันก็จะทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้น ดังนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถเข้ามา แก้ปัญหาในการใช้สื่อหลายประเภทในขณะเดียวกัน

โดยสอดคล้องกับหลักการในการเลือกใช้สื่อการสอนสังคมศึกษา ที่ต้องการสร้างความเป็น
รูปธรรมให้เห็น ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนสังคมศึกษา

ประยูร ดาศรี (2522 :100-110) ได้ศึกษา เรื่องปัญหาการเรียนการสอนและการใช้
อุปกรณ์วิชาภูมิศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่พบได้แก่การ
ขาดแคลนหนังสืออ่านประกอบ และขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ส่วนอุปกรณ์ที่ครูชอบใช้
ประกอบการเรียนการสอนมากที่สุดคือ แผนที่

จันทิมา ประเสริฐสม (2527 : 58) ได้ศึกษาปัญหาการสอนทักษะแผนที่ ของครู
สังคมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จากผลการทดลองพบว่า ปัญหาการสอนทักษะแผนที่ของครู
สังคมศึกษา 4 ด้าน มีดังนี้คือ ทักษะการอ่านมีปัญหามากที่สุด ส่วนทักษะการตีความ การ
เขียนการใช้แผนที่ ครูสังคมศึกษามีความคิดเห็นว่ามีปัญหามาก

แคร์ตัน วอร์เรน คอกซ์ (Carleton Warren Cox. 1978 :75-A) ได้ทำการศึกษา
เพื่อตรวจสอบความสามารถในทักษะการอ่านแผนที่ ของเด็กชั้นประถมศึกษาในแผนที่เมืองที่ใช้
มาตราส่วนขนาดใหญ่ ผลปรากฏว่านักเรียนทั้ง 3 ระดับทำคะแนนได้ดีในทักษะการรับรู้ ซึ่ง
อาศัยข้อมูลที่มีคำอธิบายความหมายสัญลักษณ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งให้
เห็นว่าจะต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มุ่งที่การปฏิบัติมากกว่าการเน้นแต่ทฤษฎี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนสังคมศึกษา และการสอนแผนที่ สรุปได้ว่า ในด้าน
ปัญหาการสอนภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาสังคมศึกษาที่มีความจำเป็นต้องใช้แผนที่
เป็นอุปกรณ์การสอน คือความไม่เพียงพอด้านอุปกรณ์การสอน ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
การสอนแผนที่และทักษะแผนที่ พบว่า การสอนแผนที่จะได้ผลดีนั้น ควรใช้วิธีการสอนแบบ
ใหม่เป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะแผนที่มากขึ้น เช่น การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
แบบจำลองการสอน บทเรียนโมดูล ซึ่งวิธีการสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนตื่นตัว ลดความ
เบื่อหน่ายในการเรียน และช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จากการศึกษาแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้
ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเป็นการพัฒนามาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำ
ระบบมัลติมีเดียเข้ามาช่วยหารูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ และตอบสนองต่อความต้องการใน
การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งเดิมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็น
เครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นใน
รูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบตัวหนังสือและ

กราฟิก สามารถถาม คำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบและแสดงผลการเรียนรู้ให้ข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 7-13) แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีสมรรถนะที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ในคุณภาพที่สูงกว่า สวยงามและน่าสนใจกว่า กล่าวคือ สามารถนำเสนอข้อมูลที่มีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้อย่างชัดเจน และความสมบูรณ์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จึงได้มีการพัฒนานำระบบมัลติมีเดียมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยในแก้ปัญหาการสอนในวิชาสังคม เรื่องเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีความจำเป็นต้องใช้สื่อการสอนประเภทแผนที่เป็นส่วนใหญ่ และจากผลการวิจัยพบว่า การสอนแผนที่จะได้ผลดีนั้น ควรใช้วิธีการสอนแบบใหม่ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะแผนที่มากขึ้น เช่น การใช้บทเรียนโปรแกรม แบบจำลอง การสอน ชุดการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียน ตื่นตัว ลดความเบื่อหน่ายในการเรียน และช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่ผลิต คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาสังคม และได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในสาขาวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มุ่งพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยเลือกเนื้อหาเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จากผลคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เปรียบเทียบในเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การดำเนินการวิจัยและพัฒนา
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 750 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ได้ดำเนินการดังนี้

1. ทำการสุ่มแบบเจาะจงมา 3 ห้องเรียนจาก 15 ห้องเรียนได้

ห้องเก่ง 1 ห้องเรียน มีคะแนนเฉลี่ยสะสม 3 - 4

ห้องปานกลาง 1 ห้องเรียน มีคะแนนเฉลี่ยสะสม 2 - 2.9

ห้องอ่อน 1 ห้องเรียน มีคะแนนเฉลี่ยสะสม 1 - 1.9

2. นำคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนทั้ง 3 ห้องเรียน มีจำนวน 150 คน มาเรียงคะแนนตามเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ดังนี้

ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ 75-100 เป็นเด็กที่มีความสามารถทางการเรียนสูงคือ เด็ก
เก่ง

ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ 26-74 เป็นเด็กที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางคือ
เด็กปานกลาง

ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ 0-25 เป็นเด็กที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำคือ เด็กอ่อน
ดังนั้นจากเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ข้างต้น ทำให้ได้ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

เด็กเก่ง	จำนวน	37	คน
เด็กปานกลาง	จำนวน	81	คน
เด็กอ่อน	จำนวน	42	คน

3. ทำการสุ่มนักเรียนทั้ง 3 ระดับ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากกลุ่มเด็กเก่ง เด็กปาน
กลาง และเด็กอ่อน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองได้ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 1 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 5 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลางและเด็กอ่อน ระดับละ 8 คน
เป็นจำนวนทั้งสิ้น 24 คน

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 42 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. แบบทดสอบหาประสิทธิภาพ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชีย
ตะวันออกเฉียงใต้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสอนเนื้อหา ประกอบด้วย 5 บทเรียน ดังนี้

ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางทรัพยากรและ
ลักษณะของประชากร ได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1.1 การศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา
- 1.2 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
- 1.4 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

1.1 การศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา

ในการกำหนดเนื้อหาในครั้งนี้ ได้เลือกเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วิชาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในโลกปัจจุบัน รายวิชา ส 026 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. ลักษณะภูมิอากาศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
3. ลักษณะทางเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
4. ลักษณะของทรัพยากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
5. ลักษณะประชากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้แยกเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับเนื้อหา ใช้การเรียงเนื้อหาตามระบบโครงสร้าง เพื่อช่วยให้สามารถกำหนดขอบเขตนำไปเขียนเป็นกรอบของเนื้อหาแต่ละตอนได้ และปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนำเนื้อหามาวิเคราะห์และแยกเป็นหน่วยย่อยได้ 5 เรื่องดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 1.1 ลักษณะที่ตั้งและอาณาเขตของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 1.2 ลักษณะภูมิประเทศส่วนที่เป็นภาคพื้นทวีป
 - 1.3 ลักษณะภูมิประเทศส่วนที่เป็นหมู่เกาะ
 - 1.4 แม่น้ำและภูเขาที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 1.5 ที่ตั้งของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. ลักษณะภูมิอากาศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 2.1 ลักษณะภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 2.2 ลักษณะการเกิดลมมรสุมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - 2.3 อิทธิพลของลมมรสุมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3. ลักษณะทางเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.1 โครงสร้างทางเศรษฐกิจของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.2 อาชีพที่สำคัญของประชาชนได้แก่ การเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ประมง ทำ

ป่าไม้ แร่ธาตุ

3.3 อุตสาหกรรม และการค้าขายส่งออก

3.4 สินค้าส่งออกและนำเข้าที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

4. ลักษณะทรัพยากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

4.1 ประเภทของทรัพยากรที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ ดิน

น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ

4.2 ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

5. ลักษณะประชากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

5.1 เชื้อชาติ

5.2 ความหนาแน่น

5.3 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร

5.4 ปัญหาประชากรในการพัฒนาประเทศ

1.2 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อให้ความรู้ในเรื่องเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ดังมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ

1.1 สามารถบอกที่ตั้งและอาณาเขตของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

1.2 สามารถบอกตำแหน่งของประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

1.3 สามารถบอกทะเล อ่าว มหาสมุทรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

1.4 สามารถบอกตำแหน่งเทือกเขาสำคัญ ที่ราบสูง แม่น้ำสายสำคัญของ

เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

1.5 สามารถเปรียบเทียบลักษณะภูมิประเทศ ของดินแดนที่ตั้งอยู่ในภาคพื้น

ทวีปกับดินแดนที่เป็นหมู่เกาะ

2. ลักษณะภูมิอากาศ

2.1 สามารถบอกลักษณะภูมิอากาศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

2.2 สามารถบอกอิทธิพลที่มีผลต่อลักษณะภูมิอากาศของเอเชียตะวันออกเฉียง

เฉียงใต้ได้

2.3 สามารถสรุปความแตกต่างระหว่างพายุดีเปรสชัน พายุโซนร้อน และ พายุไต้ฝุ่นได้ถูกต้อง

2.4 สามารถบอกตำแหน่งของบริเวณที่ได้รับฝนจากพายุหมุน ที่เกิดใน ทะเลจีนใต้ได้ถูกต้อง

2.5 สามารถบอกสาเหตุการเกิดลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ได้ถูกต้อง

3. ลักษณะทางเศรษฐกิจ

3.1 สามารถบอกลักษณะการเพาะปลูกที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้ถูกต้อง

3.2 สามารถบอกลักษณะการเลี้ยงสัตว์ของประชากรของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

3.3 สามารถบอกแหล่งประมงที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

3.4 สามารถบอกลักษณะป่าไม้ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

3.5 สามารถบอกแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

3.6 สามารถบอกลักษณะทางอุตสาหกรรมที่พบทั่วไป ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

3.7 สามารถบอกชื่อประเทศคู่ค้าที่สำคัญและสินค้าส่งออกและนำเข้าของ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ถูกต้อง

4. ลักษณะทรัพยากร

4.1 สามารถจำแนกทรัพยากรธรรมชาติของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

4.2 สามารถบอกลักษณะดินโดยทั่วไปของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

4.3 สามารถบอกลักษณะแหล่งน้ำของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

4.4 สามารถบอกชนิดของแร่ธาตุที่สำคัญของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้

4.5 สามารถจำแนกชนิดของป่าไม้และพันธุ์ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจได้ถูกต้อง

4.6 สามารถประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง

5. ลักษณะประชากร

5.1 สามารถจำแนกเชื้อชาติในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้ถูกต้อง

5.2 สามารถบอกบริเวณที่ประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นได้ถูกต้อง

5.3 สามารถบอกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะการเจริญพันธุ์สูงหรือต่ำได้ถูกต้อง

ต้อง

5.4 สามารถบอกสาเหตุที่ทำให้ประเทศกำลังพัฒนาไม่สามารถพัฒนา คุณภาพประชากรได้

1.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องเอเซียตะวันออกเฉียงใต้

ในการออกแบบบทเรียนโดยนำเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ มาออกแบบเป็นกรอบภาพ มีลักษณะบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา โครงสร้างของบทเรียนเป็นแบบเส้นตรง โดยให้กรอบของเนื้อหามีความต่อเนื่องกัน โดยมีลักษณะบทเรียนดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน โดยกล่าวทักทายผู้เรียน และมีเมนูหลักให้เลือกเนื้อหาเพื่อที่จะศึกษา
2. การนำเสนอเนื้อหาแสดงเป็นกรอบภาพประกอบด้วยรูปภาพ เสียงบรรยาย ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้สร้างความสนใจ โดยนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดเริ่มจากง่ายไปหายาก มีปุ่มคำสั่งให้กดเพื่อย้อนกลับไป เรียนกรอบเนื้อหาที่ผ่านมา และมีปุ่มคำสั่งไปยังเรียนเนื้อหาต่อไป
3. คำถามซึ่งเป็นแบบฝึกหัดชนิดเลือกตอบ เพื่อทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้
4. การตรวจคำตอบ เมื่อตอบถูกต้องจะให้เลื่อนไปกรอบต่อไป หากตอบผิดจะให้ข้อมูลป้อนกลับและเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
5. การปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์จะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จผู้เรียนจะได้รับทราบผลคะแนนการเรียนได้ในทันที

เมื่อเขียนบทเรียนเสร็จแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องเอเซียตะวันออกเฉียงใต้

เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตบทเรียน เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพนเทียม 400 เมกะเฮิร์ต หน่วยความจำ 64 เมกะไบต์ หน่วยขับแผ่นบันทึกขนาด 3.5 นิ้ว ฮาร์ดดิสก์ 6.4 GB และอุปกรณ์มัลติมีเดียประกอบด้วย CD-ROM , Soundcard , Speaker ,และจอภาพที่มีความคมชัดในการแสดงภาพกราฟิก ซอฟต์แวร์ใช้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 98 ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ภายใต้มาตรฐาน MPC ระดับ 3

โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตบทเรียน คือ โปรแกรม Macromedia Director 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบนิพจน์ในระบบมัลติมีเดียสำหรับการสร้างบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะเป็น

ระบบที่มีความสมบูรณ์ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ตัวอักษร และเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย และสะดวกในการใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและจากการออกแบบบทเรียน รูปแบบบทเรียน และวิธีการนำเสนอ มากำหนดเป็นโครงสร้างและแนวทางในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนชื่อ Macromedia Director 7.0 ในการผลิตบทเรียน ใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ PC (Personal Computer) ที่มีส่วนประกอบภายในตามมาตรฐาน MPC level 3

2. ออกแบบหน้าจอภาพ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องเริ่มตั้งแต่การกำหนดความละเอียดของการแสดงภาพ รูปแบบของตัวอักษร สีที่ใช้ ส่วนของการควบคุมบทเรียน และส่วนของพื้นที่การใช้งานของจอภาพ

3. ออกแบบผังงาน (Flowchart) และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นตรง (Linear Programes)

4. นำบทดำเนินเรื่องที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมที่กำหนดไว้ดังมีขั้นตอนดังนี้

4.1 สร้างกรอบแนะนำชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

4.2 สร้างกรอบเมนูหลัก เพื่อเป็นรายการทางเลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

4.3 สร้างกรอบเนื้อหาเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

4.4 พิมพ์เนื้อหาและจัดรูปแบบภายในแต่ละกรอบภาพ ให้สีที่ตัวอักษรและพื้นหลังที่สวยงามและสะดุดตา

4.5 สแกนรูปภาพที่ใช้ประกอบในเนื้อหาจากแหล่งภาพต่าง ๆ เลือกให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละกรอบบทเรียน

4.6 สร้างภาพกราฟิกประกอบ เพื่อให้เนื้อหาที่น่าสนใจและสวยงาม

4.7 สร้างปุ่มในการควบคุมบทเรียน เช่น เครื่องหมายเดินหน้า ถอยหลังและสร้างคำสั่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในบทเรียน เพื่อให้สัมพันธ์กับปุ่มควบคุมต่าง ๆ ที่เราสร้างไว้ เช่น ให้กลับไปหัวข้อเดิม ให้ไปหัวข้อต่อไป

4.8 กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวอักษรและรูปภาพต่าง ๆ เพื่อให้มีความน่าสนใจ และกำหนดทิศทางของการลบบจอภาพ

4.9 สร้างกรอบแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน โดยให้เลือกหมายเลขบนแผนที่ที่กำหนดและให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเมื่อตอบผิดสามารถเฉลยคำตอบได้ทันที เมื่อตอบครบทุกข้อก็จะประเมินผลในตอนท้ายให้ทราบทันที

4.10 สร้างกรอบแบบทดสอบท้ายบทเรียน เป็นแบบเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก ให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และเมื่อตอบผิดสามารถเฉลยคำตอบได้ทันที เมื่อตอบครบทุกข้อก็จะประเมินผลในตอนท้ายให้ทราบทันที

4.11 สร้างกรอบเนื้อหาตอนจบบทเรียน

4.12 ทดลองใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้สมบูรณ์

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อประเมินคุณภาพและนำไปปรับปรุงแก้ไข

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษมันต์ วัฒนารงค์

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

1. อาจารย์ประไพศรี โพธิเจริญ โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

2. อาจารย์สุพิชชา บัณจาด โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในตาราง 2-3 และเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด .2535 : 162 -163)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับน้อยมาก

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับดี

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับดีมาก

ตาราง 1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S	ความเหมาะสม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	3.90	0.8	ระดับดี

จากตาราง 1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับดี

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S	ความเหมาะสม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	4.38	0.5	ระดับดี

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับดี

6. ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ปรับระดับโทนเสียงของเสียงบรรยายให้มีระดับเท่ากัน
2. ปรับปรุงการใช้ Autorun ในการนำเสนอเนื้อหา โดยมีเสียงบอกให้คลิก NEXT เพื่อเป็นตัวชี้้นำในการนำเสนอเนื้อหาถัดไป
3. ตัดเสียงปุ่มคำสั่งออก เพราะรบกวนสมาธิในการเรียน
4. ปรับปรุงเสียงเสริมแรงและคำชมเชยในการตอบแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
5. ปรับปรุงภาพบางภาพที่ยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหา
6. ปรับปรุงตัวอักษรบนภาพให้มีขนาดเหมาะสมกับภาพ
7. แก้ไขคำสะกดผิดให้ถูกต้อง

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่แก้ไขและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อบกพร่องกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ครั้ง

2. การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน

การสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ได้แก่การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

1. การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน ดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

- 1.1 วิเคราะห์เนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.2 เขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบจากหมายเลขในแผนที่ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.3 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2. การสร้างแบบทดสอบท้ายบทเรียน ดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

- 2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบ
- 2.2 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้างขึ้น

2.3 สร้างข้อสอบชนิดคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

2.4 เสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชาสังคมศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพก่อนนำไปทดลอง และปรับปรุงแก้ไข

ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ไม่วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

ข้อสอบที่ขาดความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา จะถูกตัดออกไปหรือนำไปแก้ไขปรับแต่งข้อสอบใหม่

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 50 คน โดยให้คะแนนผู้ที่ตอบถูก 1 คะแนน และที่ตอบผิด เป็น 0 คะแนน

การวิเคราะห์รายข้อของข้อสอบ

1. นำข้อสอบไปสอบ แล้วตรวจให้คะแนนจากนั้นก็เรียงจากสูงไปต่ำ
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการแบ่งสัดส่วน 27 % เพื่อต้องการความมั่นใจในการวิเคราะห์

3. นับจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดลงมา 14 คน จัดเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

4. นับจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นไป 14 คน จัดเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
5. นำกระดาษคำตอบทั้งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ มาดูทุก ๆ ข้อว่ากลุ่มไหนตอบถูกกี่คน
6. เมื่อได้จำนวนคนที่ตอบถูกทั้งสองกลุ่มแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ดังกล่าว จำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบนี้ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson 20) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ .2538 :198)

ตาราง 3 คุณภาพของแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนเรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบ ท้ายบทเรียน	30	0.46-0.71	0.28-0.35	0.87

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อบกพร่องของบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียจำนวน 3 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เป็นเด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน และเด็กอ่อน 1 คน จำนวนทั้งสิ้น 3 คน ทำการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ โดยการสังเกตสัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียนดังพบปัญหาและข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ สืบสนในการใช้บทเรียน ดังนั้นจึงมีการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียนในช่วงแรก หลังจากนั้นสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
2. ปรับเปลี่ยนตำแหน่งปุ่ม EXIT ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
3. ปรับปรุงการเรียงลำดับเนื้อหา ก่อนหลังให้ถูกต้อง
4. แก้ไขคำบางคำที่สะกดผิดให้ถูกต้อง
5. ตัดภาพบางภาพที่ซ้ำกัน และแก้ไขภาพแผนที่แสดงอาณาเขต โดยเน้นสีของอาณาเขตให้เห็นชัดเจน

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในครั้งที่ 1 แล้ว นำไปทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เป็นเด็กเก่ง 5 คน เด็กปานกลาง 5 คน และเด็กอ่อน 5 คน จำนวนทั้งสิ้น 15 คน ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียพร้อมกัน ใช้ 1 คน ต่อ 1 เครื่องและให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและเมื่อจบทุกบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ให้ผู้เรียนบันทึกคะแนนและเขียนข้อเสนอแนะในกระดาษที่แจก เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ

ผู้ศึกษาค้นคว้านำผลคะแนนจากการทดลองที่ได้ไปหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1 / E_2 ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเท่ากับ 82.2 / 80.0 ซึ่งผลที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างได้พบข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับปรุงเสียงบรรยายใหม่ โดยให้มีความกระชับและน่าสนใจยิ่งขึ้น
2. เพิ่มภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเรื่องภูมิประเทศ ภูมิอากาศ
3. ปรับปรุงการนำเข้าสู่บทเรียนให้น่าสนใจ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ
4. ปรับปรุงตัวอักษรในแบบทดสอบให้มีขนาดใหญ่ อ่านง่าย สามารถมองเห็นชัดเจน มีสีสันเด่นชัด ตัดกับพื้นหลัง
5. ปรับปรุงให้มีการเฉลยในแบบทดสอบท้ายบทเรียน
6. ปรับปรุงภาพบางภาพให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตรงกับเสียงบรรยาย
7. แก้ไขคำบางคำที่สะกดผิดให้ถูกต้อง

การทดลองครั้งที่ 3

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียแล้ว นำไปทดลองเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เป็นเด็กเก่ง 8 คน เด็กปานกลาง 8 คน และเด็กอ่อน 8 คน จำนวนทั้งสิ้น 24 คน ทำการทดลองโดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียพร้อมกันใช้ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ให้ผู้เรียนบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

ผลการหาประสิทธิภาพในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็น 91.5 / 90.2 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริงต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลองดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

2.1 หาค่าระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ

คูเดอร์ ริชาร์ดสัน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิเคราะห์โดยใช้ สูตร E_1 / E_2 ของเสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528: 294-295)

$$E_1 = \frac{\sum x/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum y/N}{B} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่าง
บทเรียน

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

Σx = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

Σy = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน MPC Level 3 สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Director 7.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 98 ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในซีดีรอม ขนาดความจุ 406 MB

ลักษณะการนำเสนอบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหา 5 บทเรียน ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางทรัพยากร และลักษณะของประชากร ลักษณะของบทเรียนจะเป็นแบบผสมระหว่างแบบเส้นตรงและแบบสาขา ประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก เมนูบทเรียน จุดประสงค์ เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียน โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดีย เช่น ทางด้านเสียง ได้แก่ เสียงดนตรี เสียงบรรยายตลอดเรื่อง เสียงกล่าวคำชมเชย ทางด้านภาพ ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพวิดิทัศน์ ด้านการโต้ตอบบทเรียน ได้แก่ การใช้เมาส์คลิกเพื่อตอบคำถาม หรือเลือกศึกษาเนื้อหา การใช้งานของบทเรียน ต้องติดตั้งกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถตามมาตรฐานของ MPC Level 3 เป็นอย่างต่ำ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดสัญลักษณ์ ในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่าง บทเรียน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

Σx แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

Σy แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยกำหนดขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1 / E_2) ดังนี้คือ

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน และเด็กอ่อน 1 คน รวมทั้งสิ้น 3 คน ทำการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ โดยการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลอง และสัมภาษณ์ถึงปัญหาในเรียนทางด้านภาพ เสียง ลำดับการดำเนินเรื่อง ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้พบปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้

1. ผู้เรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ สับสนในการใช้บทเรียน ดังนั้นจึงมีการให้คำแนะนำในการใช้บทเรียนในช่วงแรก หลังจากนั้นสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
2. ปรับเปลี่ยนตำแหน่งปุ่ม EXIT ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
3. ปรับปรุงการเรียงลำดับเนื้อหา ก่อนหลังให้ถูกต้อง
4. แก้ไขคำบางคำที่สะกดผิดให้ถูกต้อง
5. ตัดภาพบางภาพที่ซ้ำกัน และแก้ไขภาพแผนที่แสดงอาณาเขต โดยเน้นสีของอาณาเขตให้เห็นชัดเจน

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมถึงข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม แล้วนำไปทดลองใช้ในครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเด็กเก่ง 5 คน เด็กปานกลาง 5 คน และเด็กอ่อน 5 คน รวมทั้งสิ้น 15 คน ทำการทดลองเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 90/90 โดยบันทึกผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แล้วนำไปหาประสิทธิภาพด้วยสูตร E_1 / E_2 พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยการบันทึกและสัมภาษณ์สังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลอง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในการทดลองครั้งที่ 2

รายการ	จำนวน นักเรียน (N)	แบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียน		แบบทดสอบ ท้ายบทเรียน		E_1	E_2
		Σx	คะแนนเต็ม (A)	Σy	คะแนนเต็ม (B)		
บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย	15	370	30	360	30	82.2	80

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย พบว่า 82.2 / 80.0 ซึ่งค่าประสิทธิภาพที่หาได้ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ในขณะทดลองและจากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียน ปัญหาที่พบและสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. ปรับปรุงเสียงบรรยายใหม่ โดยให้มีความกระชับและน่าสนใจยิ่งขึ้น
2. เพิ่มภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเรื่องภูมิประเทศ ภูมิอากาศ
3. ปรับปรุงการนำเข้าสู่บทเรียนให้น่าสนใจ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ
4. ปรับปรุงตัวอักษรในแบบทดสอบให้มีขนาดใหญ่ อ่านง่าย สามารถมองเห็นชัดเจน มีสีสันเด่นชัด ตัดกับพื้นหลัง
5. ปรับปรุงให้มีการเฉลยในแบบทดสอบท้ายบทเรียน
6. ปรับปรุงภาพบางภาพให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตรงกับเสียงบรรยาย
7. แก้ไขคำบางคำที่สะกดผิดให้ถูกต้อง

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมถึงข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม แล้วนำไปทดลองใช้ในครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเด็กเก่ง 8 คน เด็กปานกลาง 8 คน และเด็กอ่อน 8 คน รวมทั้งสิ้น 24 คน ทำการทดลองเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียตามเกณฑ์ 90/90 โดยบันทึกผล

คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แล้วนำไปหาประสิทธิภาพด้วยสูตร E_1 / E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 3

รายการ	จำนวน นักเรียน (N)	แบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียน		แบบทดสอบ ท้ายบทเรียน		E_1	E_2
		Σx	คะแนนเต็ม (A)	Σy	คะแนนเต็ม (B)		
บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย	24	659	30	650	30	91.5	90

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า 91.5 / 90.2 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 แล้ว ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการเรียนการสอน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ในสาขาวิชาอื่น ๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 750 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพฯ จำนวน 42 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

3 . เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วิชาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในโลกปัจจุบัน รายวิชา 026 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทเรียนดังนี้

- บทเรียนที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศ
- บทเรียนที่ 2 ลักษณะภูมิอากาศ
- บทเรียนที่ 3 ลักษณะทางเศรษฐกิจ
- บทเรียนที่ 4 ลักษณะของทรัพยากร
- บทเรียนที่ 5 ลักษณะของประชากร

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. แบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียน
 - 2.1 แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน ตอนละ 6 ข้อ รวม 30 ข้อ
 - 2.2 แบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 30 ข้อ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

1. การศึกษาเนื้อหารายละเอียดวิชา เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากคู่มือครู หนังสือเรียน แบบฝึกหัด และแผนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนและการวัดผล และได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. การออกแบบบทเรียนโดยนำเสนอเนื้อหาแบบสอนเนื้อหา โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียนย่อย ๆ นำเสนอทีละเฟรม มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเส้นตรงและแบบสาขา โดยให้กรอบเนื้อหามีความต่อเนื่องกัน ตั้งแต่การนำเข้าสู่บทเรียน เมนูหลัก กรอบเนื้อหา กรอบแบบฝึกหัด และกรอบแบบทดสอบท้ายบทเรียน
4. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 4.1 รวบรวมข้อมูลเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ

4.2 ออกแบบจอภาพในแต่ละกรอบต่าง ๆ

4.3 ออกแบบผังงานและเขียนบทดำเนินเรื่อง

4.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Macromedia Director 7.0

4.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ

4.6 ทำการปรับปรุงแล้วนำไปให้ประธานกรรมการ ตรวจสอบอีกครั้ง

4.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียต่อไป

วิธีการดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี เพื่อสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ดังได้พบปัญหาที่ต้องปรับปรุงดังนี้

ควรปรับปรุงในเรื่องตำแหน่งของปุ่ม Exit การเรียงลำดับเนื้อหา แก้ไขคำสะกดผิดให้ถูกต้องตัดภาพที่ซ้ำซ้อนและไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และแก้ไขภาพแผนที่ให้แสดงอาณาเขตให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาข้างต้นแล้วนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

2. การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย และหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่าง 15 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ให้ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียและทำการบันทึกผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 พบว่าค่าประสิทธิภาพที่ได้ เท่ากับ 82.2 / 80.0 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และได้พบปัญหาและข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขในหลายด้านดังนี้

ในด้านของเนื้อหาไม่กระชับเท่าที่ควร ด้านเสียงไม่ชัดเจนขาดความต่อเนื่อง เว้นช่วงในแต่ละเฟรมมากเกินไป ในด้านภาพพบว่าภาพบางภาพยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและเสียงบรรยาย สีและขนาดของตัวอักษรในแบบทดสอบมีขนาดเล็ก ไม่ชัดเจนสีและไม่ตัดกับพื้นหลัง

ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามปัญหาที่พบ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

3. การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย และหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่าง 24 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ทำการบันทึกผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเท่ากับ 91.5/90.2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 90/90

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ

1.1 หาค่าระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์

ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson-20)

2. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ถือเกณฑ์ที่กำหนด 90 / 90 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต.2528: 294-29)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 5 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ภูมิประเทศ

บทเรียนที่ 2 ภูมิอากาศ

บทเรียนที่ 3 เศรษฐกิจ

บทเรียนที่ 4 ทรัพยากร

บทเรียนที่ 5 ประชากร

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

อภิปรายผล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา ค้นคว้าพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ กำหนด 90/90 เป็นผลอันเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นได้ พัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยการนำวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพ แวดล้อมและวัยของผู้เรียน การออกแบบเป็นการผสมผสานของเทคโนโลยีทางด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลักในการจัดการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการ เรียนอย่างมี แบบแผน และยังผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แก้ไข ปรับปรุง และหาประสิทธิภาพเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ ประกอบกับใช้หลักการและทฤษฎีการ เรียนต่าง ๆ เข้าช่วยในการพัฒนาบทเรียนได้แก่ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ยึดผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาและบททวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ ทฤษฎี การเรียนรู้ โดยการจัดเนื้อหาตามลำดับ แยกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เรียนจากง่ายไปสู่ยาก และเน้น ใจความสำคัญ เพื่อให้เกิดความ คงทนในการจำและมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และยังได้ ยึดหลักทฤษฎีการรับรู้ ที่ผู้เรียนสามารถรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพราะบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถนำเสนอได้แทนสื่อหลายชนิด คือ การเสนอภาพที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยเสียงบรรยายที่สั้นง่ายได้ใจความ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายขึ้น การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะ ดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพจะช่วยให้เห็นเป็นรูปธรรมมากกว่า ซึ่งง่ายต่อการรับรู้ ได้แก่ ภาพแผนที่เป็นภาพประกอบที่แสดงรายละเอียดของแต่ละเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และ ภาพเคลื่อนไหวที่เร้าความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนใจติดตาม ตลอดบทเรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบทเรียนโดยใช้เมาส์ และเมื่อ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาได้เร็วขึ้นและยังพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการสอนโดยครูผู้สอน จึงสามารถช่วยลดระยะเวลาในการ เรียนรู้อีกด้วย

2. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความสนุกสนานจากการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีความชื่นชอบ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน มีความอยากรู้อยากเห็น และมีความตั้งใจเรียนเป็นอย่างดี ผู้เรียนมีความสนุกสนานจากการ

โต้ตอบกับบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เมื่อตอบถูกจะมีเสียงชมเชยและภาพการ์ตูนแสดงคะแนนของความก้าวหน้าในการทำแบบฝึกหัดถูกต้อง และเมื่อตอบผิดจะเฉลยคำตอบให้ทราบในทันที เมื่อตอบครบทุกข้อก็จะทราบผลการสรุปคะแนนให้ทราบทันที ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็นสื่อที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเองและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน การเสริมแรงแก่ผู้เรียนในทันทีจึงส่งผลทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และยังมีความภาคภูมิใจในความสามารถของตนเองอีกด้วย

3. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในครั้งที่ 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการจากการทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 91.5 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 90.2 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากค่าประสิทธิภาพทั้งสองค่า พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนมีค่าต่ำกว่าแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน อันมีสาเหตุเนื่องมาจากเรื่องของเวลาในการเรียน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในการจำเนื้อหา ทำให้ตอบแบบทดสอบได้น้อยกว่าแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และเนื้อหาในแต่ละบทเรียนใช้เวลาในการเรียนโดยเฉลี่ย 15 นาที จึงส่งผลถึงการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่กระทำภายหลังเรียนเนื้อหาครบ 5 บทเรียนแล้ว

จึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าที่เสนอไปแล้วนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้ามียข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อเป็นสื่อที่มีรูปแบบทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้เรียน ที่ต้องการเรียนด้วยตนเอง สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้ ในด้านการเตรียมข้อมูลและการออกแบบบทเรียน ควรมีความสามารถทางด้านการตกแต่งภาพ จัดการไฟล์ภาพ การบันทึกเสียง - ตัดต่อเสียง การตัดต่อวีดิทัศน์ และจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการผลิตบทเรียน

ด้วย อันจะส่งผลทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
มัลติมีเดียได้เร็วขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ใน
วิชาสังคมศึกษาของภูมิภาคหรือทวีปอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้กว้างขวาง ก้าวทัน
ต่อเหตุการณ์ในระดับโลกมากยิ่งขึ้น เพราะยังพบว่ามียุ่่น้อยมาก
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ใน
การวิชาการสอนเนื้อหาอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เป็นต้น น่าจะช่วย
ทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพได้เช่นกัน
3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการนำเสนอ ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมี
ประสิทธิภาพ เช่น การเปลี่ยนภาพ การเคลื่อนที่ของตัวอักษร การดำเนินเรื่อง ที่ทำให้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
4. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ใน
รูปแบบอื่น เช่น แบบเกมการศึกษาหรือแบบทดสอบ โดยเฉพาะในส่วนของการทำแบบฝึกหัด
และแบบทดสอบ ควรมีการออกข้อสอบเป็นจำนวนมาก หลายชุดและสุ่มข้อสอบนำมาใช้ ใน
การสอบแต่ละครั้ง ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกทักษะในการทำข้อสอบ และทบทวนบทเรียน อีกทั้งยัง
ได้รับความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการเรียนด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนารงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .
- กิตานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- . (2539). *CD-ROM*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- กัลยา แก้วสุตา. (2529). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดค้นตำแหน่งการเสนอภาพประกอบ เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532 ,ฉบับปฐมฤกษ์). เทคโนโลยีทางการศึกษา . 7-13 .
- คนนอกโรงเรียน. (2539 , กุมภาพันธ์). “ รูปแบบใหม่ของการศึกษา : เรียนตามอัธยาศัย, ” หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ . 10.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . (2526). “ หลักการใช้สื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา, ” เอกสารประกอบการสอนวิชาสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน่วยที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช .
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง .
- ทวีชัย วัฒนชัยศิลป์. (2526). การศึกษาสภาพและปัญหาการสอนวิชาสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษาของครูผู้สอน โรงเรียนรัฐบาลในเขตการศึกษา 10. ปริญญานิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นงนุช วรรณวณะ. (2535). คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง .
- นพรัตน์ จันทรปรณิก. (2525). เอกสารเตรียมการอบรมสังคมศึกษา ม. 5 วิชาบังคับ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมสามัญศึกษา.
- นิพนธ์ สุขปรีดี และคณะ. (2528). การวิจัยเพื่อพัฒนาด้านชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย . ชลบุรี : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน .
- . (2530 ,มกราคม-กุมภาพันธ์). “ บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต, ” ไมโครคอมพิวเตอร์ . 63-65 .

- นิมมวล ทศวัฒน์ และศักดิ์ศรี ปาณะกุล . (2522). การสอนสังคมศึกษาในชั้นมัธยม .
สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . 179.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- บุญเลิศ หัตถดอกไม้. (2538). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การ
ถ่ายภาพเบื้องต้น. ปรินูญานิพนธ์ . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- บุรณะ สมชัย. (2536). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ครู-อาจารย์ เพื่อการสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน . วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา
ครุศาสตร์เครื่องกล. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ
- ปัทมาพร เย็นบำรุง. (2541 , พฤษภาคม - สิงหาคม ปีที่ 11 ฉบับที่ 2). " เทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาทางไกล ," วารสารสุขโขทัยธรรมิกราช.
- ประนอม เดชชัย. (2531). นวัตกรรมการเรียนการสอนและแนวปฏิบัติสังคมศึกษา. ภาค
วิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- ประสิทธิ์ เขียวศรี. (2533). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการใช้ผลย้อนกลับ ในบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน . วิทยานิพนธ์
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ .
- ประยูร ดาศรี. (2522). ปัญหาการเรียนการสอนและการใช้อุปกรณ์การสอนวิชา
ภูมิศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. นครปฐม : ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษร
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เป็รื่อง กุมุท และทิพย์เกสร บุญอำไพ . (2536). " แนวคิดการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อ
สารการศึกษา, " ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
หน่วยที่ 8-10 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช .
- พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2537. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531 , 21-25 เมษายน - พฤษภาคม). รวมบทความที่เกี่ยวข้อง
กับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2) .4.
- ไพโรจน์ เบาใจ. (2537). " บุรณาการทางหลักสูตรของสื่อการสอน ," เอกสารประกอบการ
สอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ไพลิน บุญเดช. (2539 , พฤศจิกายน - ธันวาคม). " เปิดโลกมัลติมีเดีย, " Internet .

- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย
สำหรับฝึกอบบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน . วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต ภาควิชา
บริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .
ปิ่น ภูววรรณ. (2529 , มีนาคม - เมษายน). " การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน " .
จันทร์เกษม. 1-10 .
- _____. (2538 , มิถุนายน -กรกฎาคม) . " เทคโนโลยีมัลติมีเดีย , " ส่งเสริมเทคโนโลยี.
159-163.
- รัชฎาภรณ์ กรุณยาวงศ์ . (2525). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง
ภูมิศาสตร์เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และทัศนคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนัก
เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีการสอนด้วยบทเรียนที่ใช้สื่อประสมกับการ
สอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- วสันต์ อติศัพท์. (2530, กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม). " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน , " ศึกษาศาสตร์.
17-26.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2524, มีนาคม - เมษายน). " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, " วารสารจันทร์
เกษม . 159.
- _____. (2531). สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วิทยากร เขียวกุล. (2541 , มิถุนายน). " สภาวะการศึกษาไทยในปัจจุบัน : วิกฤตที่ต้องปฏิรูป
โดยเร่งด่วน," วารสารการศึกษานอกโรงเรียน . 19 .
- ศึกษาธิการ กระทรวง กรมวิชาการ. (2535). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช
2521 (ฉบับปรับปรุง 2533). โรงพิมพ์คุรุสภา . 47.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาแห่ง
ชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) .กรุงเทพฯ: องค์องค์การตำคุรุสภา.
- สุพจน์ จันทะวงษ์. (2537). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการฝึก
ปฏิบัติ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยวิธีเรียน 2 แบบ. ปรินูญานิพนธ์ กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมชัย ชินะตระกูล. (2521). " การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์, "
คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา. 29-43.

- สมบูรณ์ บุศิริรักษ์. (2539). การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า ปรินซ์นิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการออกแบบเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู . ปรินซ์นิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- สมเกียรติ อินทชาติ. (2532). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอนเนื้อหาและแบบเกมกับความถนัดทางการเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ .
- สายทิพย์ ชลธาร. (2530). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้หน้าในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ .
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง .
- สุวิมล อีมินกุล. (2533). ผลของการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของเด็กปัญญาอ่อนสามารถเรียนได้. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์.
- อนันต์ ศรีโสภ. (2525). การวัดผล . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- Borg, Walter R. and Meredith D.Gall. (1989). *Educational Research an Introduction* . New York : Longman.
- Cox , Carleton Warren . (1978 , March). " Children ' s Map Reading Abilities with Large Scale Urban Map , " *Dissertation Abstracts International* .7555 - A
- Kenworth, Leonard S. (1962). *Guide to Social Studies Teaching in Secondary Schools* . Wadsworth Publishing Company, Inc ; Belmont California .
- Linda,Tway. (1995). *Multimedia in Academic Press* . Inc. U.S.A..
- Magel ,M. (1990 , September). " The Many Faces of Multimedia ," *AV Video* . 63.

Miller ,J.D. (1986 , June) " The Effects of Computer Assisted Instruction on the Cognitive Ability Gain of Third, Fourth Grade Students," *Dissertation Abstracts International*. 45 (12) : 1911-A.

Modisette,D.M. (1980, May) " Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematic Computation," *Dissertation Abstracts International*. 40 (11) : 5770 -A .

Paulissen and Frater . (1978). *Computer Assisted Instruction* . New York : Longman .30.

Powell,Leslis Amy . (1987). " The Effects of Learner Control Versus Program control of Corrective Feedback on Listening Comprehension and Vocabulary Assimilation of Low Versus High Performance in Beginning College Spanish ," *Dissertation Abstracts International*. 49: 02a.

/ Strothman ,J. (1991, January). " Commodore Amiga Multimedia Vet Aid in Presentation Training ," *Computer Pictures a Supplement to AV Video*.14.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
เรื่องภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

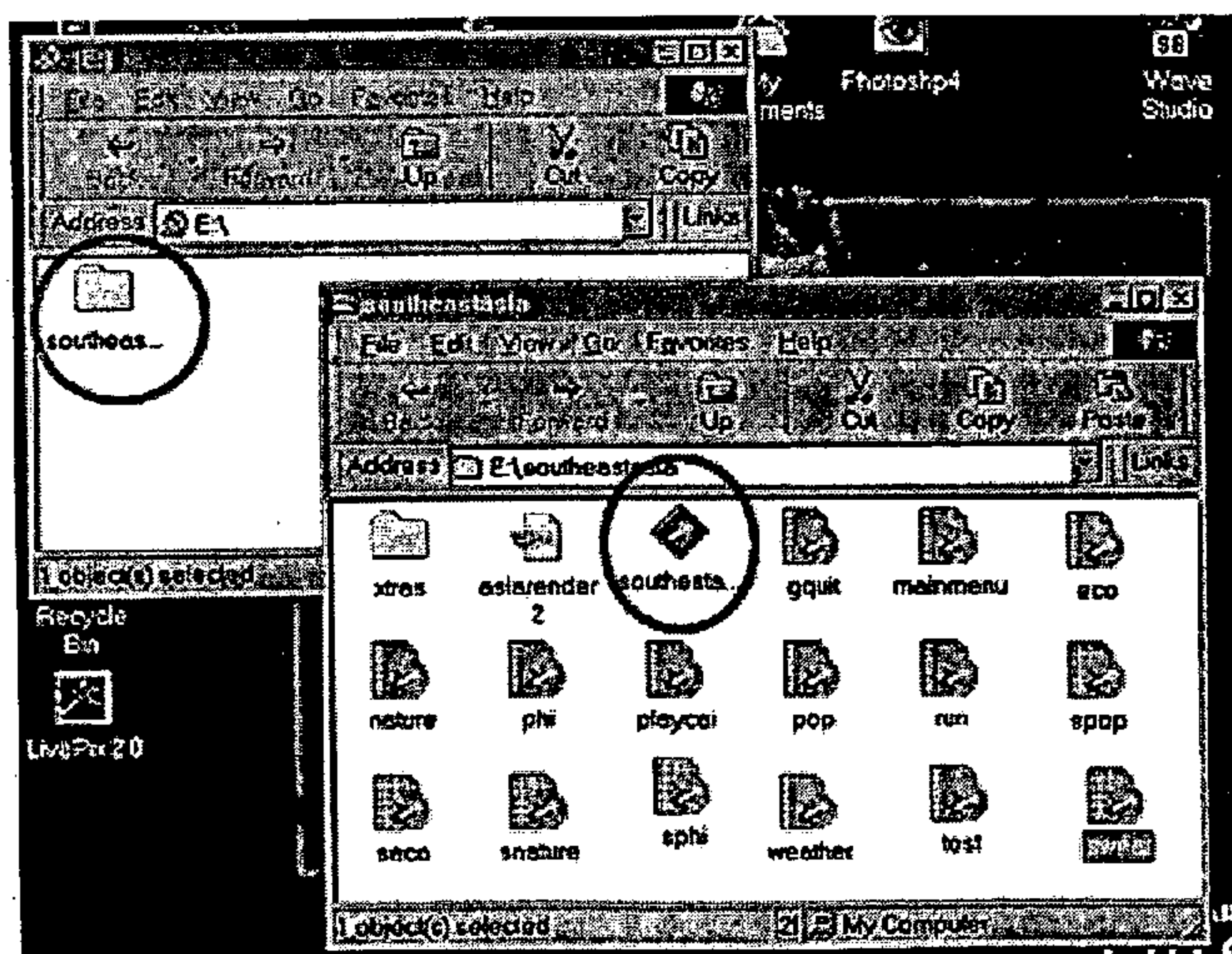
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียตามมาตรฐาน MPC Level 3 ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในซีดีรอมขนาดความจุของบทเรียนทั้งหมด 406 MB รวมทั้งสิ้น 5 บทเรียนได้แก่

- บทเรียนที่ 1 ภูมิประเทศ
- บทเรียนที่ 2 ภูมิอากาศ
- บทเรียนที่ 3 เศรษฐกิจ
- บทเรียนที่ 4 ทรัพยากร
- บทเรียนที่ 5 ประชากร

ตัวอย่างบทเรียน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Macromedia Director 7.0 ตัวอย่างบทเรียนต่อไปนี้เป็นบทเรียนเรื่องภูมิประเทศ เมื่อติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียแล้ว จะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window จะปรากฏไอคอนขึ้นมาที่จอภาพ โดยมีชื่อว่า SE-asia ให้ Double Click และจะปรากฏกลุ่มไอคอนขึ้น แล้ว Double Click ที่ไอคอน SE-asia อีกครั้ง ตามที่แสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพหน้าจอเมื่อเริ่มเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อ Double Click ที่รูปไอคอน จะเป็นการเข้าสู่การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ในลักษณะภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ ดังภาพ



ภาพที่ 2 ภาพเคลื่อนไหวนำเสนอชื่อเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

หลังจากการนำเสนอชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียแล้ว จะเข้าสู่เมนูหลักของบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 บทเรียน เมื่อคลิกเมาส์ที่บทเรียนใดก็จะเข้าสู่บทเรียนนั้น ดังภาพ



ภาพที่ 3 เมนูหลักของบทเรียน

เมนูหลักของบทเรียนประกอบด้วย 5 บทเรียน คือ

1. ภูมิประเทศ
2. ภูมิอากาศ
3. ทางเศรษฐกิจ
4. ทางทรัพยากร
5. ประชากร
6. แบบทดสอบ

โดยผู้ใช้งานสามารถใช้เมาส์คลิกที่ภาพของบทเรียน เพื่อเลือกเข้าไปศึกษาในบทเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้ และยังประกอบไปด้วยปุ่มอีก 2 ปุ่ม คือ

1. ปุ่มการใช้บทเรียน (Help) ใช้สำหรับแสดงส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอภาพ ที่ผู้ใช้งานสามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อดูรายการต่าง ๆ ดังภาพที่ 4-5



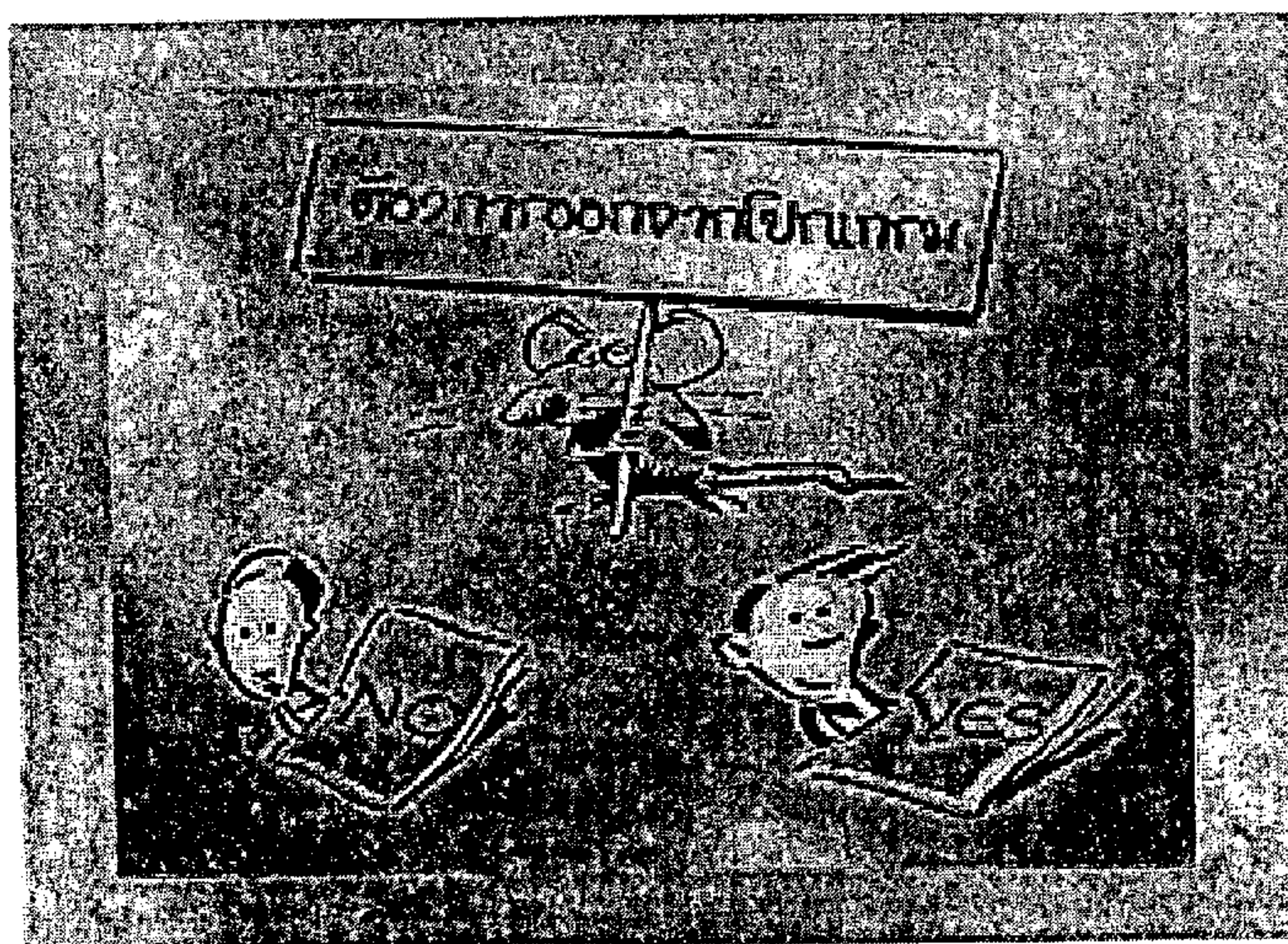
ภาพที่ 4 แสดงการใช้เมนูบทเรียน



ภาพที่ 5 แสดงการใช้ปุ่มต่าง ๆ ของจอภาพ

2. การออกจากโปรแกรม เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Exit จะปรากฏจอภาพแสดงทางเลือก

ดังภาพ



ภาพที่ 6 แสดงทางเลือกในการออกจากโปรแกรม

หากต้องการกลับไปบทเรียนอีกครั้ง ใช้เมาส์คลิก NO

หากต้องการออกจากโปรแกรม ใช้เมาส์คลิก YES จะปรากฏข้อมูลแสดงรายละเอียด
ผู้พัฒนา ดังภาพ



ภาพที่ 7 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้พัฒนา

บทเรียนที่นำเสนอเป็นตัวอย่างนี้ เป็นบทเรียนเรื่องกฎหมายประเทศ เมื่อใช้เมาส์คลิกที่
ปุ่มภาพเรื่องกฎหมายประเทศ บนเมนูหลัก จะเข้าสู่เมนูบทเรียนเรื่อง กฎหมายประเทศ ดังภาพ

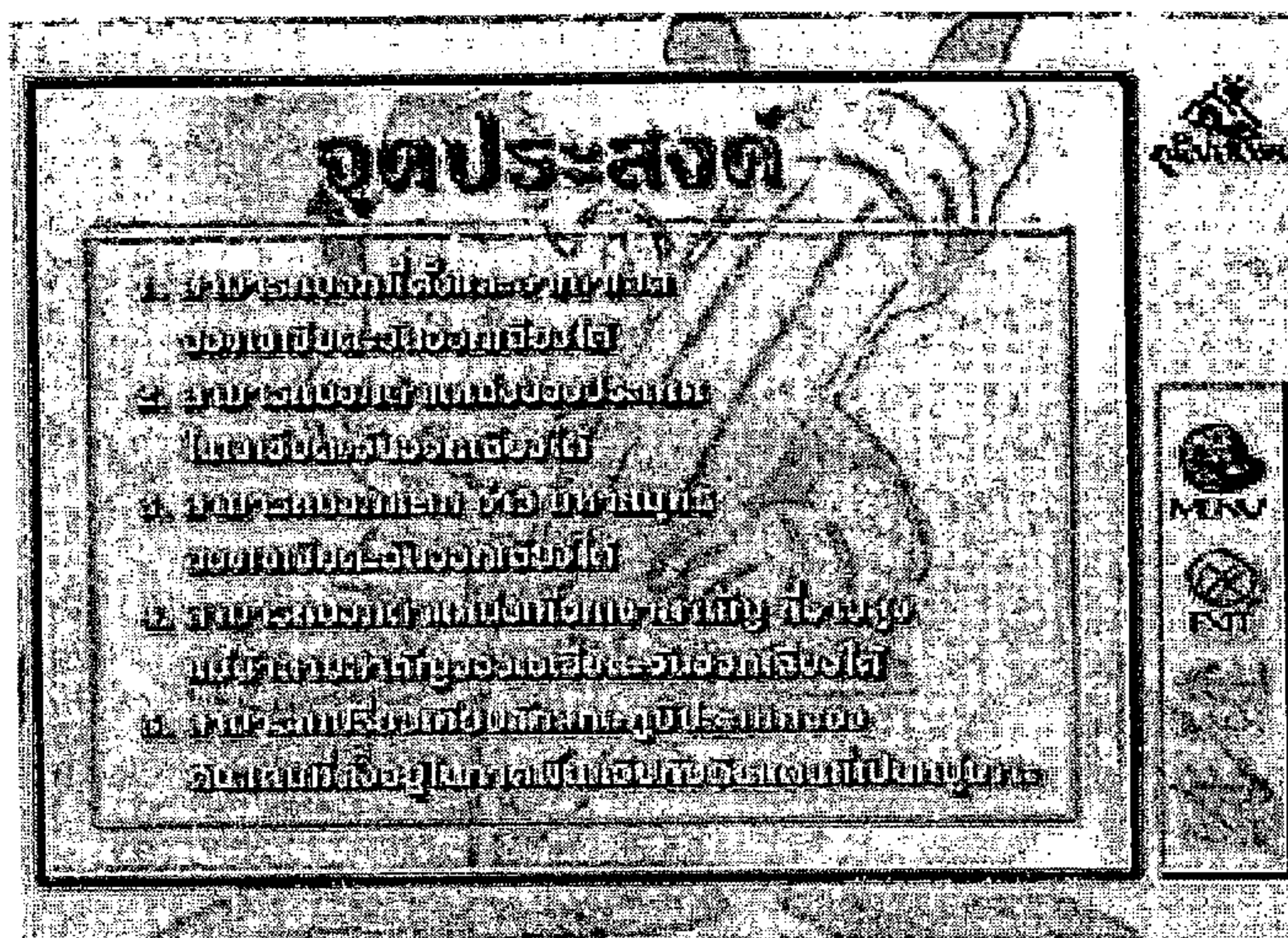


ภาพที่ 8 เมนูบทเรียนเรื่องกฎหมายประเทศ

เมนูบทเรียนเรื่อง ภูมิประเทศ ประกอบด้วย รายการย่อย 3 รายการ ดังนี้

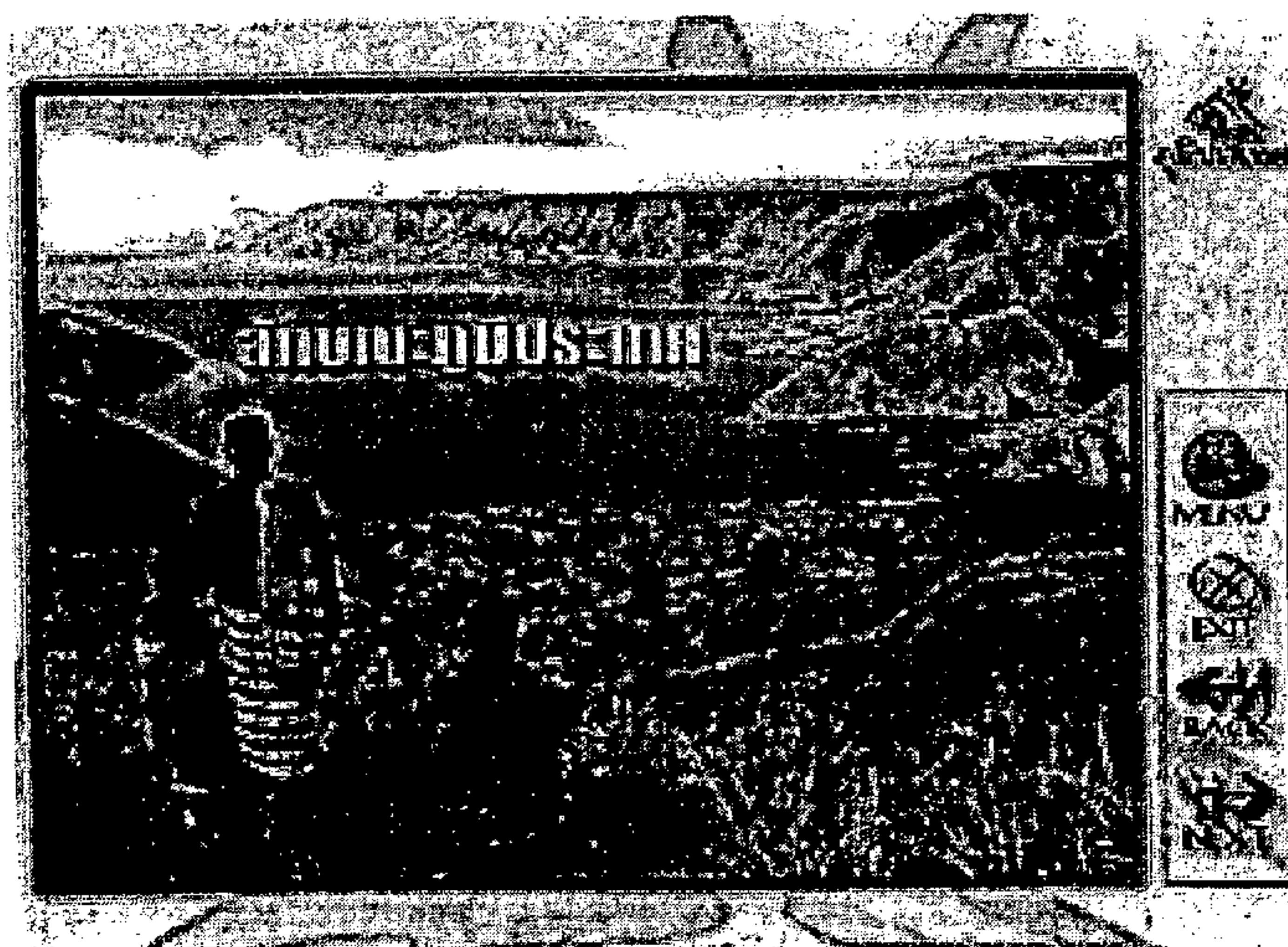
1. จุดประสงค์ แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. เข้าสู่บทเรียน แสดงเนื้อหาบทเรียนที่ละเอียด
3. แบบฝึกหัด แสดงแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจุดประสงค์ จะเข้าสู่การนำเสนอจุดประสงค์ของบทเรียน ดังภาพ



ภาพที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

เมื่อใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มเข้าสู่บทเรียน จะเข้าสู่การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ดังภาพ 10-12



ภาพที่ 10 หัวข้อเนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ 11 เนื้อหาบทเรียน

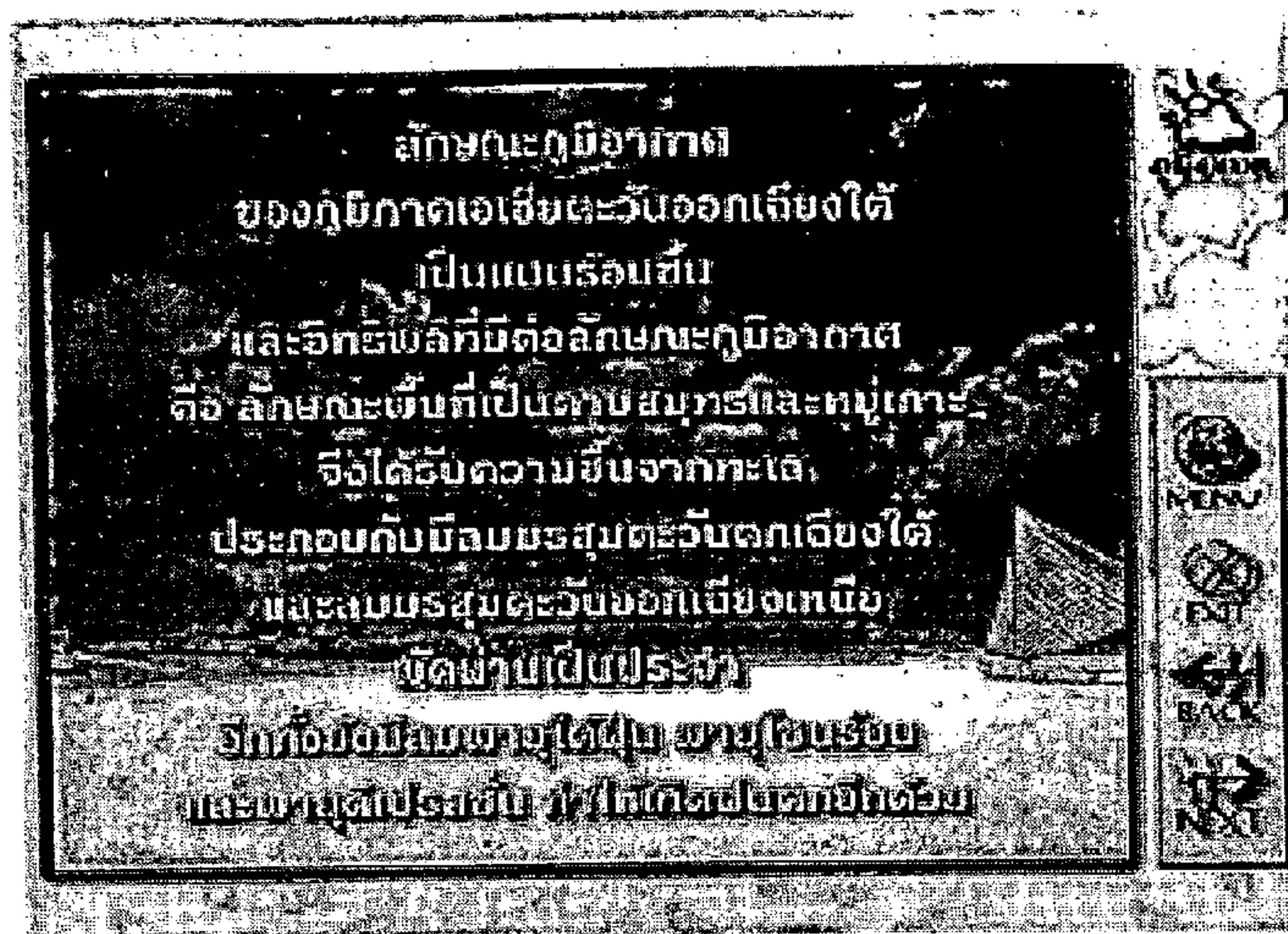


ภาพที่ 12 เนื้อหาบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาตามลำดับขั้นของบทเรียน เป็นแบบ Autorun จนจบ 1 หัวข้อ จะมีเสียงชี้แนะให้ผู้เรียนใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม NEXT ที่ด้านล่างขวามือของจอภาพ เพื่อเลื่อนไปยังหัวข้อถัดไป หรือปุ่ม BACK เพื่อย้อนกลับไปยังหัวข้อที่ผ่านมา

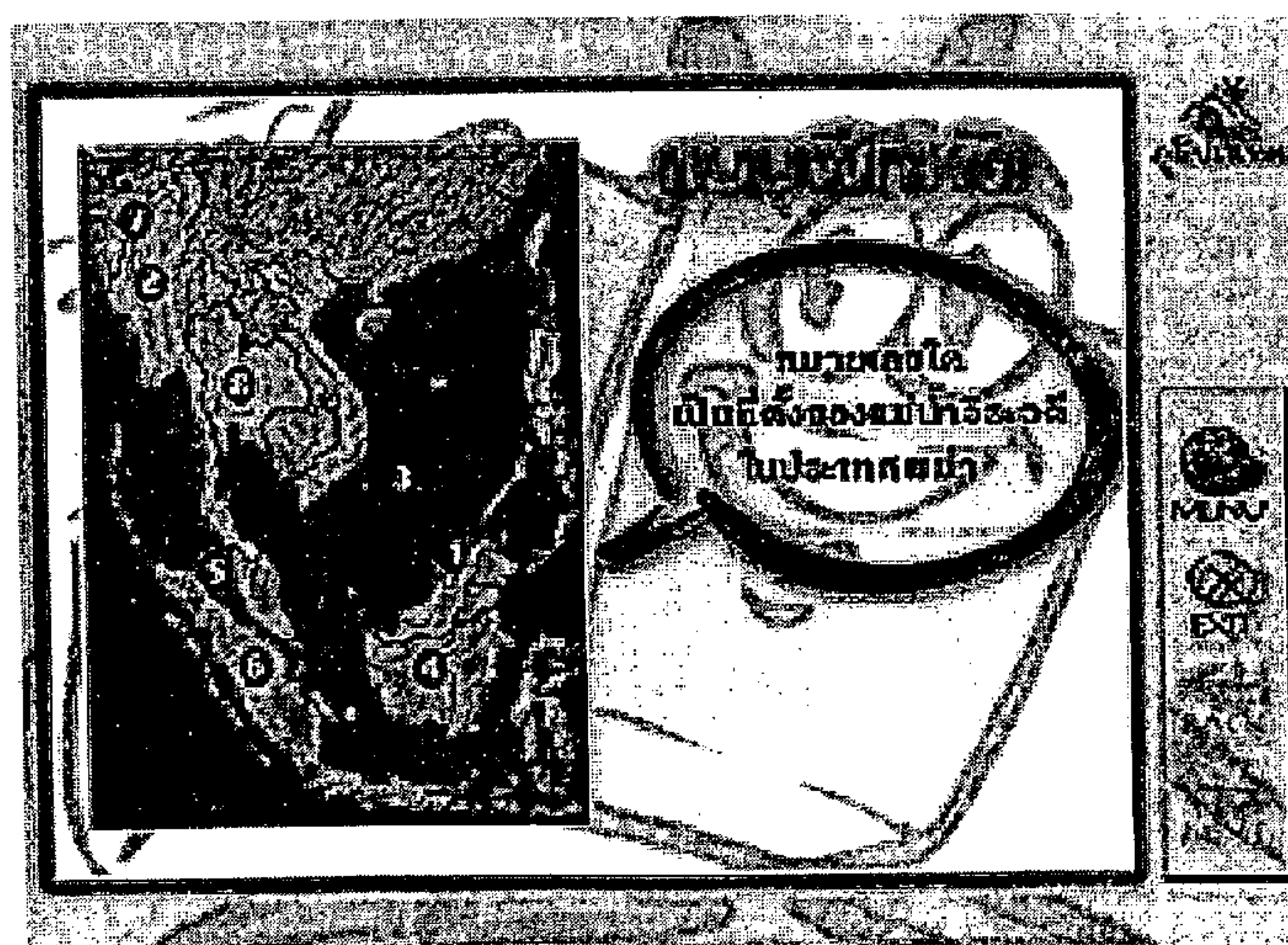
นอกจากนี้หน้าจอบทเรียนยังมีปุ่มอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนได้แก่ ปุ่มเมนูบทเรียน ปุ่มเมนูหลัก ปุ่มออกจากโปรแกรม

หลังจากเรียนเนื้อหาครบทุกหัวข้อจนจบบทเรียนแล้ว ในส่วนท้ายจะเป็นการสรุปเนื้อหา
 ดังภาพ



ภาพที่ 13 สรุปเนื้อหาท้ายบทเรียน

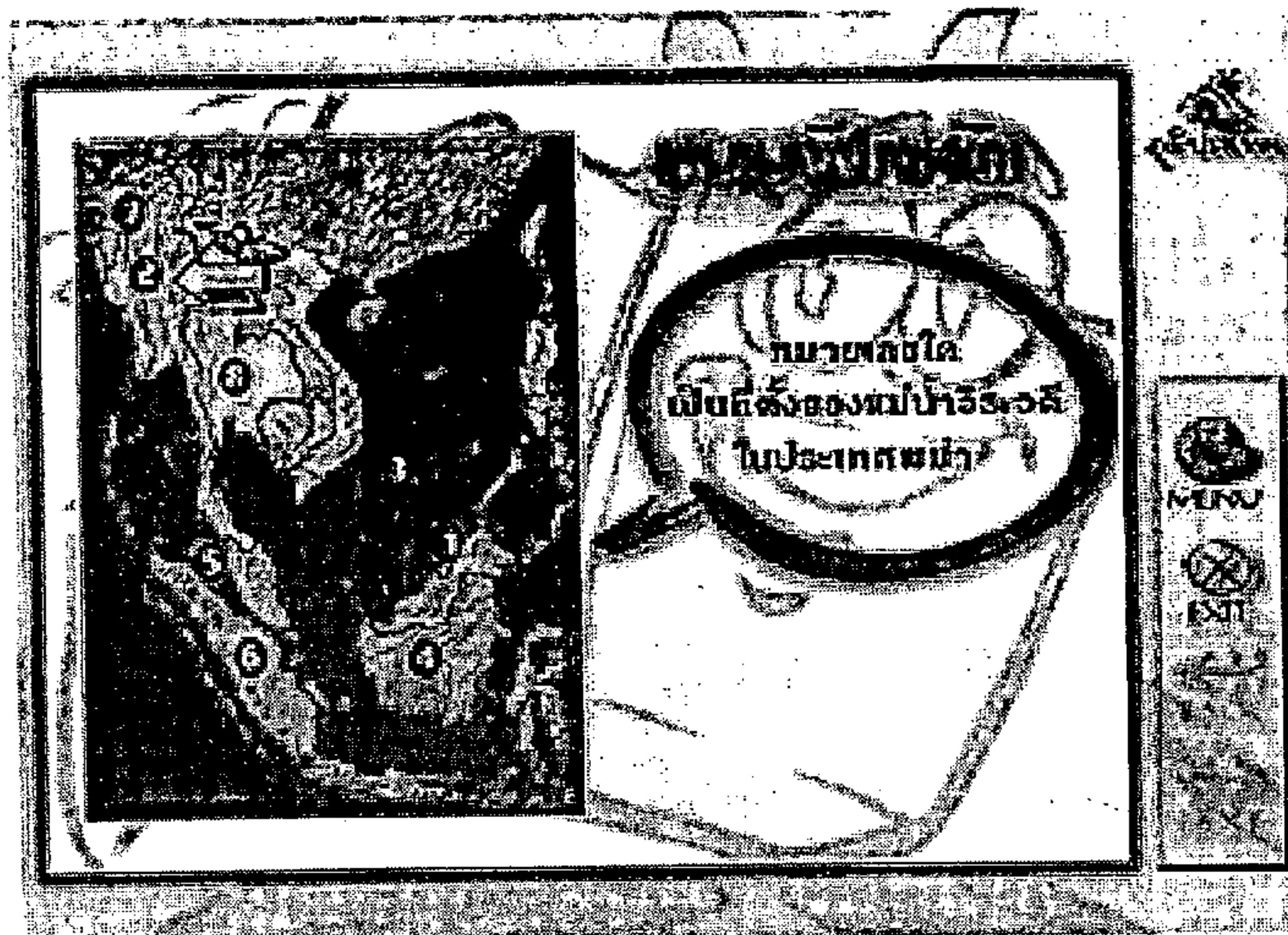
หลังจากจบบทเรียนแล้ว ผู้ใช้ต้องไปทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัดบนเมนูบทเรียน ดังภาพ



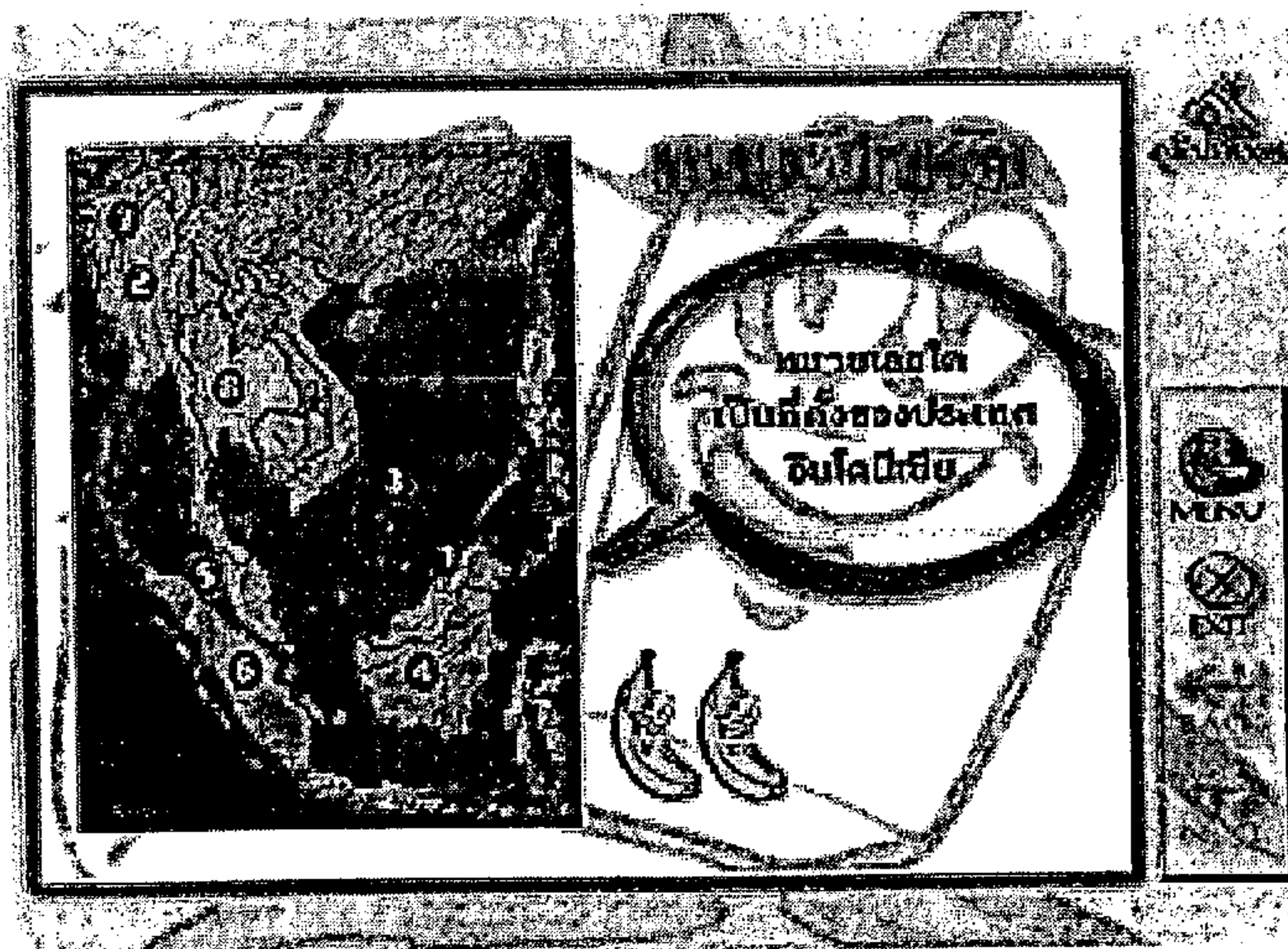
ภาพที่ 14 ลักษณะคำถามในแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดส่วนใหญ่เป็นการเลือกตอบ ผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบโดยการใช้เมาส์คลิกที่
 หมายเลขบนแผนที่ที่กำหนดให้ เพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง สามารถเลือกตอบได้เพียงครั้งเดียว

เมื่อตอบผิดบทเรียนจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที และเมื่อตอบถูกจะมีรูปภาพแสดงตามจำนวนข้อที่ตอบถูก เพื่อเป็นการเสริมแรง ดังภาพ 15-16



ภาพที่ 15 การโต้ตอบจากบทเรียนเมื่อตอบผิด



ภาพที่ 16 การโต้ตอบจากบทเรียนเมื่อตอบถูก

บทเรียนจะนำเสนอคำถามจนหมดคำถาม โดยมีการเก็บคะแนน และจะมีการสรุปผลการ
ทำแบบฝึกหัดให้ทราบทันที ดังภาพ



ภาพที่ 17 สรุปผลการทำแบบฝึกหัด

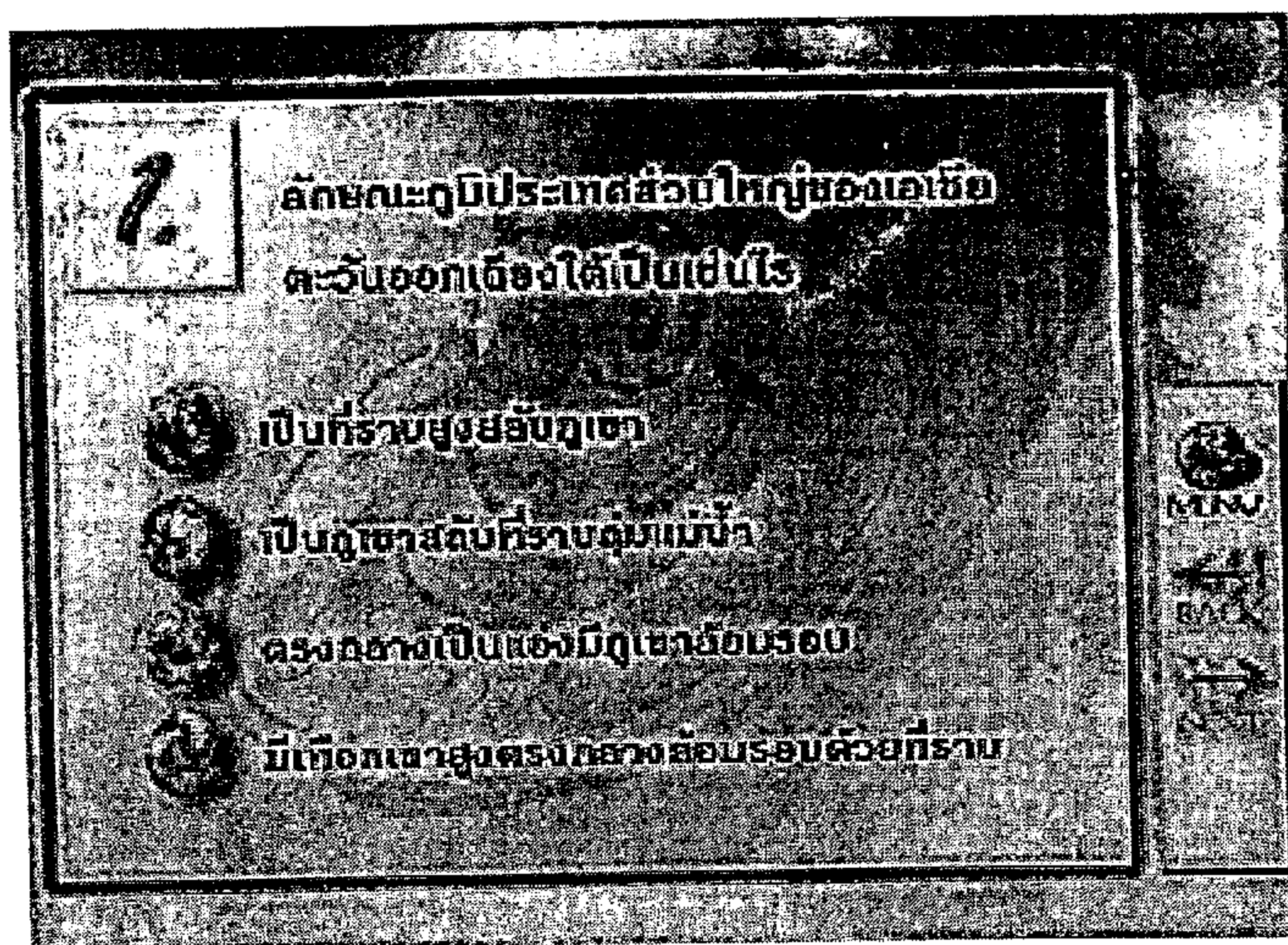
หลังจากการสรุปผลการทำแบบฝึกหัดแล้ว ผู้ใช้สามารถใช้เมาส์คลิกที่เมนูหลัก เพื่อไป
เลือกศึกษาในบทเรียนอื่น ๆ โดยการใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มบทเรียนนั้น ก็จะกลับเข้าสู่กระบวนการ
เดิมอีกครั้ง

หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้เนื้อหาทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้ใช้ต้องไปทดสอบแบบทดสอบ
ท้ายบทเรียน โดยการใช้เมาส์คลิก เลือกปุ่มแบบทดสอบในเมนูหลัก เมื่อเข้าไปสู่แบบทดสอบท้าย
บทเรียน จะเริ่มต้นโดยการนำเสนอคำอธิบายในการทำแบบทดสอบ ดังภาพ



ภาพที่ 18 คำอธิบายการทำแบบทดสอบ

ชนิดของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 30 ข้อ การตอบแบบทดสอบโดยการ
ใช้เมาส์คลิกที่รูปลูกโลก เพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงครั้งเดียว ลักษณะแบบทดสอบจะนำ
เสนอทีละเฟรม ดังภาพ

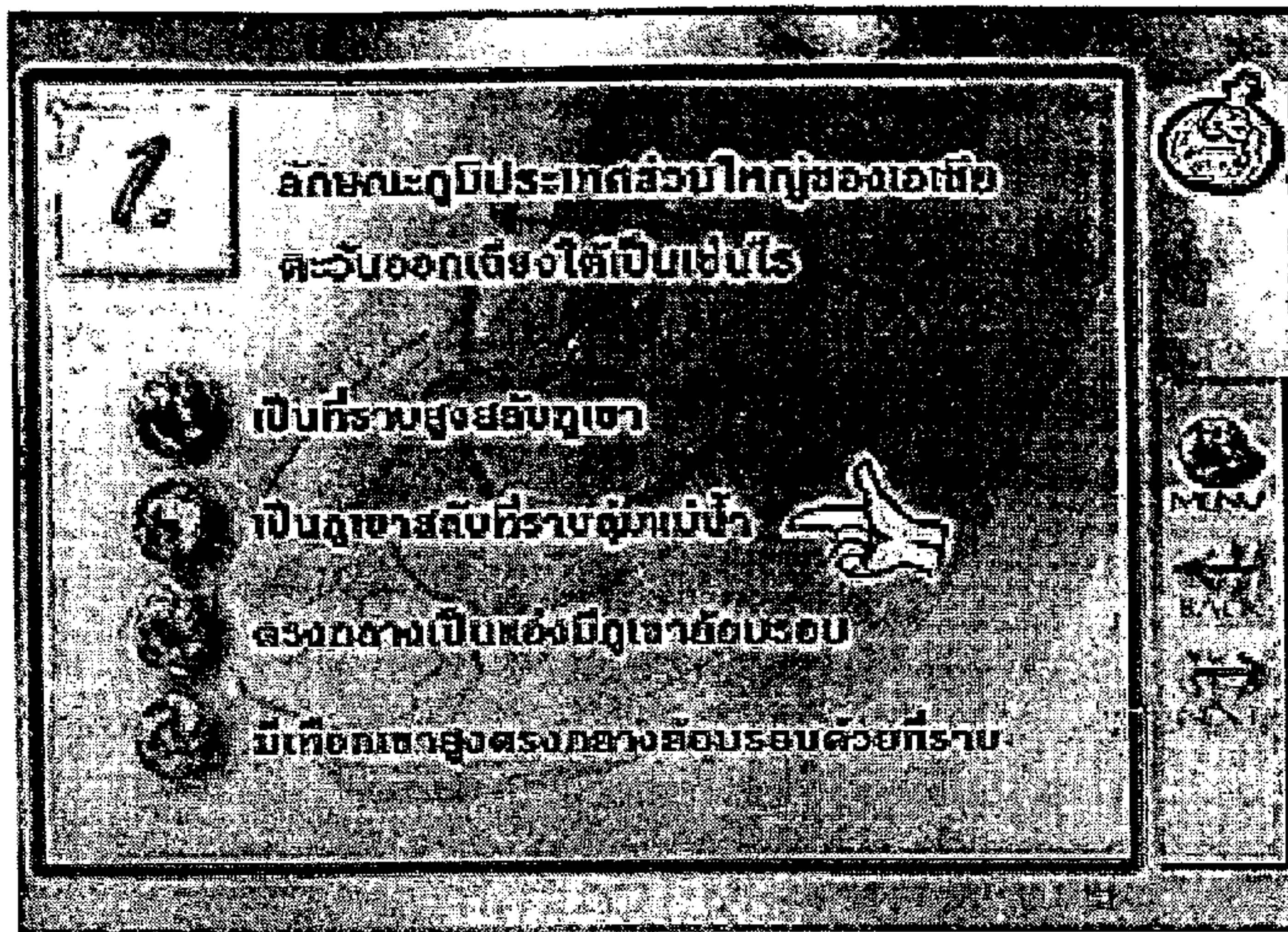


ภาพที่ 19 กรอบนำเสนอแบบทดสอบ

แบบทดสอบแต่ละข้อมีค่า 1 คะแนน สามารถตอบได้ครั้งเดียว เมื่อตอบถูกต้องจะมีการเสริม
แรงโดยภาพการ์ตูนแสดงความดีใจและเสียงชมเชย แต่เมื่อตอบผิดจะมีการเฉลยทันทีพร้อมกับ
ภาพการ์ตูนแสดงความเศร้า ดังภาพ 20-21



ภาพที่ 20 การโต้ตอบบทเรียนเมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบถูกต้อง



ภาพที่ 21 การโต้ตอบบทเรียนเมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบผิด

บทเรียนนำเสนอแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนตอบเฟรมละข้อจนหมดคำถาม โดยมีการเก็บคะแนนสะสมไว้ เมื่อหมดข้อคำถามจะมีการสรุปผลการทำแบบทดสอบทั้งหมด ดังภาพ



ภาพที่ 22 การสรุปผลการทำแบบทดสอบ

ภายหลังสรุปผลการทำแบบทดสอบแล้ว ผู้ใช้สามารถเลือกกลับไปสู่เมนูหลักหรือออกจากโปรแกรมเพื่อกลับไปสู่ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window ของเครื่อง

ภาคผนวก ข

คุณภาพแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.71	0.28
2	0.50	0.42
3	0.60	0.50
4	0.75	0.05
5	0.57	0.42
6	0.53	0.64
7	0.39	0.50
8	0.53	0.35
9	0.50	0.67
10	0.67	0.35
11	0.57	0.42
12	0.75	0.35
13	0.50	0.57
14	0.75	0.35
15	0.42	0.28
16	0.71	0.42
17	0.57	0.42
18	0.78	0.28
19	0.39	0.21
20	0.71	0.42
21	0.64	0.28
22	0.57	0.28
23	0.53	0.35
24	0.67	0.50
25	0.57	0.28
26	0.53	0.35
27	0.67	0.50
28	0.57	0.42
29	0.57	0.28
30	0.46	0.35

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.87

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

แบบทดสอบท้ายบทเรียน
เรื่องเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

1. ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นเช่นไร
 - ก. เป็นที่ราบสูงสลับภูเขา
 - ข. เป็นภูเขาสลับที่ราบลุ่มแม่น้ำ
 - ค. ตรงกลางเป็นแอ่งมีภูเขาล้อมรอบ
 - ง. มีเทือกเขาสูงตรงกลางล้อมรอบด้วยที่ราบ
2. ถ้าเราอยู่ในประเทศฟิลิปปินส์ประเทศไทยจะอยู่ทางทิศใดของประเทศฟิลิปปินส์
 - ก. ทิศใต้
 - ข. ทิศเหนือ
 - ค. ทิศตะวันตก
 - ง. ทิศตะวันออก
3. ประเทศใดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่ไม่มีทางออกทะเล
 - ก. พม่า
 - ข. กัมพูชา
 - ค. เวียดนาม
 - ง. ลาว
4. ประเทศใดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - ก. มาเลเซีย
 - ข. อินโดนีเซีย
 - ค. เวียดนาม
 - ง. กัมพูชา
5. ช่องแคบลอมบอกอยู่ระหว่างเกาะลอมบอกกับเกาะอะไร
 - ก. เกาะสุมาตรา
 - ข. เกาะบาหลี
 - ค. เกาะชวา
 - ง. เกาะมินดาเนา
6. เทือกเขาในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีแนวต่อเนื่องมาจากเทือกเขาใด
 - ก. เทือกเขาอันนัม
 - ข. เทือกเขาตะนาวศรี
 - ค. เทือกเขาเอเวอเรสต์
 - ง. เทือกเขาหิมาลัย
7. เทือกเขาตะนาวศรีเป็นแนวกันพรมแดนระหว่างประเทศใด

ก. ไทย – ลาว	ค. ไทย - กัมพูชา
ข. ไทย – เมียนมาร์	ง. ไทย - มาเลเซีย

8. ที่ราบสูงขนาดใหญ่ของประเทศไทยตั้งอยู่ทางภาคใด
 - ก. ภาคเหนือ
 - ข. ภาคใต้
 - ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ง. ภาคกลาง
9. ที่ราบลุ่มแม่น้ำอิรวดีตั้งอยู่ในประเทศใดของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - ก. เวียดนาม
 - ข. ลาว
 - ค. เมียนมาร์
 - ง. กัมพูชา
10. แม่น้ำโขงหรือแม่น้ำนานาชาติมีได้ไหลผ่านประเทศใด
 - ก. เมียนมาร์
 - ข. ไทย
 - ค. ลาว
 - ง. มาเลเซีย
11. ดินแดนส่วนใหญ่ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อยู่ในเขตภูมิอากาศแบบใด
 - ก. ร้อนชื้นแถบมรสุม
 - ข. ร้อนชื้นแถบศูนย์สูตร
 - ค. ออบอุ่นชื้นแถบมรสุม
 - ง. เขตทุ่งหญ้าอบอุ่นภายในทวีป
12. ในเดือน ตุลาคม - มกราคม ลมมรสุมใดที่พัดมาจากประเทศจีน
 - ก. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
 - ข. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ค. ลมมรสุมตะวันออก
 - ง. ลมมรสุมตะวันตก
13. ในเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม ลมมรสุมใดที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย
 - ก. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
 - ข. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ค. ลมมรสุมตะวันออก
 - ง. ลมมรสุมตะวันตก
14. สัตว์น้ำที่นิยมเลี้ยงบริเวณน้ำกร่อย และถือเป็นสินค้าออกที่สำคัญของไทย คืออะไร
 - ก. ปู
 - ข. ปลาหมึก
 - ค. หอย
 - ง. กุ้ง

15. แหล่งประมงน้ำเค็มที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คือที่ใด
- อ่าวไทย
 - ทะเลจีนใต้
 - ทะเลแดง
 - ทะเลเหลือง
16. พืชชนิดใดเป็นพืชที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- มะม่วง
 - มะนาว
 - ข้าว
 - ส้ม
17. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีส่วนช่วยในการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทใดในการผลิตสินค้ามากขึ้น
- อุตสาหกรรมชาดย้อม
 - อุตสาหกรรมในครัวเรือน
 - อุตสาหกรรมขนาดใหญ่
 - อุตสาหกรรมขนาดกลาง
18. อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีการผลิตมากที่สุด และส่งเป็นสินค้าออกไปยังตลาดโลก คือข้อใด
- อุตสาหกรรมในครัวเรือน
 - อุตสาหกรรมยานพาหนะ
 - อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - อุตสาหกรรมแปรรูปวัตถุดิบทางการเกษตร
19. สินค้าเข้าที่ประเทศส่วนใหญ่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ต้องสั่งซื้อจากประเทศที่พัฒนาแล้วได้แก่สินค้าประเภทใด
- เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 - สิ่งทอและเสื้อผ้าสำเร็จรูป
 - เครื่องอุปโภคบริโภค
 - เครื่องจักรกลและเคมีภัณฑ์
20. แร่ดิบพบมากที่สุดในประเทศใด
- ไทย
 - มาเลเซีย
 - สิงคโปร์
 - อินโดนีเซีย

21. ดินชนิดใดเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์เหมาะในการปลูกพืชไร่เป็นลักษณะของดินในเกาะชาวประเทศอินโดนีเซีย
- ดินร่วนปนทราย
 - ดินภูเขาไฟ
 - ดินตะกอนน้ำพา
 - ดินลูกรัง
22. ลักษณะภูมิประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในข้อใด มีการทับถมของโคลนตะกอนที่แม่น้ำพัดพามา ทำให้เป็นเขตที่มีดินอุดมสมบูรณ์
- เขตเทือกเขาตะนาวศรี
 - หมู่เกาะฟิลิปปินส์
 - เขตเทือกเขาอาระกันโยมา
 - ที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง
23. ดินชนิดใดที่อุดมไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ
- ดินตะกอนน้ำพา
 - ดินภูเขาไฟ
 - ดินร่วนปนทราย
 - ดินทราย
24. แร่ลูปแฟรมที่ใช้ทำโลหะผสม พบมาในประเทศใด
- | | |
|-------------|----------------|
| ก. ไทย | ค. อินโดนีเซีย |
| ข. มาเลเซีย | ง. ฟิลิปปินส์ |
25. ไม้สักถือเป็นไม้ที่มีค่าและทำรายได้ให้กับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งได้มาจากป่าไม้ประเภทใด
- ป่าเบญจพรรณ
 - ป่าดงดิบ
 - ป่าโกงกาง
 - ป่าโปร่ง
26. ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ใช้แล้วไม่หมดไป
- น้ำ
 - ป่าไม้
 - แร่ธาตุ
 - ถูกทุกข้อ
27. ประชากรที่อาศัยอยู่บนคาบสมุทรในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มาจากเชื้อสายใด
- อินโด – อารยัน
 - มาเลย์
 - มองโกลอย
 - โพลินีเซีย

28. ชาวพื้นเมืองหรือประชากรส่วนใหญ่ในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซียมาจากเชื้อชาติใด
- ก. คอคเคซอยด์
 - ข. มาเลย์
 - ค. มองโกลอยด์
 - ง. โพลินีเซีย
29. บริเวณที่ประชากรส่วนใหญ่บนหมู่เกาะอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นคือบริเวณใด
- ก. ที่ราบลุ่มแม่น้ำ
 - ข. ที่ราบเชิงเขา
 - ค. ที่ราบชายฝั่งทะเล
 - ง. ที่ราบสูง
30. ข้อใดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาไม่อาจพัฒนาคุณภาพประชากรให้สูงขึ้นได้
- ก. ความยากจน
 - ข. การขาดความสามัคคี
 - ค. ความขัดแย้งทางการเมืองภายใน
 - ง. การขาดผู้นำที่มองการณ์ไกล

ภาคผนวก ง

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย
เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1.1 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน 1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา 1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง 1.5 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา 2. ภาพ ภาษา และเสียง 2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.2 ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.4 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน 3. ตัวอักษรและสี 3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน 3.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม 3.4 สีของพื้นหลังบทเรียน โดยภาพรวม 3.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม 4. แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ 4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง 4.2 ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด 4.3 วิธีการรายงานผลคะแนนในแต่ละข้อของแบบฝึกหัด 4.4 วิธีการสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ 4.5 ความน่าสนใจเกี่ยวกับวิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ โดยใช้เมาส์คลิก 5. การจัดการบทเรียน 5.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน 5.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน 5.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน 5.4 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ 5.5 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม 5.6 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม 2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา 3. ความถูกต้องของเนื้อหา 4. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา 5. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน 6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง 8. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน 9. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ (_____) ผู้ประเมิน

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ประวัติย่อผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ	นางสาวพิไลพร สวยรูป
เกิดวันที่	3 ตุลาคม 2516
สถานที่เกิด	6 ถนนศรีนครนรค์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5003/126 F9 ถนนมิตรไมตรี แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิรินธร สุรินทร์
พ.ศ. 2539	ครุศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา) สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2543	การศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ