

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

สารนิพนธ์

ของ

จาริณี อ้าวชาวนา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2552

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

บทคัดย่อ
ของ
จาริณี อ้วนชาวนา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จาริณี อ้วนชานา (2552). การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 92.00/93.33 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

THE USING OF COMPUTER MULTIMEDIA ON MAP READ AND INTERPRETATION

AN ABSTRACT

BY

JARINEE IOCHAWNA

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

May 2009

Jarinee lochawna. (2009). *The Using of Computer Multimedia on Map Read and Interpretation*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Dr. Ritthichai Onming.

The purpose of this research were to develop the computer multimedia instruction on "*The Using of Computer Multimedia on Map Read and Interpretation*" to meet 90/90 provided criteria.

The samples used in this research were 48 persons from the students of the Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, selected by Simple random sampling. The instruments consisted of computer multimedia instruction on "*The Using of Computer Multimedia on Map Read and Interpretation*", quality evaluation forms, and an achievement test.

The results of this research indicated that the instructional multimedia computer had an excellent quality as evaluated by content experts and at a good level as evaluated by educational technology experts, and had its efficiency of 92.00/93.33.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปล
ความหมาย ของ จาริณี อ้วนชานา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ซึ่งกรุณารับเป็นที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวา และอาจารย์ ดร. กุศล อิศดุย์ ที่กรุณารับเป็นผู้สอบสารนิพนธ์ให้ โดยให้คำแนะนำตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะกาญจน์ เทียธิทรัพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพจน์ เกิดสืบ และนายวงศ์ บุญเชิดชู ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความสามารถในหลายๆ ด้าน จนสามารถทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จตามความมุ่งหวังทุกประการ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะกาญจน์ เทียธิทรัพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประพจน์ เกิดสืบ พี่ๆ และเพื่อนร่วมงานกลุ่มงานคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ และนักศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาร่วมรุ่นทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางด้านนี้ อยู่ สำหรับคุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่ได้จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา น้องๆ ของผู้วิจัยที่ให้ทั้งกำลังใจและกำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัยระดับปริญญาโทในครั้งนี้

จาริณี อ้วนชานา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประชากร	2
กลุ่มตัวอย่าง	2
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	 4
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	4
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	4
หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	5
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	7
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	7
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	8
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	11
การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	31
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	32
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	34
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา.....	36
ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์.....	37
ทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศ.....	38
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย.....	39
ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม.....	40
ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง.....	41
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย.....	43
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต.....	43
ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่.....	46
ตัวแทนโลก.....	48
แผนที่ภูมิประเทศ.....	49
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ.....	53
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
งานวิจัยในประเทศ	54
งานวิจัยต่างประเทศ	55
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	58
การดำเนินการทดลอง.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ	64
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	68
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	71
ความมุ่งหมายของการวิจัย	71
ความสำคัญของการวิจัย	71
ขอบเขตของการวิจัย	71
การดำเนินการทดลอง.....	72
สรุปผลการวิจัย	74
อภิปรายผล	74
ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก	86
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	118

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่ และการแปลความหมาย.....	60
2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และ การแปลความหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	65
3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และ การแปลความหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	66
4 ผลการทดลองหาแนวโน้มการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2	69
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลอง ครั้งที่ 3	70
6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่.....	103
7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวแทนโลก.....	104
8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแผนที่ภูมิประเทศ.....	105
9 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ.....	106

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)	15
2	การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)	15
3	การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบวงกลม (Circular Paths)	16
4	การนำเสนอ 멀티มีเดียรูปแบบผสม (Compound Documents).....	17
5	ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	17

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่ผลักดันให้มนุษย์เกิดสติปัญญาสามารถพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ ของบุคคลได้ ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานของทุกหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยและมีคุณประโยชน์ต่อการศึกษาคำทำให้มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคต (กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. 2541: 25) ดังจะเห็นได้ว่าการนำคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียมาใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความหลากหลายตามความเหมาะสมของเนื้อหาของรายวิชานั้นๆ ซึ่งครูผู้สอนควรพิจารณาเลือกสรรเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะสื่อการสอนนั้นเป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถช่วยเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนจนทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี ด้วยคุณสมบัติและคุณค่าของสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้โดยใช้เวลาน้อยลง เรียนรู้ประสบการณ์ที่มีความหมายในรูปแบบต่างๆ เกิดความประทับใจ มั่นใจ และจดจำได้นานสามารถเอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ในการเรียนรู้ได้ (กิดานันท์ มลิทอง.2539:75)

จากคุณลักษณะพิเศษและคุณลักษณะเด่นของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีต่อการดำเนินการทางการศึกษาประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบันทำให้เกิดเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยสอนที่ง่ายต่อการใช้และมีประสิทธิภาพมากเมื่อนำมาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษา ผู้เรียนไม่เพียงแต่นั่งดูหรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอเท่านั้น แต่สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ และสื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกันกับผู้เรียนได้ทันที เนื้อหาในสื่อมีลักษณะไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ตลอดเวลาโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอ่านตามลำดับของเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย โดยเนื้อหาจะกล่าวถึงลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map) ตัวแทนโลก แผนที่ภูมิประเทศ และการแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ ซึ่งเป็นหัวข้อที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาและทำงานเกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อม จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียน สรุปได้ว่า การเรียนในรายวิชาภูมิ

สารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อมนั้นเน้นการปฏิบัติ โดยอาจารย์สอนความรู้พื้นฐานและมอบหมายให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ซึ่งความสามารถในการเรียนรู้ และความพร้อมของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทำให้บางครั้งผู้เรียนอยู่ในสภาวะกดดัน อีกทั้งสื่อการเรียนการสอนก็ยังไม่มากเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงเลือกเทคโนโลยีการศึกษามาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน โดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้นเพื่อตอบสนองกับความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสื่อได้ทั้งการอ่าน การฟัง การเห็นภาพ ทำให้จดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาเนื้อหาที่ต้องการได้รวดเร็ว ทำให้เกิดความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดี กระตือรือร้นสนใจส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงอีกด้วย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
2. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองเนื้อหาอื่นๆ ด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 88 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random

Sampling) โดยการจับสลากมา 48 คน จับสลากอีกครั้งแบ่งเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหา เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ซึ่งประกอบด้วย

1. ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)
2. ตัวแทนโลก
3. แผนที่ภูมิประเทศ
4. การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ที่นำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสื่อต่างๆ และบันทึกลงแผ่นซีดีรอม

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ตามหลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ประเมินคุณภาพแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจนกว่าจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของผลการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไม่ต่ำกว่า 90

90 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของผลการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ต่ำกว่า 90

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจเรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รวบรวมมาเรียบเรียงไว้ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลผลิตและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้

ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เปรื่อง กุมุท. 2536 : 2)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนประเภทต่างๆ และการจัดระบบ การวิจัยและพัฒนาจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองความต้องการและได้รายละเอียดที่เฉพาะเจาะจง และจะสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนามและหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay.1992: 8)

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนา เป็นกระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และระเบียบวิธีทางการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นต้นแบบ ซึ่งมีองค์ประกอบในการวิจัยและพัฒนา คือ วัตถุประสงค์ บุคลากร และระยะเวลาในการทำ ผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจสอบและหาประสิทธิภาพ จนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall. 1989 : 771 – 798) ; มอริช (Moorish. 1978 : 55 – 57) ; พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21-24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของ ผลผลิตทางการศึกษา หมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือ แบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทป เสียง เทป โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้นมิใช่สิ่งที่จะทดแทนการวิจัย แต่เป็นกระบวนการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือ

เป็นตัวเชื่อมเพื่อนำไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา ที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้วิธีการทางการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์กและกอลล์ (Borg ;& Gall. 1989 : 784 – 785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1.3.1 การกำหนดผลผลิตและรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคนและเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต

1.3.2 ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนา

ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคนและเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต

1.3.3 ขั้นพัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษา ตามที่ได้กำหนดไว้ เช่น ถ้าพัฒนาหลักสูตรอบรม ก็ต้องออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือการประเมินผล

1.3.4 ขั้นการทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพ ขั้นตอนของการทดสอบผลผลิตนี้ในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คน ทำการประเมินผลโดยการใช้การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

1.3.5 ขั้นปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้น 4 มาพิจารณาปรับปรุง

1.3.6 ขั้นทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5 – 10 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 - 100 คน ทำ

การประเมินผลเชิงปริมาณ ในลักษณะการทำการทดสอบก่อนเรียนและการทำการทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

1.3.7 ขั้นปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้น 6 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

1.3.8 ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุง ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียน จำนวน 5 - 10 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40 – 200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

1.3.9 ขั้นปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้น 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

1.3.10 การนำไปใช้

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้น เป็นรูปแบบการวิจัยที่พัฒนาผลผลิตทางการศึกษาและให้ผลผลิตนั้นตรงกับวัตถุประสงค์และความต้องการ โดยนำทฤษฎีและหลักการมาประยุกต์ใช้ และสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 192) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547 : 1) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง เป็นระบบคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูล ข่าวสาร ได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ซึ่งนำเสนอรูปแบบโดยมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ได้

เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก (2545: 163) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง เป็นการนำเสนอสารสนเทศหรือความรู้ในรูปแบบของข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง รวมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการควบคุมการนำเสนอด้วยโปรแกรมหรือผู้เรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544: 18) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง การอาศัย ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับ ผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจ ของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานเชื่อมโยงร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่ง และมีภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้าร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพ และเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เป็นการสื่อสารสองทาง มีปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์

2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้า แก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียน สามารถเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนก รูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2535: 10 – 15)

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหา ย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบ คำถามเมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบ ถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนี้หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนนั้น ในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรม แบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึง

วิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้หลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งความจำเป็นโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการเล่นหรือเสนอข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอบแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่จะแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ และการหมุนรอบ ดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้มาก เนื่องจากเป็นสิ่งสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมี

การแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกันกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง ให้มากที่สุดโดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem – Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัด ทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบด้วย

ประเภทของคอมพิวเตอร์มีเดียมีเดียนั้น การนำมาใช้ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะอย่างในการนำมาใช้ ดังนั้นในการนำมาใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะมีคุณค่าและส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนได้มากน้อยเพียงใด ก็ย่อมขึ้นอยู่กับการออกแบบบทเรียนด้วย การออกแบบบทเรียนที่ดีนั้น นอกจากจะต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ในเนื้อหาที่วิชาที่จะนำมาสร้างเป็นตัวบทเรียนแล้ว โจแนสเซนและแฮนนัม (Jonassen and Hannum. 1987 : 7 – 14) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ นอกจากนั้น ยังต้องอาศัยหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 211 – 213) ซึ่งการออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูลได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับมาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรมเป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือมีการเฝ้าความสนใจเหมือนการฟัง และการเห็น โดยแบ่งออกเป็น

1.1 บทนำ (Introduction) บทนำจะเป็นตัวเริ่มต้นของเนื้อหา ลักษณะของบทนำจะเป็นดังนี้

- 1.1.1 มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.1.2 คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- 1.1.3 บอกวิธีการเรียนของบทเรียน
- 1.1.4 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- 1.1.5 ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียน

1.2 เนื้อหา (Information) ลักษณะของเนื้อหาในบทเรียนควรเป็นดังนี้

- 1.2.1 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ และเนื้อหาต้องสั้นกระชับ
- 1.2.2 แสดงแผนภูมิหรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้น มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

- 1.2.3 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ
- 1.2.4 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก
- 1.2.5 การเสนอเนื้อหาต้องใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ใช้สี การขีดเส้นใต้ตีกรอบ ลูกศร หรือการเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนสำคัญ แต่ตัวอักษรไม่ควรกะพริบเวลาที่ให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหา

1.2.6 ควรอธิบายในสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

1.2.7 ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนเลือกกระตือรือร้นความยากง่ายได้

1.3 คำถามและคำตอบ (Question and Answer) ในบทเรียนควรมีคำถามเพื่อกระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน ดังนี้

1.3.1 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.3.2 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอนและหลังบทเรียน

1.3.3 ควรมีการทดสอบก่อนเริ่มบทเรียน

1.3.4 ขณะตอบคำถาม ไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูที่คำบรรยาย หรือคำตอบได้แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมข้อมูลย้อนกลับแทน

1.3.5 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาก่อนตอบคำถาม

1.3.6 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

1.3.7 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุดคือ การป้อนข้อมูล

2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ข้อมูลย้อนกลับทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงหรือเป็นนามธรรมควรให้ข้อมูลย้อนกลับตอนท้ายของบทเรียน

3.2 ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีทันใดหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

3.3 หลีกเลียงข้อมูลย้อนกลับชนิดถูก ผิด เพราะข้อมูลย้อนกลับแบบนี้เป็นเพียงการยืนยันคำตอบเท่านั้น

3.4 เมื่อผู้เรียนตอบถูก ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ข้อมูลย้อนกลับเมื่อนักเรียนตอบผิด ทำไมจึงผิดและคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

3.5 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.6 ควรจัดข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยผู้เรียนอ่อนควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายเพิ่มเติมและการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

3.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดีไม่ควรให้ซ้ำๆ กัน เหมือนๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำๆ กัน แต่ควรจะเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

3.8 ควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือมีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าเป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย

4. การควบคุมบทเรียน

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีการเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียนได้

4.2 ควรมีคำแนะนำให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียน

4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบในบทเรียนและไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามความต้องการได้และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไปหรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้จากบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

2.4 การออกแบบข้อมูลและการสร้างงานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ถือได้ว่าเป็นจุดรวมแห่งศาสตร์ และศิลป์ด้วยเทคโนโลยีของ ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เสริมต่างๆ ซอฟต์แวร์และสิ่งที่ขาดเสียมิได้ นั่นคือ ความคิดสร้างสรรค์

1. หลักและกฎเกณฑ์การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อที่แตกต่างจากสื่ออื่นๆ เช่น หนังสือ สไลด์เทป วีดิทัศน์ เป็นต้น เพราะความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้(Interactive) อีกทั้งยังรวมเอา คุณสมบัติที่ดีของหลายๆ สื่อเข้าไว้ด้วยกัน มัลติมีเดียจึงเป็นสื่อพิเศษ ที่สามารถค้นหาและใช้ข้อมูลตามความต้องการ

ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น นักออกแบบต้องมีความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากเป็นสื่อที่ใช้การผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์และศิลป์ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นแหล่งรวมเทคโนโลยีต่างๆ ทั้งการเขียนโปรแกรมสร้างงานคอมพิวเตอร์ จนถึงเทคโนโลยีกราฟิกและเสียง โปรแกรมมัลติมีเดียที่ดี จะต้องประกอบไปด้วยปัจจัยหลายปัจจัย เช่น การออกแบบที่ดี เทคนิคที่แปลกใหม่ และการทำงานที่ไม่สะดุด ถ้าเพียงหนึ่งในปัจจัยเหล่านี้ไม่สมบูรณ์ คุณภาพของมัลติมีเดียทั้งโปรแกรมจะลดลงทันที

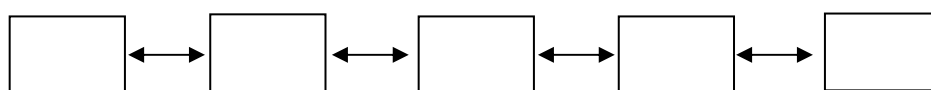
เทคโนโลยีนั้นเป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของการสร้างมัลติมีเดีย แต่ส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งก็คือ ศิลปะ เนื่องจากโปรแกรมมัลติมีเดีย นั้นต้องการให้ผู้ชมได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม จนลืมไปว่าพวกเขากำลังปฏิสัมพันธ์ (Interactive) หรือโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์อยู่ ซึ่งไม่เพียงแต่ใช้เทคโนโลยีเท่านั้นแต่มันยังขึ้นอยู่กับกรบอกเล่าและการสร้างเรื่องราวอีกด้วย

การสร้างมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น ควรจะให้ผู้ใช้งานสามารถข้ามข้อมูลที่เข้าใจหรือเรียนรู้ต่อไปได้ ในขณะที่ผู้ใช้ก็ระดับที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าสามารถที่จะทบทวนข้อมูลที่ยังไม่เข้าใจได้

2. การออกแบบข้อมูล(Information Design)

การนำเสนอมีเดียมีหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอได้ หนึ่งพัฒนา ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี (2538: 107 – 113) กล่าวถึงรูปแบบในการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

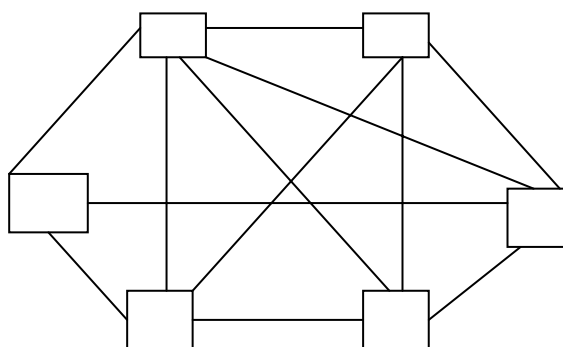
2.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progressing) รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรงดังภาพประกอบ 1 โดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นตัวหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชั่น ก็สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเข้าไปอีก เรียกได้ว่าเป็น Electronic Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hyper media) ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progressing)

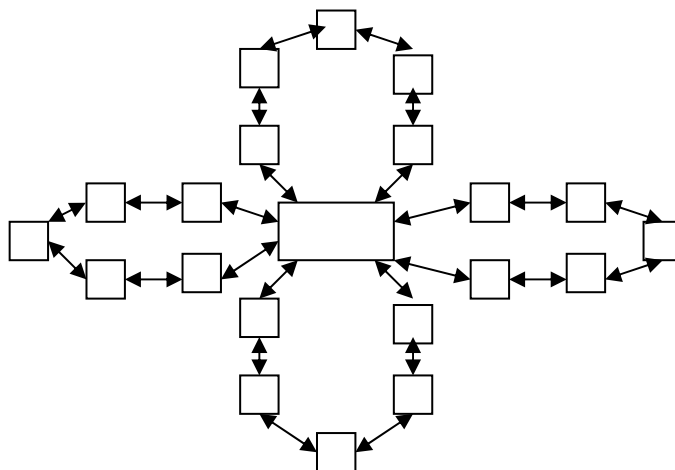
2.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) รูปแบบอิสระนี้กระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้นผู้พัฒนา โปรแกรมนี้ จะต้องจัดโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างงานแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่งดังภาพประกอบ 2

ดังนั้น จึงต้องมีการชี้แนะว่าผู้ใช้งานจะเข้าหาข้อมูลได้อย่างไร และจะเข้าหาด้วยวิธีไหนที่เร็วที่สุด การออกแบบที่ไม่ดีอาจทำให้ผู้ใช้งานหลงทางก็เป็นได้ ถ้าโปรแกรมที่ออกแบบเป็นข้อความทั้งหมดอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นจึงควรที่จะเพิ่มรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอบนงานนั้นๆ ซึ่งโดยมากข้อความมักจะแทนได้ด้วยรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวหรือเสียง หลังจากการออกแบบและสร้างงานแล้วควรที่จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยและข้อผิดพลาดก่อน



ภาพประกอบ 2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping)

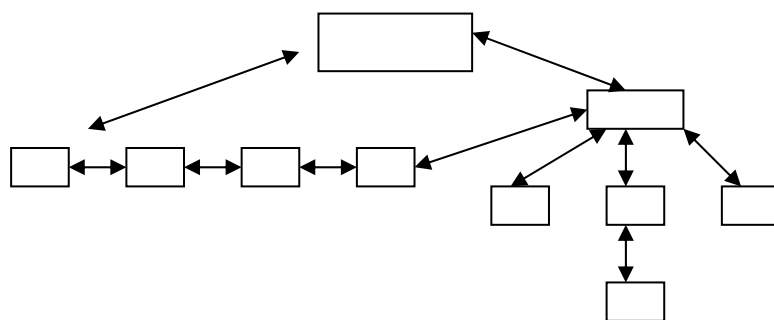
2.3 รูปแบบวงกลม (Circular Paths) มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุดมาเชื่อมต่อกันและกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการใช้แอปพลิเคชันแบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

2.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database) ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูล เพราะจะมีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียด เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

2.5 รูปแบบผสม (compound documents) ในรูปแบบนี้เป็นการผสมรูปแบบทั้ง 4 ที่กล่าวมาข้างต้นและจะถูกรวบรวมโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ดีในการบรรจุสิ่งต่างๆ ตลอดจนจนถึงการใช้ OLE นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเชื่อมฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย และเช่นเดียวกับรูปแบบมัลติมีเดียอื่นๆ การวางแผนและการเตรียมการที่ดีเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบเป็นพิเศษในการออกแบบ และวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง การเพิ่มรูปภาพในมัลติมีเดียจะทำงานที่น่าสนใจมากขึ้น โดยเฉพาะถ้านำภาพเคลื่อนไหวมาเพิ่มในงาน จะทำให้ผู้ใช้งานมีความสนใจมากขึ้น เมื่อมีรูปภาพแล้วต่อไปก็คือเสียง ถ้าสามารถนำไฟล์เสียงที่มีลักษณะตามรูปภาพใส่ลงไปในจังหวะที่รูปนั้นกำลังทำงานอยู่ จะทำให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกเหมือนว่ากำลังดูภาพยนตร์หรือเล่นเกม โดยอาจนำไฟล์เสียงมาจากซีดีรอม หรือในโปรแกรมต่างๆ ก็ได้

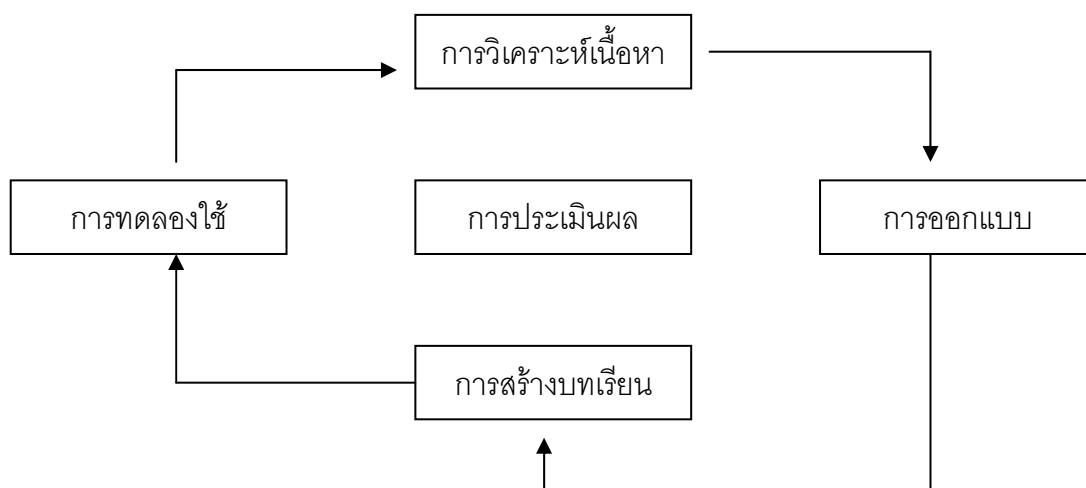


ภาพประกอบ 4 รูปแบบผสม (compound documents)

ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีขั้นตอนพอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การทดลองใช้
5. การประเมินผลบทเรียน



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะมีกิจกรรมที่ต้องกระทำ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการเรียนการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนในแต่ละวิชา หลังจากที่ได้รายละเอียดของเนื้อหาแล้ว ให้กระทำการดังนี้

1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

1.1.3 เขียนหัวเรื่องตามลำดับเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

1.1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียนจะเป็นตัวกำหนดแนวทางที่บทเรียนคาดหวังไว้เมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องสัมฤทธิ์ผลอย่างไร โดยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

1.2.1 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหัวเรื่องที่คัดเลือกโดยพิจารณาจากเนื้อหาประกอบ

1.2.2 จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ตามลักษณะของเนื้อหาและหัวเรื่องย่อย

1.2.3 จัดลำดับความสำคัญและความต่อเนื่องของวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาของหัวเรื่องย่อย โดยยึดจากสิ่งที่ง่ายไปยากและสิ่งที่รับรู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

1.3 การวิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้

การวิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นหลัก โดยทำการพิจารณาตามวัตถุประสงค์ทีละข้อๆ ตามหัวเรื่องโดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.3.1 เขียนเนื้อหาให้สอดคล้องตามสิ่งที่คาดหวังตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ
- 1.3.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนเนื้อหาแต่ละวัตถุประสงค์
- 1.3.3 กำหนดสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ในหัวเรื่อง
- 1.3.4 พิจารณาใช้คำถาม การตรวจปรับเนื้อหาและการสรุปเนื้อหา
- 1.3.5 พิจารณาความต่อเนื่องของเนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้

1.4 การวิเคราะห์แนวทางประเมินผลการเรียน

เมื่อถึงขั้นนี้จะได้แบบร่างของบทเรียนที่จะพัฒนาเป็นบทเรียนประกอบด้วยหัวเรื่อง ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นเรื่องย่อยๆ แต่ละหัวเรื่องย่อยจะมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งมีแบบร่างเนื้อหา กิจกรรม การเรียนและสื่อการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กัน สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์แนวทางการประเมินผลการเรียนพอสรุปได้ดังนี้

1.4.1 กำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาภารกิจของวัตถุประสงค์และร่างเป็นรายการคำถาม (List of Question) ที่จะประเมิน

1.4.2 กำหนดวิธีการประเมินผลตามที่กำหนดไว้แล้ว เช่น การถามตอบ การเติมคำ การเขียนและอื่นๆ

1.4.3 จัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของคำถาม

2. การออกแบบบทเรียน (Course Designing)

การออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนหลังจากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและความต้องการ ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลที่ได้มาออกแบบบทเรียนเพื่อใช้เป็นบทเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรื่อง (Story board)

การออกแบบบทเรื่องของบทเรียนหมายถึง เรื่องราวของบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม สื่อ รูปแบบการนำเสนอและส่วนประกอบอื่นๆ ที่ได้ร่างไว้ตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อๆ นอกจากนั้นยังระบุถึงลักษณะของแต่ละเฟรม พร้อมเงื่อนไขต่างๆ โดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปต์ของการถ่ายสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลัก

2.2 การออกแบบแผนผังการดำเนินงาน (Flowchart)

ผังงานหมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจะต้องทำควบคู่กันไป ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาสิ่งใดก่อน อาจจะเขียนไปพร้อมๆ กันก็ได้ ในขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่จะต้องกระทำดังนี้

2.2.1 เขียนผังงานและบทดำเนินเรื่อง

- แสดงการเริ่มต้นและการจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์
- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
- แสดงเนื้อหา โดยใช้แบบสาขาแตกขยายหรือแบบเชิงเส้น
- แสดงการดำเนินบทเรียน วิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

2.2.2 การออกแบบจอภาพและแสดงผล มีส่วนที่จะต้องพิจารณาดังนี้

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดเฟรมหรือแต่ละหน้าจอ
- การให้สี เสียง แสง ภาพและกราฟิกต่างๆ
- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.2.3 การกำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนที่ 1 และการออกแบบในขั้นตอนที่ 2 นับว่าเป็นกระบวนการ การสร้างบทเรียนและตัวเนื้อหาบทเรียนที่อยู่ในลักษณะของเอกสารเป็นส่วนใหญ่ ทั้งสองขั้นตอน จึงรวมเรียกว่าเป็นขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนหรือสร้างคอร์สแวร์ (Courseware Design) ของบทเรียน หลังจากได้ออกแบบคอร์สแวร์ขั้นต่อไปจะเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์ (มณฑัย เทียนทอง. 2539:45)

3. สร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน โดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพจน์บทเรียน ซึ่งโปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนโดยทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งก็คือการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่างๆ มาแล้วเป็นอย่างดี

การสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การเตรียมการ ได้แก่

3.1.1 การเตรียมข้อความ

3.1.2 การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก

3.1.3 การเตรียมเสียง

3.1.4 การเตรียมสิ่งอื่นๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

3.2.1 ป้อนข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ

3.2.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

3.2.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

3.2.4 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

4. การทดลองใช้

หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้นแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน โดยมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน

4.2 การทดลองใช้งานบทเรียน จำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนจะมีการนำไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

5. การประเมินผลเรียน

การประเมินผลเรียนคอมพิวเตอร์ จะคล้ายกับการประเมินบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไป มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน และประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียน

สรุปได้ว่าขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบ การสร้างบทเรียน การทดลองใช้และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ในทุกขั้นตอน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. บทนำเรื่อง (Title)

บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่องและเทคนิคต่างๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนที่จะต้องสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะเรียนตามหลักการของ Gagne ขั้นนี้จะต้องใช้เทคนิคต่างๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงผสมผสานกันเพื่อเร่งเร้าปลุกความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่างๆ ในเวลาสั้นๆ กระชับตรงจุดและตามด้วยชื่อหัวข้อเรื่องของบทเรียน ซึ่งอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใดๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียน เป็นการเริ่มต้น

2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)

ส่วนนี้เป็นลำดับที่ 2 ของบทเรียน เป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนรับรู้ เช่น วิธีการใช้บทเรียน การตอบคำถาม การใช้แป้นพิมพ์ การใช้ตัวเลข การใช้ตัวอักษร การเก็บรักษาบทเรียนและอื่นๆ ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่าจำเป็นจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียน ในส่วนนี้ควรเสนอด้วยข้อความสั้นๆ กระชับเป็นทางการและไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่ถ้าบทเรียนใช้เทคนิคพิเศษเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่นการใช้ Mouse ได้ตอบกับบทเรียนควรจะต้องมีตัวอย่างการใช้ Mouse เพื่อฝึกฝน เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนใช้งานจริง ในส่วนนี้อาจจะแจ้งวัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียนเพิ่มเติมด้วยก็ได้ ถ้าผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นต้องแจ้งให้ทราบและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

นอกจากคำชี้แจงต่างๆ แล้ว ในส่วนนี้ยังต้องระบุความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (Prerequisites) เพื่อเป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงความรู้ต่างๆ ที่จะต้องนำมาใช้เรียน

นอกจากจะเป็นการแจ้งความต่อเนื่องของบทเรียนที่ผู้เรียนเคยศึกษามาแล้ว จะเป็นการยุติความสนใจของผู้เรียนบางคนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายของบทเรียนแต่มาเรียนโดยมีความรู้พื้นฐานไม่พอ

3. รายการให้เลือก (Main Menu)

รายการให้เลือกเป็นสิ่งที่แสดงหัวเรื่องย่อยๆ ทั้งหมดที่มีในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง ในส่วนนี้จะประกอบด้วยเฟรมข้อความเพียงเฟรมเดียว โดยมีรายการให้เลือกในวิธีการต่างๆ เช่น กดตัวเลข กดตัวอักษร เลื่อนแถบแสงหรือวิธีการอื่นๆ ในกรณีบทเรียนมีเพียงหัวเรื่องเดียวไม่มีหัวเรื่องย่อยก็อาจจะไม่ต้องมีเฟรมรายการให้เลือกนี้ก็ได้

4. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียนนี้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียนหรืองานที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติได้เมื่อสิ้นสุดบทเรียน ตามหลักการศึกษาวัดประสงค์ถือว่ามีความสำคัญมาก ส่วนจะมีจำนวนข้อเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหา นักการศึกษาบางท่านได้ระบุความยาวของเนื้อหาจะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์โดยระบุไว้ว่าแต่ละหัวเรื่องย่อยเนื้อหาควรจะยาวไม่เกิน 1 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามไม่มีเกณฑ์ตายตัวที่กำหนดไปเช่นนั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 1

การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้จะนำเสนอครั้งละข้อๆ หรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรเสียเวลาในขั้นตอนนี้นานนัก

5. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test)

วัตถุประสงค์ของการทดสอบก่อนบทเรียนก็คือ เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนว่าอยู่ในระดับใด ผลการประเมินอาจนำไปใช้เปรียบเทียบกับผลทดสอบหลังบทเรียนก็ได้ หรืออาจจะแยกจากกันตามหลักวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะการเลือกตอบ (Multiple Choices) อย่างไรก็ตามอาจจะใช้แบบเติมคำหรืออธิบายก็ได้ แต่จะต้องระมัดระวังการเว้นวรรคตัวอักษรเล็กใหญ่และเครื่องหมายต่างๆ ที่จะส่งผลทำให้โปรแกรมคาดเคลื่อน ส่วนจำนวนข้อของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

6. เนื้อหาของบทเรียน (Information)

ส่วนนี้ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญนับว่าเป็นหัวใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่นๆ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เนื้อหาใหม่ (New Information)
2. การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback)
3. การเสริมแรง (Reinforcement)
4. เนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทาง (Help Information)
5. สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการสอน

เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเป็นเฟรมสั้นๆ ประกอบด้วยข้อความและภาพโดยจะต้องพยายามใช้ภาพแทนคำอธิบายให้มากที่สุดภาพที่ใช้จึงเป็นทั้งภาพลายเส้นและภาพธรรมชาติ ภาพจริง ภาพ 2 มิติและภาพ 3 มิติ ในส่วนของเนื้อหาที่สำคัญและมีลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องจะต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวเข้าช่วย ข้อความที่ใช้อธิบายจะต้องสั้นๆ กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

ในส่วนของการปรับเนื้อหา ได้แก่ คำถามที่ใช้ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาเพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยยึดหลักจากสิ่งที่นำไปสู่สิ่งที่ยากและสิ่งที่ผ่านมาแล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่เคยพบ

การเสริมแรง เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอเนื้อหาและการตรวจปรับเพื่อเสริมแรงให้ผู้เรียนในการเรียนรู้เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ในลักษณะที่คล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ การเสริมแรงอาจจะนำเสนอในรูปแบบของภาพกราฟิกหรือใช้คะแนนก็ได้ แต่ก็ไม่ควรมีมากนักเพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้กับผู้เรียนในกรณีตอบคำถามผิด 2-3 ครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอิสระ เมื่อตอบคลาดเคลื่อนอีกครั้งหนึ่งจึงจะให้เฟรมเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อปรับความรู้ความเข้าใจในคำถามนั้นๆ ก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียนต่อไป

ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาใหม่ สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการนำเสนอเน้นว่าเป็นส่วนที่สำคัญของส่วนนี้ที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องพิจารณาเลือกนำเสนอด้วยสื่อชนิดใด จัดกิจกรรมการเรียนอะไรบ้างที่จะสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนที่ 1

7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test)

แบบทดสอบท้ายบทเรียนใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Performance test) เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

ส่วนนี้ประกอบด้วยข้อความที่สรุปพอสังเขปของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดให้กับผู้เรียนที่จะสามารถนำไปใช้กับหัวเรื่องย่อยถัดไป

จากส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่า เป็นการรวมหลักการเรียนรู้ต่างๆ เข้ามาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสาน เป็นการกระตุ้นเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน มีการเรียนรู้ไปตามขั้นตอนทีละน้อย ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความรู้ความสามารถของตนเอง ฉะนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบเหล่านี้เป็นสำคัญ

2.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นักวิชาการศึกษานำแนวความคิดทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากบทเรียนประเภทนี้เป็นการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ดังนั้น จึงต้องมีแนวทางที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงเสริมที่จะเรียนรู้ได้ดี มีดังนี้ (ธวัชชัย งามสันติวงศ์. 2540: 11-14)

โรเบิร์ต เกลเซอร์ (Robert Glaser) ได้เสนอโมเดลพื้นฐานในการสอน (Basic Teaching Model) คือ

1. จุดมุ่งหมายในการสอน (Instructional Objectives) หมายถึง จุดมุ่งหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ ก่อนสอนว่า ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากเรียนรู้แล้วอย่างไร ดังนั้น จึงตั้งเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) คือ จุดมุ่งหมายที่สามารถสังเกตและวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้จริงๆ เช่น การสอนเลขคณิต ในเรื่องลบผู้เขียนเนื้อหาอาจตั้งจุดมุ่งหมายไว้ว่า ต้องให้ผู้เรียนสามารถทอนเงินได้ถูกต้อง เป็นต้น

2. การศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน (Entering Behavior) หมายถึง การที่ผู้สอนต้องทราบเสียก่อนว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ผู้สอนรู้แนวทางว่าควรจะสอนอย่างไร ผู้เรียนจึงจะเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยนำประสบการณ์เดิมเข้ามาเกี่ยวข้องในเวลาสอน

3. กระบวนการเรียนการสอน (Instructional Procedures) หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

- 3.1 วิธีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนเน้นส่วนย่อยแต่ละส่วนแล้วจึงสรุปทีหลัง หรือเรียกว่าการสอนแบบอุปมาน (Inductive Teaching) คือการสอนจากส่วนย่อยไปสู่ส่วนรวม เป็นการสอนจากตัวอย่างไปสู่กฎเกณฑ์ วิธีนี้ใช้มากในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนพบกฎหรือความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง

3.2 วิธีเกสตัลท์ (Gestalt) หมายถึง กระบวนการที่ผู้เสนอจะเน้นส่วนรวมหรือกฎเกณฑ์ แล้วจึงแยกอธิบายออกเป็นส่วนย่อยๆ หรือที่เรียกว่า การสอนแบบอนุมาน (Deductive Teaching) คือการสอนจากกฎเกณฑ์ไปสู่ตัวอย่างนั่นเอง วิธีนี้ใช้มากในการสอนภาษาต่างๆ เพราะการเรียนรู้ภาษาต้องมีหลักหรือกฎที่แน่นอน

4. การทดสอบ (Performance Assessment) หมายถึง การที่ผู้สอนทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สอนไปแล้ว ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

กาเย่ (Gagné) ได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยตั้งเป้าหมายไว้ก่อนแล้ว และเป็นสิ่งที่คุณเรียนพอใจเมื่อได้เรียนรู้ ความคาดหวัง (Expectancy) ของผู้เรียนจะเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนรู้

2. การรับรู้เรื่องต่างๆ สัมพันธ์กับความคาดหวังของผู้เรียน หรือการรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) เช่น ความตั้งใจ (Attention) และการเลือกการรับรู้ (Selective Perception) ความตั้งใจเป็นรากฐานสำคัญของการเลือกรับรู้ ผู้เรียนจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตน เมื่อความตั้งใจเปลี่ยนไป การเลือกรับรู้จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3. การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) โดยความจำมีทั้งระยะสั้น (Short-Term Memory) ซึ่งเลือนหายไปได้เร็ว และความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ซึ่งจำได้นานกว่าและเลือนหายไปได้ช้ากว่า

4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าที่จำไว้ (Retention Phase) ส่วนใหญ่เป็นการเก็บรักษาหรือสะสมจากความจำระยะยาว

5. ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วได้ (Recall Phase) เช่น การระลึกถึงกฎเกณฑ์แห่งความสมดุลเมื่อต้องแบกของทั้ง 2 ข้าง

6. ความสามารถในการใช้สิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับสิ่งเร้าใหม่ โดยเฉพาะในชีวิตประจำวัน ซึ่งคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยเรียนรู้แล้ว (Generalization Phase) เช่น เรียนการเลขแล้วนำไปใช้ในการทอนเงิน เป็นต้น

7. การแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ (Performance Phase) เช่น เรียนภาษาอังกฤษแล้วสามารถพูดกับชาวต่างชาติได้ เป็นต้น

8. การแสดงผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับทราบ (Feedback Phase) เช่น การแจ้งผลการสอบสัมภาษณ์หลังจากสอบสัมภาษณ์เสร็จสิ้นลง เป็นต้น เพราะว่าการที่ผู้เรียนทราบผลการเรียนได้เร็วเท่าใด ก็ทำให้การเรียนรู้มีผลดีหรือมีประสิทธิภาพสูงเท่านั้น

พรเทพ เมืองแมน (2544: 46-48) ได้เสนอขั้นตอนหลักในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการคือ

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหาวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลัง จากการเรียนรู้บทเรียนแล้ว

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรกโดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งจะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี คือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศชายและหญิง เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนเป็นสิ่งที่ควรกระทำเช่นกัน อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชนต่อไป

แนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ (พรเทพ เมืองแมน. 2544: 49-50; อ้างอิงจาก Dick; & Carey. 1985) ควรจะดำเนินการ 3 ประการ ดังนี้

1. การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง สิ่งที่ไม่ควรลืมกระทำก็คือ การให้ตัวแทนของผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น

ต่อบทเรียน ที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้น เพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพไว้ประกอบการเรียน

2. การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

3. การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียนจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นตอนนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังศึกษา

บทเรียนจะมีการบันทึกเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ช่วงไหนของบทเรียนที่ผู้เรียนชอบที่สุด จุดด้อยของบทเรียน มีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงบ้างหรือไม่ และคุณภาพของบทเรียนในภาพรวมเป็นอย่างไร เป็นต้น

จากการทดสอบภาคสนาม จะช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนมีข้อมูลในการนำมาพิจารณา เพื่อการแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ต่อไป

การประเมินบทเรียนขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียน การประเมินอาจทำได้โดยใช้แบบทดสอบ แบบเสนอรายการต่างๆ (Checklist) ให้ผู้ใช้บทเรียนทำการประเมินรายการที่จะประเมินนั้น ขึ้นกับลักษณะบทเรียนที่นำเสนอ เช่น รายการที่จะประเมินของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง อาจจะแตกต่างกับบทเรียนแบบการสอนเสริม การฝึกหัด หรือการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม รายการนี้เป็นเพียงเครื่องมือชนิดหนึ่งในการวัดเท่านั้น ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนจึงไม่ควรคำนึงเฉพาะค่าตัวเลขที่ได้จากการจัดการในเชิงสถิติเท่านั้น แต่การประเมินจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินมาพิจารณาบทเรียนทุกด้านอย่างรอบคอบอีก

ด้วย การสร้างรายการที่จะสอบถามเพื่อประเมินบทเรียนนั้นควรคำนึงถึงหัวข้อ (พรเทพ เมืองแมน. 2544: 50-51; อ้างอิงจาก Chamber; & Sprecher. 1983) ต่อไปนี้

1. การนำทฤษฎีการสอน ทักษะการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างบทเรียน
2. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนเหมาะสม
3. มีการสรุปสาระสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน
4. มีการสร้างบทเรียนในลักษณะของมืออาชีพ มีความประณีต ไม่มีความผิดพลาดที่เกิดจากความสะเพร่าของผู้ผลิตบทเรียน หรือขาดการพิสูจน์อักษรที่ดี
5. มีความสะดวกต่อการใช้งาน (User Friendliness) สามารถเรียนได้ แม้ว่าผู้ใช้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์น้อยมาก
6. สีสันทาสีสวยงาม ก่อให้เกิดความสบายตา เหมาะกับวัยของผู้เรียน
7. ช่วงระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการแต่ละขั้นตอนเหมาะสม ไม่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องรอเป็นเวลานาน ถ้าหากจำเป็นต้องมีข้อความปรากฏบนจอ เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เช่น “โปรดรอสักครู” หรือ “กำลังประมวลผล” เป็นต้น
8. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม อ่านง่าย
9. มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนอย่างต่อเนื่องจนจบบทเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลา และขั้นตอนในการดำเนินไปของบทเรียนตามความสามารถของตน มีการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการ และสามารถออกจากบทเรียนได้โดยสะดวก
11. ผลที่ได้รับจากการใช้บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และบทเรียนได้ทำหน้าที่ที่ควรจะทำเป็นอย่างดี

นอกจากจะทำการประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพของบทเรียนในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ความสวยงาม ความประณีตของสาระที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และความพึงพอใจของผู้เรียนแล้ว ควรมีการประเมินเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนและการศึกษาเพื่อให้ทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีผลต่อการเรียนรู้หรือการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ โดยอาจดำเนินการในลักษณะของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน เป็นต้น (พรเทพ เมืองแมน. 2544: 51)

จากแนวความคิดต่างๆ ตามที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนเพื่อผลิตบทเรียน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

2.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เดคเคอร์ (Dekker. 1994) กล่าวว่า การเรียนด้วยมัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในขบวนการเรียน ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มัลติมีเดียมีความสามารถรวมสารแต่ละชนิดที่มีคุณภาพ เช่น เสียงและภาพจากวีดิทัศน์ ช่วยให้การรับรู้ของผู้เรียนดีขึ้น มัลติมีเดียสามารถควบคุมขบวนการเรียนของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมใหม่ๆ และนำขึ้นต้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนอย่างสนุกสนาน

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 275) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้มัลติมีเดียในการศึกษาดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจ บทเรียนมัลติมีเดียในลักษณะสื่อหลายมิติที่ประกอบด้วย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย
2. การสืบค้นเชื่อมโยงฉบับไว ด้วยสมรรถนะของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องเรียนไปตามลำดับเนื้อหา
3. การโต้ตอบระหว่างสื่อและผู้เรียน บทเรียนมัลติมีเดียจะมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติเพื่อให้ผู้เรียนและสื่อมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบ
4. ให้สารสนเทศหลากหลาย ด้วยการใช้ซีดีและดีวีดีในการให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมายและหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน
5. ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าลักษณะแสดงการศึกษารายบุคคล

6. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อมัลติมีเดียสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 7) ได้สรุปประโยชน์ของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้ มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนการสอนของนักเรียนที่แตกต่างได้ สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดีและนักเรียนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกได้ จึงกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการเรียนและการสอน มัลติมีเดีย โดยมากจะนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอนและให้ตอบสนองรูปแบบการเรียนที่แตกต่างกันของนักเรียนและด้วยการออกแบบโปรแกรมปฏิสัมพันธ์เพื่อให้สามารถนำเสนอสื่อได้หลายชนิดความต้องการของผู้เรียนจึงต้องตอบสนองการเรียนด้วยตนเอง แบบเชิงรุกได้ ดังนั้นการใช้มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนจะช่วยให้สามารถนำเสนอเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งกว่าการบรรยายปกติ ดังนั้นมัลติมีเดียในปัจจุบันนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนได้เช่นกัน

3. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิลโล อองค์ธนะสุข (2543: 80) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 185-187) ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์เรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

แกด (Gad. 1986: 1993-A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการนำตนเอง ในฐานะที่เป็นองค์ประกอบของการฝึกอบรมในอนาคต กลุ่มตัวอย่างเป็นลูกจ้าง 132 คน จากหน่วยงานต่างๆ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความพร้อมในการเรียนรู้ ด้วยการนำตนเองของลูกจ้างแผนกต่างๆ บรรยากาศขององค์กรไม่เกี่ยวข้องกับความพร้อมของลูกจ้างแต่ตัวแปรบางตัว เช่น ระดับการศึกษา ระดับความอาวุโส มีผลกระทบโดยตรงต่อความพร้อม ข้อสรุปที่สำคัญคือการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองจะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการฝึกอบรมในอนาคต

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมและประสบการณ์ สื่อการเรียนการสอน ตามความสามารถของสติปัญญาและความสนใจของผู้เรียนเอง

3.2 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 185-187) กล่าวว่าไว้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นหนทางที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายได้ตามต้องการ โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคนตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อความสะดวกในการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียน

ของแต่ละบุคคล

5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตน

3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้านคือ

1. หลักสูตรหรือรายวิชาได้ถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องวัดระดับความรู้ที่จะเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เชื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน

4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง ยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพคือ

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

ชาญชัย อาจิสมาจาร (2537: 96-97) ได้กล่าวว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาด้วยตนเองในฐานะที่เป็นกระบวนการและเป้าหมายของการเรียน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผลสัมฤทธิ์และการเรียนรู้ทางวิชาการ
2. กระบวนการและความเจริญงอกงามทางความซาบซึ้ง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจกล่าวได้ว่า เป็นความรับผิดชอบและการควบคุมของผู้เรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจปัญหามาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการควบคุมโดยผู้เรียนเองโดยอัตโนมัติ จึงเป็นสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

3.4 ประเภทและลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเองจึงควรพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักจิตวิทยาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้โดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เอกัตบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์สังคมและความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านอื่น ๆ (ชม ภูมิภาค ม.ป.ป. : 100-101)

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 286-287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบบทเรียนโมดูล (Instructional Module) คือบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งในโมดูลหนึ่งๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปศึกษาค้นคว้าจากที่อื่นอีก ในโมดูลแต่ละโมดูลจะมีคำแนะนำ วัตถุประสงค์ การประเมินผลก่อนการเรียนกิจกรรม การเรียน (ในกิจกรรมการเรียนจะมีสื่อพร้อมมีให้เลือกหลายทาง) และการประเมินผลหลังการเรียน การจัดวัสดุการเรียนไว้พร้อมในแต่ละโมดูลนี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียนลักษณะของบทเรียนโมดูลมีลักษณะเด่นในตัวของมันเองคือ

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเองคือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหาครบถ้วน มีการประเมินผลในเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้
3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละโมดูล มีคำตอบเฉลยสำหรับแบบประเมินผลนั้น ไว้อย่างชัดเจน

บทเรียนโมดูลที่ดีนั้น ควรมีลักษณะดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองนั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาแทนเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดให้มีลำดับที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสนและจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ ทีละน้อยๆ เป็นขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆ กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็นซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจนถูกต้องเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้องคำอธิบายชัดเจนซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจ
6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่องบางตอนหรือบางบท อาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้ง และเห็นคุณค่าด้านนอกเหนือจากความรู้หรือทักษะ

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 187) ได้แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. แผนการเรียนแบบอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนตกลงในเรื่องจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ร่วมกัน เสร็จแล้วผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง มักใช้กับผู้เรียนระดับสูง
2. การกำกับการเรียนด้วยตนเอง (Self – directed Study) เป็นวิธีการเรียนที่อาจเริ่มต้นด้วยการตกลงเรื่องจุดมุ่งหมายก่อน แต่ไม่มีการกำหนดวิธีการเรียนซึ่งครูอาจช่วยผู้เรียนด้านเอกสารวัสดุการเรียนรู้หรือสื่อต่างๆ และทำการสอนหากผู้เรียนสอบถามก็จะได้นักทวิชา นั้นๆ

3. โปรแกรมยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner – centered Programs) เป็นโปรแกรมการเรียนที่จัดขึ้นกว้างๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียน มีวิชาแกน วิชาเสริม วิชาเลือกและอื่นๆ

4. เรียนตามความเร็วของตนเอง (Self – pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็วหรือความสามารถของตนเองจากหลักสูตร ด้วยสื่อหรือวัสดุการเรียนและจุดมุ่งหมายเดียวกันแต่อาจใช้เวลาที่แตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student – determined Instruction) โดยผู้เรียนจะใช้ดุลยพินิจในการพิจารณาเลือกจุดมุ่งหมาย สื่อและแหล่งการเรียนรู้ วิชาและเวลาเรียน (จากตารางสอน) อัตราเร็วในการเรียน (ตามความสามารถ) และประเมินผลตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการศึกษา จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น โดยผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติ มีการตอบสนองหรือข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน มีการเสริมแรงเป็นระยะ ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์มีพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสนใจและวุฒิภาวะของตน

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา

จิตวิทยาการศึกษา มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษา การสร้างหลักสูตร และการเรียนการสอน การจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สร้างจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางจิตวิทยาการศึกษา เพราะบทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องสามารถตอบสนองกับความต้องการ และพฤติกรรมของผู้เรียน อีกทั้งบทเรียนจะเป็นตัวเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ทฤษฎีการเรียนรู้พัฒนามาจากทฤษฎีจิตวิทยาด้านทฤษฎีการวางเงื่อนไข ทฤษฎีเชื่อมโยงสัมพันธ์และทฤษฎีเกสตัลท์ ต่อมาได้พัฒนาการไปสู่ 4 ทฤษฎีหลัก คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) และทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นทฤษฎีร่วมสมัยเป็นที่รู้จักและประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบันมี 5 ทฤษฎี (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 153-154) ดังนี้

4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนท์ (Operant Conditioning Theory)

เจ้าของทฤษฎีการเรียนรู้คือ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เป็นทฤษฎีที่อธิบายพฤติกรรม การเรียนรู้ของมนุษย์ กล่าวคือ พฤติกรรมของมนุษย์เป็นพฤติกรรมที่กระทำต่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง พฤติกรรมที่กระทำของมนุษย์จะคงอยู่ได้ตลอดไป จำเป็นจะต้องให้แรงเสริม ซึ่งสกินเนอร์ ได้แบ่งแรงเสริมออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แรงเสริมบวก (Positive Reinforcement) และ (2) แรงเสริมลบ (Negative Reinforcement) (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 155-156; สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2533: 139-141)

การเสริมแรง หมายถึง ผลของพฤติกรรมใดๆ ที่ทำให้พฤติกรรมนั้นเข้มแข็งขึ้น แรงเสริมบวกหมายถึง สภาพการณ์ที่จะช่วยให้พฤติกรรมโอเปอเรนท์ที่เกิดขึ้น หรือสิ่งที่ทำให้เพิ่มความน่าจะเป็นไปได้ (Probability) แรงเสริมลบ หมายถึง การเปลี่ยนสภาพการณ์หรือเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมบางอย่าง ที่อาจจะทำให้พฤติกรรมโอเปอเรนท์เกิดขึ้นได้

สกินเนอร์ได้แบ่งการให้แรงเสริมออกเป็น 2 วิธีคือ

1. การให้แรงเสริมทุกครั้ง (Continuous Reinforcement) เป็นการให้แรงเสริมทุกครั้งที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้

2. การให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว (Partial Reinforcement) เป็นการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว โดยไม่ให้ทุกครั้งที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ การเสริมแรงเป็นครั้งคราว แบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

- (1) เสริมแรงตามอัตราส่วนที่แน่นอน
- (2) เสริมแรงตามอัตราส่วนที่ไม่แน่นอน
- (3) เสริมแรงตามช่วงเวลาแน่นอน
- (4) เสริมแรงตามช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน

สกินเนอร์มีความเชื่อว่า การเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในการเรียน อันนำไปสู่การเรียนรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ หลักการดังกล่าวได้มีผู้นำไปใช้พัฒนาการสอนแบบโปรแกรม (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548: ออนไลน์) ดังนี้

1. แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มีแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อย เรียกว่า เฟรม ในแต่ละเฟรมประกอบด้วย เนื้อหาที่มีภาพประกอบ
2. เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

3. ผู้เรียนต้องเข้าใจและสามารถตอบคำถามในแต่ละเฟรมได้อย่างถูกต้อง ก่อนจะศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อไป
4. การเสริมแรงจะทำทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม
5. ไม่มีการกำหนดเวลาในการศึกษา ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) พัฒนามาจากจิตวิทยาด้านปัญญานิยม (Cognitive Psychology) เน้นไปที่กระบวนการดำเนินการของสมองและผลผลิตของการดำเนินการนั้น ความคิดพื้นฐานของทฤษฎีนี้มี 2 ประการ (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 157) ได้แก่

4.2.1 คุณลักษณะเกี่ยวกับระบบความจำของมนุษย์ ความจำของมนุษย์มีโครงสร้างที่ซับซ้อนทั้งด้านการประมวลเนื้อหาความรู้และการจัดระบบระเบียบของความรู้มนุษย์เป็นผู้ดำเนินการจำสารสนเทศและเก็บสารสนเทศนั้น เพื่อนำเอามาใช้ในภายหลัง

4.2.2 คุณลักษณะการนำเสนอของความรู้และเก็บความรู้ไว้ในความจำ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศ

การประยุกต์ทฤษฎีแบบประมวลสารสนเทศต่อการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 161-164) คือ

1. การใส่ใจต่อสิ่งเร้า ในการประมวลสารสนเทศเข้าสู่ความจำนั้น เริ่มจากการรับสัญญาณทางกายภาพที่ผ่านเข้าไปบันทึกในประสาทสัมผัสโดยผ่านตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง
2. การเข้ารหัสสิ่งเร้า ในการรับสิ่งเร้าเข้ามาอาจเป็นความจำระยะสั้น แต่ถ้าเป็นความจำระยะยาว จะมีการเข้ารหัสข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับ
3. การเก็บสารสนเทศไว้ในความจำและการนำกลับมาใช้ จุดประสงค์ของการเข้ารหัสก็เพื่อเตรียมสารสนเทศให้เข้าสู่ความจำระยะยาว ส่วนการที่จะรำลึกถึงสารสนเทศเหล่านั้นได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบที่สารสนเทศนั้นถูกเก็บ และความสัมพันธ์ระหว่างสารสนเทศกับเนื้อหาที่มีอยู่ก่อนในความจำระยะยาว ส่วนสารสนเทศจะอยู่ในความจำระยะยาวได้นั้น ชนิดของช่องทางการเรียนรู้ ประเภทของความรู้ กลยุทธ์ต่างๆ ในการดำเนินการทางปัญญาของตนเอง (Metacognition) เช่น ความสามารถของผู้เรียน ระดับความยากของงาน สิ่งที่จะต้องเรียนรู้ กลยุทธ์ทางปัญญา เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้สารสนเทศอยู่ในความจำระยะยาวได้

4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Subsumption Theory)

ออสซูเบล (Ausubel) อธิบายว่า การเรียนรู้ประกอบด้วยกระบวนการ 2 กระบวนการ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 166; สุรางค์ โค้วตระกูล. 2533: 155) คือ

4.3.1 การสร้างมโนทัศน์ (Concept Formation) หมายถึง การเรียนรู้และสร้างมโนทัศน์ขึ้นเอง โดยอาจเป็นการค้นพบหรือใช้วิธีอุปมาน (Inductive Process) เช่น เด็กก่อนวัยเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ของเครื่องใช้ประจำวัน เช่น “เสื้อ กางเกง” จากสิ่งที่ตนได้รับรู้ ได้เห็น ได้สัมผัส คือ มโนทัศน์ที่สร้างขึ้นจะเป็นมโนทัศน์ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน

4.3.2 การดูดซึมมโนทัศน์ (Concept Assimilation) เป็นกระบวนการการเรียนรู้มโนทัศน์แบบอนุมาน (Deductive Process) คือ เรียนรู้มโนทัศน์จากความหมายหรือคำจำกัดความที่มี และให้สัมพันธ์กับโครงสร้างความรู้เดิมของตนได้ โดยไม่ต้องสร้างมโนทัศน์ขึ้นเองใหม่

ออสซูเบลให้ความสำคัญของการสอนมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอด (Concept) เป็นอย่างมาก เพราะมโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิด มนุษย์ทุกคนสามารถคิดได้เพราะมีมโนทัศน์เป็นพื้นฐาน และมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการสื่อความหมายให้เรามีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 167-169)

การจัดมโนทัศน์ก่อนการเรียนรู้ (Advance Organizers)

การจัดมโนทัศน์ก่อนการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นการทบทวนหรือสรุปเรื่องราวที่ได้เรียน แต่เป็นการนำเสนออย่างสั้นๆ ของสารสนเทศด้วยภาพ เสียง การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพ ถ้าการจัดมโนทัศน์ก่อนการเรียนรู้ได้นำเสนอสารสนเทศที่เป็นนามธรรม เรืองกว้างๆ และครอบคลุม อย่างไรก็ตาม การออกแบบการจัดมโนทัศน์ก่อนการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับลักษณะของสารสนเทศ คุณลักษณะของผู้เรียน และวิธีการถ่ายทอดการเรียนการสอน

ขั้นตอนการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1. ผู้สอนควรรวบรวมสิ่งที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นหมวดหมู่ เป็นระบบ แล้วให้มีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่มีความหมายกับโครงสร้างทางปัญญาเดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้ว
2. บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่นั้นมีความหมายอย่างไรต่อผู้เรียน
3. แบ่งขั้นตอนของบทเรียนออกเป็นหลายๆ ขั้น และเรียงตามลำดับ

4. ให้ผู้เรียนได้มีการเปรียบเทียบให้เห็นความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เรียนใหม่กับความรู้เดิม

5. มีการสรุปและทบทวนเมื่อเรียนจบหน่วย และให้ผู้เรียนโยงความรู้ใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาของตนที่มีอยู่

4.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

บันดูรา (Bandura) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมและตัวผู้เรียนมีความสำคัญเท่าๆ กัน มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเสมอ การเรียนรู้เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งสองสิ่งมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญต่อความสามารถของบุคคลในการจัดนามธรรมด้านข้อมูลจากพฤติกรรมของผู้อื่น ทำการตัดสินใจในพฤติกรรมที่จะรับเอาไว้และแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาภายหลัง (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 170; สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2533: 167-168)

องค์ประกอบของการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 องค์ประกอบ คือ

1. ตัวแบบของพฤติกรรม (The Behavior Model) อิทธิพลของตัวแบบพฤติกรรม คือ การถ่ายทอดข้อมูลให้แก่ผู้เรียน โดยแยกเป็น 3 ประการ คือ การกระตุ้นทางสังคมในพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกันให้เกิดขึ้นในผู้อื่น การทำให้การต่อต้านพฤติกรรมตัวแบบที่มีอยู่ของผู้เรียนเข้มข้นหรืออ่อนลง และการถ่ายทอดรูปแบบพฤติกรรมแบบใหม่ให้ผู้เรียน

2. ผลของพฤติกรรมของตัวแบบ (The Consequences of Model) เป็นเรื่องที่สำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม โดยมีการใช้การเสริมแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง 3 ประการคือ การเสริมแรง (ผลกระทบ) โดยตรง การเสริมแรงแบบทดแทน ซึ่งได้แก่ การเกิดการเสริมแรงจากผู้สังเกตได้เห็นผลที่ได้รับจากการกระทำของตัวแบบ และการเสริมแรงจากตัวผู้เรียนหรือผู้สังเกตเอง

3. กระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน (The Learner's Cognitive Processes) ในทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม กระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนมีบทบาทมาก ความสามารถของผู้เรียนในการเข้ารหัส การเก็บประสบการณ์ไว้ในรูปแบบสัญลักษณ์เพื่อนำเสนอออกมาเป็นความคิดอ่านของผู้เรียน เป็นสิ่งที่จำเป็นในการได้รับเอาความรู้ และการเสริมขยายพฤติกรรมของตน

หลักการพื้นฐานในการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม เพื่อการเรียนการสอน มี 3 ประการ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 177) คือ

1. กระบวนการทางปัญญา และการตัดสินใจเลือกของผู้เรียน
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของแต่ละบุคคลและพฤติกรรม
3. ผลของการเรียนจากพฤติกรรมซึ่งเป็นสัญลักษณ์ทางกายภาพและถ้อยคำ

โดยทั่วไปทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมจะสัมพันธ์กับจิตพิสัย การกระทำและทักษะด้านการควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Regulation) และทฤษฎีนี้จะนำไปใช้ได้อย่างประสพผลสำเร็จในด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับการก่อให้เกิดทักษะทางปัญญา เช่น การก่อให้เกิดมโนทัศน์ (Concept Formation) การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น

4.5 ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรักษญา และมานุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจิตวิทยาด้านปัญญา (Cognitive Psychology) ทฤษฎีนี้เกิดจากความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้น และทำให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล (Equilibration) ซึ่งกลไกของความสมดุล เป็นการปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2542: 180) คือ

4.5.1 การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับความคิด ความรู้เดิมที่มีอยู่

4.5.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือเมื่อได้ซึมซาบเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้ว ก็จะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง

หลักการของทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง มีการหลักการว่าการเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบของแต่ละบุคคล และผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายใน ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่กระตือรือร้น (Active) มีการควบคุมตนเอง (Self-Regulating) และเป็นผู้ที่มีการตอบสนองด้วย (Reflective Learner) จุดมุ่งหมายของการสอนจะมีการยืดหยุ่น โดยยึดหลักว่า ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม การนำเอาทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเองมาใช้ จะต้องคำนึงถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 183)

แนวคิดของทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

แนวคิดของทฤษฎีนี้มีดังต่อไปนี้ (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2542: 184)

1. ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล เหตุการณ์ และสิ่งอื่นๆ และผู้เรียนจะปรับตนเองโดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (Accommodation) และกระบวนการของความสมดุล (Equilibration) เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อม หรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้
2. ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนของสิ่งของ ปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละบุคคล
3. ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่น ครูผู้สอน เพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริงหรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ โดยผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
4. ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Regulated Learning)

โดยสรุปแล้ว หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา การสร้างหลักสูตร และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องศึกษาและมีความเข้าใจ เพื่อที่จะสามารถนำหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และสร้างบทเรียนขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพคือ สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ผู้สอนต้องการนั้นก็คือ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี

จุดเด่นคือ มีความน่าสนใจทั้งภาพ ตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้บทเรียน ไม่เบื่อหน่าย โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน เพื่อผู้เรียนจะได้ทำแบบฝึกหัดบ่อยๆ เป็นการทบทวนความเข้าใจ จนเกิดเป็นความจำ และรู้ผลย้อนกลับได้ทันที ถ้าตอบถูกก็จะมีเสริมแรง เช่น คำชมเชย ถ้าตอบผิด ก็จะทำให้ย้อนกลับไปอ่านบทเรียนใหม่ หรือให้คำอธิบาย เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะตอบสนองกับความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี เด็กที่เรียนช้าสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปศึกษาด้วยตนเองได้ ไม่รู้สึกกดดันในเรื่องเวลา ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียนอีกด้วย

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รายวิชาภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม (สวท 202) จำนวน 3 หน่วยกิต วิชาบังคับ

คำอธิบายรายวิชา คือ หลักการทางภูมิสารสนเทศและวิธีการในด้านสิ่งแวดล้อม แผนที่และกระบวนการทางภูมิสารสนเทศ ระบบอ้างอิง ระบบพิกัด องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (จีไอเอส) และฟังก์ชัน หลักมูลการสำรวจระยะไกล หลักมูลระบบค้นหาพิกัดด้วยดาวเทียม (จีพีเอส) และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของวิชา คือ ให้นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจหลักการและเทคโนโลยีพื้นฐานของภูมิสารสนเทศ คุณลักษณะ หน้าที่ และบทบาทของภูมิสารสนเทศ ในการประยุกต์ใช้งานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างระบบความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับภูมิสารสนเทศ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสำรวจระยะไกลและระบบค้นหาพิกัดด้วยดาวเทียมและวิธีการฝึกปฏิบัติในสิ่งแวดล้อม

เค้าโครงรายวิชาภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 1 ความรู้เบื้องต้น (บรรยาย 1 ชั่วโมง)

1. ภูมิสารสนเทศและวิธีการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 2 การอ่านแผนที่ และการแปลความหมาย (บรรยาย 4 ชั่วโมง ปฏิบัติ

4 ชั่วโมง)

1. สิ่งแวดล้อมของแผนที่
2. ข้อมูลภูมิศาสตร์
3. กระบวนของแผนที่
4. เวลาและแผนที่
5. ระบบอ้างอิงตำแหน่ง
6. ทิศทางและระยะทาง
7. การทำแผนที่
8. รูปแบบและโครงสร้าง
9. การแปลผลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
10. การแปลผลสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้าง
11. การแปลผลสิ่งแวดล้อมเชิงสัมพันธ์

ส่วนที่ 3 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (บรรยาย 8 ชั่วโมง ปฏิบัติ 8 ชั่วโมง)

1. บทนำเกี่ยวกับ GIS
2. ข้อมูลสิ่งแวดล้อม
3. หลักการของ GIS: การซ้อนทับและการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์
4. ข้อมูลราสเตอร์/เวกเตอร์ และโทโพโลยี
5. ข้อมูลอรรถาธิบาย ตารางและการนำเข้าข้อมูล
6. การนำเข้าเพิ่มข้อมูลและแหล่งข้อมูล GIS
7. การวิเคราะห์
8. คุณภาพข้อมูลและความผิดพลาด
9. ผลแผนที่ของ GIS
10. แนวโน้มและการพัฒนา GIS

ส่วนที่ 4 การสำรวจระยะไกล (บรรยาย 6 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง)

1. บทนำเกี่ยวกับการสำรวจระยะไกล
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ข้อมูลระยะไกลและการแสดงผล
3. การปรับแก้ข้อมูล
4. การเน้นข้อมูลภาพและการจำแนก
5. องค์ประกอบพื้นฐานและการจำแนก
6. Platforms และ sensors
7. การแปลงข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล
8. การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ผล
9. ผลของข้อมูลระยะไกล

ส่วนที่ 5 ระบบนำวิถีด้วยดาวเทียม (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง)

1. หลักพื้นฐานของ GPS
2. การเก็บข้อมูลและการทำงานในภาคสนาม

ส่วนที่ 6 วิธีการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม (บรรยาย 10 ชั่วโมง ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง)

1. การประยุกต์ใช้ GIS RS and GPS ในงานด้านสิ่งแวดล้อม
2. การสำรวจด้านภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ
3. การสำรวจดินและน้ำ
4. การสำรวจด้านป่าไม้และสัตว์ป่า
5. การจัดการข้อมูลสิ่งแวดล้อมด้วยภูมิสารสนเทศ

จากการวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม รายวิชาภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม (สวท 202) แล้วพบว่าเป็นวิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต มีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากเป็นวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาใน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยในหลักสูตรได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้และเข้าใจ หลักการและเทคโนโลยีพื้นฐานของภูมิสารสนเทศคุณลักษณะ หน้าที่ และบทบาทของภูมิสารสนเทศ ในการประยุกต์ใช้งานด้านการจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ เพื่อสร้างระบบความเชื่อมโยงระหว่าง องค์ประกอบต่างๆ ของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับภูมิสารสนเทศ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ การสำรวจระยะไกลและระบบค้นหาวิถีด้วยดาวเทียมและวิธีการฝึกปฏิบัติใน

สิ่งแวดล้อม เนื้อหาในรายวิชานี้เรียน 18 ครั้ง โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วน มีทั้งการบรรยายและปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาส่วนที่ 2 เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย เนื่องจากเนื้อหาส่วนที่ 2 เป็นเนื้อหาพื้นฐานที่ผู้เรียนมีความจำเป็นจะต้องมีความเข้าใจจึงจะสามารถศึกษาในส่วนต่อไปได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เนื้อหาการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

เรื่องที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General Of Map)

ตอนที่ 1 ความหมาย

แผนที่มีความหมายในแนวทางแตกต่างกันไปบ้างซึ่งแล้วแต่จุดมุ่งหมายหรือลักษณะแนวทางของการนำไปใช้งาน คำว่า “แผนที่” (Map) มาจากภาษาละตินว่า “MAPPA” แปลว่า ผ้าคลุม ดังนั้น แผนที่ตามความหมายดั้งเดิมจึงหมายถึงสิ่งที่ปกคลุมพื้นผิวโลกโดยจำลองมาทั้งหมดหรือเพียงพื้นผิวโลกบางส่วน

แผนที่ในทางสากล หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแสดงลักษณะของพื้นผิวพิภพ และสิ่งที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวพิภพ ทั้งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มีมนุษย์สร้างขึ้น หรือแสดงตำแหน่งของวัตถุพิกฟ้าบนทรงกลมฟ้าทั้งหมดหรือบางส่วนโดยแสดงไว้บนแผ่นวัสดุที่เลือกสรรแล้ว ด้วยการย่อให้มีขนาดเล็กลงตามอัตราส่วนที่พึงประสงค์ โดยให้คงรักษารูปลักษณะที่คล้ายของจริงให้มากที่สุด โดยใช้สัญลักษณ์ทดแทน (ชูศักดิ์ คงคานนท์. 2537: 1)

ตอนที่ 2 ชนิดของแผนที่

2.1 แบ่งแบบทั่วไป

2.2 แบ่งชนิดตามขนาดมาตราส่วน

2.2.1 ทางภูมิศาสตร์

2.2.2 แบ่งทางกิจการทหาร

2.3 แบ่งตามการใช้งานหรือรายละเอียดที่แสดงไว้ในแผนที่

2.4 แบ่งตามมาตรฐานของสมาคมคารโตกราฟฟีระหว่างประเทศ

ตอนที่ 3 ประโยชน์ของแผนที่

- 3.1 เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น แผนที่ถนน แผนที่ผังเมือง
- 3.2 เพื่อใช้ในกิจการทหาร
- 3.3 เพื่อใช้ในงานวิศวกรรมและการพัฒนาประเทศด้านต่างๆ
- 3.4 เพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 3.5 เพื่อใช้ศึกษาประกอบการเรียนการสอน สำหรับเป็นแนวทางปฏิบัติเมื่อมีความจำเป็น

ตอนที่ 4 ตัวอย่างของแผนที่ที่ใช้กันในประเทศไทย

1. แผนที่ชุดดิน มาตราส่วน 1:100,000 รายละเอียดแสดงขอบเขตของชุดดิน (soil series) ในแต่ละจังหวัดหน่วยงานที่รับผิดชอบ กองสำรวจ กรมพัฒนาที่ดิน
2. แผนที่ digital การใช้ประโยชน์ที่ดิน รายละเอียดแสดงขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ในแต่ละจังหวัด หน่วยงานที่รับผิดชอบ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน
3. แผนที่ digital ความเหมาะสมของดิน รายละเอียดแสดงขอบเขตความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิด หน่วยงานที่รับผิดชอบ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน
4. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 รายละเอียดแสดงลักษณะภูมิประเทศและตำแหน่งที่ตั้งสถานที่ต่างๆ ของประเทศไทย หน่วยงานที่รับผิดชอบ กองสำรวจ กรมแผนที่ทหาร
5. แผนที่ขอบเขตการปกครองระดับตำบล มาตราส่วน 1:50,000 รายละเอียดแสดงขอบเขตตำบล ขอบเขตเทศบาล และตำแหน่งหมู่บ้าน ของแต่ละจังหวัด หน่วยงานที่รับผิดชอบ กองแผนที่สถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ
6. แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 รายละเอียดแสดงขอบเขตลักษณะและโครงสร้างทางธรณีวิทยา หน่วยงานที่รับผิดชอบกรมทรัพยากรธรณี (เดิม) กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (ปัจจุบัน)
7. แผนที่อุทกธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:100,000 รายละเอียดแสดงขอบเขตชั้นน้ำใต้ดิน และคุณภาพของน้ำใต้ดิน หน่วยงานที่รับผิดชอบกองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี (เดิม) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ปัจจุบัน)

8. แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ มาตราส่วน 1:50,000 รายละเอียดแสดงขอบเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของพื้นที่ต่างๆ หน่วยงานที่รับผิดชอบสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

9. แผนที่กำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตป่าสงวน มาตราส่วน 1:50,000 รายละเอียดแสดงแนวเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และพื้นที่ป่าสงวน หน่วยงานที่รับผิดชอบฝ่ายกำหนดเขตที่ดินและป่าไม้ กรมป่าไม้

10. แผนที่ทางหลวงมาตราส่วน 1:1,600,000 รายละเอียดแสดงเส้นทางหลวงแผ่นดิน และถนนสายต่างๆ ทั่วทั้งประเทศไทย หน่วยงานที่รับผิดชอบกรมทางหลวง

11. แผนที่ digital แนวสายไฟฟ้าและโรงไฟฟ้า รายละเอียดแสดงแนวสายไฟฟ้า และตำแหน่งโรงไฟฟ้า หน่วยงานที่รับผิดชอบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค/การไฟฟ้านครหลวง

เรื่องที่ 2 ตัวแทนของโลก

ตอนที่ 1 Globe and Great circle

Globe หรือรูปโลกจัดว่าเป็นตัวแทนโลกได้เกือบสมบูรณ์ ส่วน Great circle คือแนวเส้นทางที่เกิดจากใช้พื้นที่ระนาบตัดผ่านผิวทรงกลมของโลกเข้าไปโดยผ่านศูนย์กลางของโลกพอดี และแบ่งโลกเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กัน

ตอนที่ 2 ระบบพิกัดที่ใช้บนแผนที่ (Coordinate Systems Used on Map)

ระบบพิกัด (Coordinate Systems) คือ ระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งหรือบอกตำแหน่งบนพื้นโลกจากแผนที่ ลักษณะเป็นตารางโครงข่าย วางตัวอยู่ในแนวเหนือ/ใต้ และแนวตะวันออก/ตะวันตก ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งจะใช้ค่าของ หน่วยที่นับออกจากศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) โดยที่ค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะอ้างอิงเป็นตัวเลข

ระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ มี 2 ระบบ คือ

1. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์
2. ระบบพิกัดกริด

ระบบพิกัดกริด UTM

พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator Grid) คือระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่ง และใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งที่ใช้กับแผนที่ในกิจการทหาร

เพราะเป็นตารางกริดที่มีขนาด รูปร่างเท่ากันทุกตาราง และมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่าย และถูกต้อง เป็นระบบกริดที่นำเอาโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection มาใช้ถ่ายทอดลงบนแผนที่ แผนที่ระบบพิกัดกริดที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM จะให้ค่าพิกัดในแผนที่ดังนี้

1. การแบ่งโซนกริด (UTM grid zone)
2. การกำหนดลักษณะเลขอักษรประจำเขตกริด
(Grid zone designation)
3. ค่าพิกัดสมมติ (False coordinate)
4. การกำหนดตารางจัตุรัสแสนเมตร (100,000 meter square)
5. การแบ่งตารางกริดพันเมตร (1,000 meter grid square)
6. การอ้างอิงค่าพิกัดกริดบอกตำแหน่ง (grid coordinate reference)

เรื่องที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ

ตอนที่ 1 องค์ประกอบประจำของระวางแผนที่ (Map Sheet Information)

แผนที่ภูมิประเทศแต่ละชุด แต่ละตาราง จะมีองค์ประกอบของระวางแผนที่ 3 องค์ประกอบใหญ่ ได้แก่ รูปแบบของระวางแผนที่ องค์ประกอบภายในของระวางแผนที่ และองค์ประกอบภายนอกของระวางแผนที่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบของระวางแผนที่ (Format of map sheet) ลักษณะรูปแบบระวางแผนที่ที่จะมีส่วนประกอบของรายการระวางแผนที่ดังนี้

1. พื้นที่บริเวณที่เป็นแผนที่ (Map area) คือ ส่วนที่แสดงรายละเอียดบนพื้นผิวพิภพในขอบเขตขนาดพื้นที่ตามที่กำหนด
2. เส้นขอบระวางแผนที่ (Neat line) คือ เส้นที่กั้นขอบเขตของรายละเอียดบริเวณพื้นที่ที่เป็นแผนที่กับพื้นที่นอกขอบระวางแผนที่ และจะแสดงค่าพิกัด (Grid line) หรือเส้นโครงแสดงค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Latitude/Longitude) ก็ได้
3. เส้นขอบระวางเสริม (Border line) คือ เส้นขอบระวางแผนที่ที่ช่วยให้เกิดความสวยงาม
4. พื้นที่ขอบระวาง (Marginal area) คือ ส่วนพื้นที่ของแผ่นแผนที่ที่อยู่นอก Neat line หรือ Border line จะแสดงองค์ประกอบภายนอกของระวางแผนที่
5. ขอบจำกัดการแสดงรายละเอียด (Work limit) คือ แนวจำกัดที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ สัญลักษณ์และตัวอักษรต่างๆ ที่จะต้องไม่เกินขอบจำกัดนี้

6. ขอบแผนที่ (Trim line) คือ สิ่งที่กำหนดขนาดทั้งหมดของแผนที่

ตอนที่ 2 องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ (Map face information)

องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ คือ รายละเอียดต่างๆ ที่แสดงแทนลักษณะของผิวพิภพที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น จะประกอบไปด้วย

1. สัญลักษณ์ (Symbol) คือ เครื่องหมายหรือสิ่งที่คิดขึ้น ใช้แทนรายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนผิวพิภพ เพื่อถ่ายทอดลงบนแผ่นแผนที่ โดยที่สัญลักษณ์นั้นจะมีลักษณะคล้ายของจริงมากที่สุด สัญลักษณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ประเภทลักษณะทางกายภาพ (Physical feature) คือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

1.2 ประเภทวัฒนธรรม (Culture feature) คือ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่างๆ ที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น

1.3 ประเภทลักษณะข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Thematic feature) คือสัญลักษณ์ที่คิดขึ้นมาใช้แสดงข้อมูลเฉพาะเรื่องที่ต้องการเป็นพิเศษ

2. สี (Color) สีที่ใช้ในแผนที่ จะเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายละเอียดหรือข้อมูลต่างๆ ของแผนที่ สีที่ใช้จะเป็นสีที่ถือตามหลักสากล คือ

สีน้ำเงิน	แทนรายละเอียดเกี่ยวกับน้ำ/แหล่งน้ำ
สีเขียว	แทนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชพรรณ
สีน้ำตาล	แทนรายละเอียดเกี่ยวกับความสูงต่ำของภูมิประเทศ
สีดำ/สีแดง	แทนรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

3. ชื่อภูมิศาสตร์ (Geographic Name) คือ ตัวอักษรที่กำกับรายละเอียดต่างๆ ที่แสดงไว้ในระวางแผนที่ เพื่อให้ทราบว่าสิ่งนั้นคืออะไร ชื่ออะไร(ภาษาไทยใช้สีแดง/ภาษาอังกฤษใช้สีดำ)

4. ระบบอ้างอิงการกำหนดตำแหน่ง (Position Reference Systems) คือ เส้นหรือตารางที่แสดงไว้ในแผนที่ เพื่อใช้ในการกำหนดค่าพิกัดของจุดใดๆ ของแผนที่นั้น ระบบอ้างอิงตำแหน่งที่นิยมใช้มี 2 ระบบ คือ

4.1 พิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinates)

4.2 พิกัดฉาก (Rectangular Coordinates)

ตอนที่ 3 องค์ประกอบภายนอกของระวางแผนที่ (Marginal information)

คือ ส่วนที่แสดงรายละเอียด อธิบายสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏในส่วนที่เป็นแผนที่และข้อมูลในการทำแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้แผนที่ได้ทราบและใช้แผนที่ได้ถูกต้อง องค์ประกอบของรายการที่แสดงไว้ มีดังนี้

1. ระบบบ่งบอกระวาง (Sheet Identification System) คือ หลักเกณฑ์ของระบบการเรียกชื่อของเลขหมายแผนที่แต่ละชุด เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ผลิตและผู้ใช้ระบบบ่งบอกระวางแผนที่ประกอบด้วย

1.1 ชื่อชุด (Series Name) คือ ชื่อชุดแผนที่ที่บอถึงบริเวณของชุดแผนที่นั้นๆ ว่าครอบคลุมอยู่ที่ใด

1.2 เลขหมายลำดับชุด (Series Number) คือ หมายเลขอ้างอิงที่แสดงถึงการจัดทำแผนที่ว่าเป็นแผนที่ชุดใด เพราะแผนที่แต่ละชุดที่ถูกจัดทำขึ้นมานั้นจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้งานแตกต่างกัน

1.3 ชื่อระวาง (Sheet Name) คือ ชื่อของระวางแผนที่ที่ตั้งขึ้นตามชื่อของลักษณะที่สำคัญ และลักษณะเด่นที่สุดที่ระวางแผนที่นั้นครอบคลุมอยู่

1.4 เลขหมายประจำระวาง (Sheet Number) คือ หมายเลขประจำของแผนที่แต่ละระวาง ที่มีระบบจัดทำคือ “ระบบดัชนีแผนที่” (Map Index System) เพื่อช่วยในการค้นหาแผนที่ระวางที่ต้องการใช้

2. มาตราส่วนแผนที่ (Map Scale) คือ ข้อมูลที่ผู้ผลิตแผนที่แสดงให้ผู้ใช้แผนที่ที่ทราบว่าแผนที่แผ่นนั้นย่อมาจากภูมิประเทศจริงที่ตรงกันด้วยอัตราส่วนเท่าไร โดยจะแสดงไว้เป็นมาตราส่วนแบบเศษส่วน (Representative Scale) และมาตราส่วนเส้นบรรทัด (Graphical หรือ Line Scale)

3. คำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend) คือ รายละเอียดสำหรับความเข้าใจในความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงอยู่ในแผนที่

4. บันทึกต่างๆ (Notes) คือ หลักฐานข้อมูลที่ใช้ในการทำแผนที่ บ่งบอกให้ผู้ใช้แผนที่ที่ทราบเพื่อความน่าเชื่อถือและความสะดวกในการใช้แผนที่ บันทึกหลักฐานข้อมูลที่ใช้ในการทำแผนที่มีดังนี้

4.1 บันทึกช่วงต่างเส้นชั้นความสูง (Contour Interval) คือข้อมูลที่บ่งบอกถึงค่าความแตกต่างระหว่างเส้นชั้นความสูงบนแผนที่ระวางนั้นว่ามีค่าความสูงต่างกันอย่างไร

4.2 บันทึกการใช้ค่ารูปทรงพื้นฐาน (Spheroid) คือ บันทึกที่ บ่งบอกการใช้ค่า Ellipsoid ในการทำแผนที่

4.3 บันทึกเส้นกริด (Grid Note) คือ ระบบอ้างอิงในทางราบจะ บ่งบอกให้ทราบว่า เป็นระบบพิกัดกริดแบบใด และมีค่าประจำเส้นต่างกันอย่างไร

4.4 บันทึกเส้นโครงแผนที่ (Projection) คือการบอกให้ทราบถึงว่าแผนที่ระวางนั้นหรือชุดนั้น ใช้เส้นโครงแผนที่ชุดใดในการถ่ายทอดระบบอ้างอิงทางราบ (Latitude and Longitude) บนพื้นผิวระนาบลงบนแผนที่

4.5 บันทึกหลักฐานอ้างอิง (Datum Note) คือ ระบบหลักฐานอ้างอิงที่ใช้เป็นการกำหนดค่าทางแนวยืนและแนวนอน เพื่อใช้เป็นจุดบังคับความสูงและควบคุมตำแหน่งบนแผนที่

4.6 บันทึกเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ (Credit Note) คือ บันทึกที่บ่งบอกแผนที่นั้นจัดทำและผลิตขึ้นโดยใคร

4.7 บันทึกเกี่ยวกับการผลิต (Reproductive Note) คือ บันทึกที่บอกให้รู้ถึงหน่วยที่พิมพ์แผนที่และครั้งที่ของการพิมพ์

4.8 บันทึกเกี่ยวกับเส้นแบ่งอาณาเขต (Boundary Note) คือบันทึกที่บ่งบอกให้ผู้รู้แผนที่ทราบถึงเขตการปกครองภายในประเทศ แนวแบ่งเขตพรมแดนระหว่างประเทศ

4.9 บันทึกเกี่ยวกับวิธีกำหนดตำแหน่งเป็นค่าพิกัดกริด (Grid Reference Note) คือ ตารางแนะนำวิธีการกำหนดตำแหน่งในแผนที่ที่เป็นค่าพิกัด

4.10 บันทึกสำหรับผู้รู้แผนที่ (User Note) คือ ข้อความขอความร่วมมือจากผู้รู้

5. แผนภาพและสารบัญต่างๆ (Diagrams and indexs)

5.1 แผนภาพเดคลิเนชัน (Declination Diagram) คือ แผนภาพที่บ่งบอกแนวทิศเหนือจริง (True North) แนวทิศเหนือกริด (Grid North) และแนวทิศเหนือแม่เหล็ก (Magnetic North) ณ บริเวณศูนย์กลางของแผนที่แต่ละระวาง

5.2 คำแนะนำเกี่ยวกับระดับความสูง (Elevation Guide) คือ แผนภาพที่แสดงระดับความสูงของส่วนต่างๆ ภายในระวางนั้น โดยใช้ระดับความเข้มของสีดำแสดงความแตกต่างเป็นสูงที่สุด สูง ปานกลางและต่ำ

5.3 สารบัญระวางติดต่อกัน (Adjoining Sheets) คือ แผนภาพที่จะบอกให้ทราบว่า มีระวางแผนที่เลขหมายประจำระวางใดบ้างที่เป็นระวางติดต่อกับแผนที่ระวางที่เรา

อยู่ จะทำให้การติดต่อระวางแผนที่เข้ากันทำได้ง่าย รวดเร็ว และสะดวกในการค้นหา สารบัญติดต่อนั้นจะแสดงเลขหมายประจำระวางข้างเคียงไว้ 8 ระวาง

5.4 สารบัญแสดงแนวเขตการปกครอง (Boundaries) คือ แผนภาพที่บอกให้ทราบว่า ภายในแผนที่ระวางนั้น พื้นที่บริเวณใดอยู่ในเขตการปกครองของประเทศ จังหวัด อำเภอ ตำบล

6. ศัพท์านุกรมท้ายระวาง (Glossary) คือ ส่วนที่บ่งบอกความหมายของชื่อภูมิศาสตร์/ท้องถิ่นที่ปรากฏบนแผนที่แต่ละระวาง

7. เลขอักษรประจำเขตกริด (Grid Zone Destination) เป็นการบอกให้ผู้ใช้งานแผนที่ทราบว่า แผนที่ระวางที่ใช้อยู่นั้นเป็นแผนที่ที่อยู่ในเขตกริดใดของโลก

8. อักษรประจำจัตุรัส 100,000 เมตร (100,000 Meter Square Identification) เป็นการบอกผู้ใช้งานแผนที่ให้ทราบว่า แผนที่ระวางที่ใช้อยู่นั้น อยู่ในตารางเมตรใด และมีตัวอักษรอะไรประจำจัตุรัสแสนเมตรนั้น

9. จัตุรัส 1,000 เมตร (1,000 Meter Square) คือจัตุรัสย่อยของจัตุรัสแสนเมตร จะมีตัวเลขกำกับทุกเส้นเป็นตัวเลข 2 ตัว แต่เป็นตัวเลขหลักพันและหมื่น ตามค่า Easting และ Northing ในแผนที่ 1 : 50,000

เรื่องที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

ตอนที่ 1 เส้นชั้นความสูง

เส้นชั้นความสูง หมายถึง เส้นที่แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศ โดยปกติแบ่งเส้นชั้นความสูงเป็น เส้นชั้นความสูงหลัก เส้นชั้นความสูงรอง เส้นชั้นความสูงแทรก เส้นชั้นความสูงเพรสชั่น เส้นชั้นความสูงโดยประมาณและเส้นชั้นความลึก ซึ่งในแผนที่ภูมิประเทศ จะมีการกำหนดค่ากำหนดความสูง คือ เส้นชั้นความสูงหลักที่กำหนดค่าไว้ทุกความสูง 100 เมตร เส้นชั้นความสูงรองที่กำหนดค่าไว้ทุกความสูง 20 เมตร เป็นต้น

ตอนที่ 2 เส้นทางน้ำ/แม่น้ำ

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตอนที่ 4 เส้นทางคมนาคม

ตอนที่ 5 สิ่งก่อสร้าง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

งานที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียในประเทศ ยังนับว่ามีจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยเกี่ยวกับสื่ออื่นๆ หรือเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก็ตาม ซึ่งอาจเนื่องจากมัลติมีเดียยังเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่สำหรับวงการการศึกษาของเรา มีผู้วิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้ดังนี้

กฤษณะ (2551 : บทคัดย่อ) พัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดระบบนิเวศ สำหรับนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุด ระบบนิเวศ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.08/93.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 2) ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนถึงร้อยละ 90.00 ของผู้เรียนทั้งหมด

จารุเนตร ทนงสุข. (2549: บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ของโรงเรียนพรตพิทยพยัต จ.กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคุณภาพเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 94.41/92.89

ชนัญชิดา อมรรณิตย์. (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน กรุงเทพฯ จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการทดลองปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพจากการทดลองเป็น 90.56/90.83

นพรัตน์ เสียงเกษม. (2546 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง "โลกและการเปลี่ยนแปลง" กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง "โลกและการเปลี่ยนแปลง" กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง "โลกและการเปลี่ยนแปลง" กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 94.10/91.00

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เควิน ชาร์ล ไวส์ (Wise. 1984 : 2432-A) ได้ศึกษาอิทธิพลของการใช้แบบจำลองไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 รัฐจอร์เจีย ในสหรัฐอเมริกา 3 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องถูกสุ่มให้เลือกวิธีการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติ การใช้แบบจำลองหลังการปฏิบัติ และวิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าทั้งกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติและกลุ่มที่ใช้แบบจำลองหลังการปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่มีการเรียนการสอนด้วยวิธีการปกติ และในขณะที่แต่ละกลุ่มทำการวิจัยมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวก ที่สูงกว่า

เทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของครูฝึกสอนโดยใช้หนังสือเรียนโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิธีการอ่าน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่า กลุ่มตัวอย่างเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิธีการอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เบค (Beck. 1979) ได้ทำการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 29 แห่ง พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติทางบวกต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

ซัดเบอร์รี่ (Sudbury. 1992) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายในการทำการศึกษาวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกว่ามัลติมีเดียมาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยสร้างบทเรียนเรื่องการดูแลรักษาและการใช้ดีสเก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการ

สร้างภาพสาคิตการใช้งานในรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วย คำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอนหรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชั้นเรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าการนำสื่อมาประกอบการช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงค้นคว้าเพื่อสร้างพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย นักศึกษาระดับปริญญาตรี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะสิ่งแวดล้อม
และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 88 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อม
และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random
Sampling) โดยการจับสลากมา 48 คน จับสลากอีกครั้งแบ่งเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน
การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.3.1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.3.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.1 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนโดยเขียนตามเรื่องที่คัดเลือก วิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ วิเคราะห์แนวทางการประเมินผลการเรียน

3.1.2 วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.3 ออกแบบบทเรื่อง (Story board) และออกแบบแผนผังการดำเนินงาน (Flowchart) เพื่อเตรียมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1.4 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ จำนวน 10 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก จำนวน 10 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ จำนวน 10 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ จำนวน 10 ข้อ รวมทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ

3.1.5 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ การเตรียมข้อความ ภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก การเตรียมเสียง เพื่อใช้ประกอบการสร้างบทเรียน จากนั้นจึงใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่ ป้อนข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ สิ่งที่ต้องการและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย Macromedia Authorware version 7 และโปรแกรมอื่นๆ เพื่อให้ออกแบบตกแต่งภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย

3.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของบทเรียน และนำมาแก้ไขปรับปรุงเมื่อมีข้อบกพร่อง

3.1.7 หลังจากที่ได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 วิเคราะห์หลักสูตรโดยศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี รายวิชาภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม (สวท 202) จำนวน 3 หน่วยกิต วิชาบังคับ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จากนั้นกำหนดเนื้อหาเรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมายออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่, ตัวแทนโลก, แผนที่ภูมิประเทศ และการแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

3.2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

3.2.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จำนวน 80 ข้อ โดยแบ่งเป็นเรื่องละ 20 ข้อ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เคยเรียนมาแล้ว จำนวน 100 คน

3.2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.52-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องละ 10 ข้อ ได้ จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเลือกให้ตรงกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้

3.2.8 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ (KR.-20) Kuder - Richardson

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

หน่วยการเรียนรู้ ที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1	10	0.52 – 0.69	0.56 – 0.85	0.77
2	10	0.52 – 0.70	0.44 – 0.81	0.77
3	10	0.60 – 0.73	0.48 – 0.74	0.75
4	10	0.58 – 0.68	0.44 – 0.78	0.70
รวม	40	0.52 – 0.73	0.44 – 0.85	0.93

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่า 0.52-0.73, 0.44-0.85 และ 0.93 ตามลำดับ

โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ มีค่าความยากง่าย 0.52–0.69 ค่าอำนาจจำแนก 0.56–0.85 ค่าความเชื่อมั่น 0.77

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก มีค่าความยากง่าย 0.52–0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.44–0.81 ค่าความเชื่อมั่น 0.77

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ มีค่าความยากง่าย 0.60–0.73 ค่าอำนาจจำแนก 0.48–0.74 ค่าความเชื่อมั่น 0.75

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ มีค่าความยากง่าย 0.58–0.68 ค่าอำนาจจำแนก 0.44–0.78 ค่าความเชื่อมั่น 0.70

3.3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย

3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพ 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยกำหนดความหมายของคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินคุณภาพ แต่ละข้อดังนี้

คะแนน5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

คะแนน4 หมายถึง คุณภาพดี

คะแนน3 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน2 หมายถึง ต้องปรับปรุง

คะแนน1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

3.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

3.5 นำผลจากการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	4.51 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	3.51 - 4.50	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	1.51 - 5.00	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	1.00 - 1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผู้วิจัยกำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. การดำเนินการทดลอง

4.1 การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ที่สร้างขึ้นมาไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทำการเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วในการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้นักเรียนเริ่มเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ในขณะที่เรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วยและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 4 เรื่องหน่วยการเรียนรู้ แล้วรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้สูตร E_1/E_2

4.3 การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนเริ่มเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ในขณะที่เรียนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วยและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ แล้วรวบรวมข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์มาตรฐานคือ 90/90

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- 5.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย
- 5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่
 - 5.2.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สัดส่วน 27% จากตารางจุง-เต-แพน (ล้วน สายยสและอังคณา สายยศ. 2538: 368)
 - 5.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR.-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)
- 5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

1. ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)
2. ตัวแทนโลก
3. แผนที่ภูมิประเทศ
4. การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ เป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบ นำเสนอเนื้อหา (Tutorial) ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาแต่ละเรื่องตามลำดับ ซึ่งภายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย ชี้อบทเรียน หน้าเมนูหลัก เมนูย่อย คำชี้แจงในการเรียนบทเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแจ้งผลคะแนน เฉลยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแจ้งผลคะแนน โดยนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ข้อความ เสียงดนตรีประกอบ และมีการโต้ตอบกับผู้เรียนเพื่อแจ้งผลการประเมินและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีเสร็จสมบูรณ์ จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน ผลการประเมินดังแสดงในตาราง 2-3 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และ
การแปลความหมายโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.58	ดีมาก
1.1 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	ดีมาก
1.2 การเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.30	ดี
1.7 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	ดี
1.8 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	4.00	ดี
2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.73	ดีมาก
2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	ดีมาก
2.2 การโต้ตอบของแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของข้อความถาม	4.33	ดี
2.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัด	5.00	ดีมาก
2.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.66	ดีมาก

จากตาราง 2 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีความถูกต้องตามหลักสูตร การเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความน่าสนใจของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนอยู่ในระดับดี

และเมื่อพิจารณาด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การโต้ตอบของแบบฝึกหัด วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัด และวิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก ส่วนความชัดเจนของข้อคำถามอยู่ในระดับดี

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงความถูกต้องของตัวอักษรและการเน้นหัวข้อให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	รวม	ระดับคุณภาพ
1. ด้านภาพ และภาษา	4.17	ดี
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
1.2 ความชัดเจนของภาพ	4.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.00	ดี
1.4 ภาพกราฟิกมีความเหมาะสม และมีความสวยงาม	4.67	ดีมาก
2. ตัวอักษร และสี	3.92	ดี
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ อ่านได้ง่าย	4.00	ดี
2.2 ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม	3.67	ดี
2.3 ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร	4.00	ดี
2.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นสีต่างๆ	4.00	ดี
3. เสียง	4.00	ดี
3.1 ความชัดเจนของเสียง	4.00	ดี
3.2 ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.00	ดี
4. การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์	3.94	ดี
4.1 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	3.67	ดี
4.2 รูปแบบในการดำเนินการเรียน	4.00	ดี
4.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.00	ดี

รายการประเมิน	รวม	ระดับคุณภาพ
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ	4.00	ดี
4.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
4.6 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.01	ดี

จากตาราง 3 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่า

ด้านภาพและภาษามีขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน ความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนภาพกราฟิกมีความเหมาะสมและมีความสวยงามมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านตัวอักษรและสี มีรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้อ่านได้ง่าย ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นสีต่างๆ อยู่ในระดับดี

ด้านเสียงมีความชัดเจนของเสียง และความน่าสนใจของดนตรีประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

และด้านการออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ มีความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอรูปแบบในการดำเนินการเรียน ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา และความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนดังนี้

1. เพิ่มภาพประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา
2. เพิ่มขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น

2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 90/90 และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นและสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง และสัมภาษณ์ถึงปัญหาในการเรียนทางด้านภาพ การดำเนินเรื่อง เสียง ตัวอักษร เนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า ผู้เรียนให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนดี โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า ภาพประกอบภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกมีความสวยงาม เสียงดนตรีน่าสนใจ แต่ยังพบข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงและแก้ไข คือ

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เมื่อแสดงภาพตัวอย่างแล้ว ไม่สามารถคลิกปิดได้
2. ผู้เรียนต้องการให้มีภาพตัวอย่างประกอบบทเรียนมากยิ่งขึ้นในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1
3. ผู้เรียนให้ข้อสังเกตว่ามีเนื้อหาในแต่ละหน้ามากเกินไป

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ นำไปปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองในครั้งต่อไป

ผลการทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำอย่างนี้จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำมาหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย จากการทดลองครั้งที่ 2

หน่วย การ เรียนที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.53	85.30	10	8.40	84.00	85.30/84.00
2	10	8.40	84.00	10	8.33	83.30	84.00/83.30
3	10	8.67	86.70	10	8.60	86.00	86.70/86.00
4	10	8.33	83.30	10	8.73	87.30	83.30/87.30
รวม	40	33.93	85.33	40	34.06	84.43	85.33/84.43

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมายในการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วย มีประสิทธิภาพ 85.33/84.43 โดย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ มีแนวโน้มของ

ประสิทธิภาพ 85.30/84.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 84.00/83.30

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.70/86.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ มีแนวโน้มของ

ประสิทธิภาพ 83.30/87.30

ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจข้อผิดพลาดและข้อบกพร่อง ที่เป็นปัญหาของการทดลองในครั้งนี้ และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขดังนี้ เพิ่มเติมรูปภาพให้มีมากยิ่งขึ้น จัดทำภาพประกอบจากภาพขาวดำเป็นภาพสี แก้ไขปัญหาตัวอักษรหนาแน่นเกินไปด้วยการเพิ่มหน้าขึ้น

ผลการทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นักศึกษาจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำอย่างนี้จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย จากการทดลองครั้งที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	9.13	91.30	10	9.27	92.70	91.30/92.70
2	10	9.20	92.00	10	9.43	94.30	92.00/94.30
3	10	9.27	92.70	10	9.30	93.00	92.70/93.00
4	10	9.40	94.00	10	9.47	94.70	94.00/94.70
รวม	40	37.00	92.00	40	37.47	93.33	92.00/93.33

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมายในการทดลองครั้งที่ 3 พบว่าหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 4 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 92.00/93.33 โดย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ มีแนวโน้มของ
ประสิทธิภาพ 91.30/92.70

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 92.00/94.30

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 92.70/93.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศมีแนวโน้มของ
ประสิทธิภาพ 94.00/94.70

ทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
2. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองเนื้อหาอื่นๆ ด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 88 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่1 ระดับปริญญาตรี คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากมา 48 คน จับสลากอีกครั้งแบ่งเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน และการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
 - 3.1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เรียน ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์ถึงปัญหาในการเรียนทางด้านภาพ การดำเนินเรื่อง เสียง ตัวอักษร คำบรรยาย เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและนำมาปรับปรุงและแก้ไขต่อไป

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เมื่อแสดงภาพตัวอย่างแล้ว ไม่สามารถคลิกปิดได้
 2. ผู้เรียนต้องการให้มีเพิ่มเติมภาพตัวอย่างประกอบบทเรียนมากยิ่งขึ้นในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 3. ผู้เรียนให้ข้อสังเกตว่ามีเนื้อหาในแต่ละหน้ามากเกินไป
- ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและนำไปทดลองในครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำอย่างนี้จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำมาหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาและข้อบกพร่องต่างๆ ในการใช้บทเรียนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สำหรับการทดลองครั้งต่อไป โดยได้ปรับปรุงภาพประกอบในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพิ่มเติมรูปภาพให้มีมากยิ่งขึ้น จัดทำภาพประกอบจากภาพขาวดำเป็นภาพสี แก้ไขปัญหาตัวอักษรหนาแน่นเกินไปด้วยการเพิ่มน้ำขึ้น

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษาจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำอย่างนี้จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้สูตร E_1/E_2

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ประกอบด้วยเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีพบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเป็น 92.00/93.33 โดยแต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)

มีประสิทธิภาพเป็น 91.30/92.70

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก มีประสิทธิภาพเป็น 92.00/94.30

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ มีประสิทธิภาพเป็น 92.70/93.00

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

มีประสิทธิภาพเป็น 94.00/94.70

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนรวมทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 92.00/93.33 โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ มีประสิทธิภาพ 91.30/92.70, หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก มีประสิทธิภาพ 92.00/94.30, หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ มีประสิทธิภาพ 92.70/93.00 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ มีประสิทธิภาพ 94.00/94.70 โดยเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดมาตรฐานคือ 90/90 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา มีการวางแผนการดำเนินการพัฒนาจนถึงการทดลอง อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤษณะ แก้วสายทับ.(2551: บทคัดย่อ); จารุเนตร ทนงสุข. (2549: บทคัดย่อ); ชัญญิตา อมวรรณิตย์. (2546: บทคัดย่อ); นพรัตน์ เสี่ยงเกษม. (2546 : บทคัดย่อ) ที่ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยทำการพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้เป็นการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ใช้เวลาแตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจกับการเรียน และไม่เกิดความกดดันเมื่อผู้เรียนเรียนไม่ทันผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียดในระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงขึ้น และยังพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียน จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

3. จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง อีกทั้งบทเรียนยังเป็นความรู้พื้นฐานที่นักศึกษาต้องนำไปใช้ในการเรียนต่อไป บทเรียนดึงดูดให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้มีการนำเสนอภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจ และมีเสียงดนตรีประกอบด้วย ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และจากการสังเกตพฤติกรรม ยังพบว่า ผู้เรียนรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง เนื่องจากแบบฝึกหัดจะมีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้ทราบผลคะแนนทันที ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายและตั้งใจที่จะทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมากยิ่งขึ้นด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ตามที่กำหนด เนื่องจากมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ การออกแบบ การทดลองและประเมินผล จึงสามารถจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมายที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 90/90 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมายตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทมากในวงการศึกษาดังนั้น จึงควรส่งเสริมและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้เรียนที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถสนองตอบต่อเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และจัดเป็นสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องอาศัยความซื่อสัตย์ของผู้เรียนเป็นหลัก ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบบทเรียนให้รัดกุม
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย นี้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างให้การเรียนรู้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พบว่า ยังมีเนื้อหาที่น่าสนใจอีกหลายเรื่อง เช่น ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และระบบหาพิกัดด้วยดาวเทียม จึงควรนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจและเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบอื่นๆ เช่น เรียบนเว็บไซต์ เนื่องจากเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เข้าถึงได้ง่าย ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ในเวลาที่ต้องการ
3. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มากยิ่งขึ้น เพื่อที่ผู้เรียนเห็นถึงประโยชน์ของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). *วิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- . (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- . (2539). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอดิสันโปรดักส์.
- กฤษณะ แก้วสายทับ (2551). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดระบบนิเวศสำหรับนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สารนิพนธ์ กศม.(เทคโนโลยีการศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก. (2545). *เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542*. ปทุมธานี: คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2539, มกราคม - กุมภาพันธ์). “*ปรัชญาการศึกษาในยุคไอที*” สาร NECTEC. : 29-36.
- จารุเนตร ทนงสุข. (2549). *การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. สารนิพนธ์ กศม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- จิรวรรณ สุวรรณ. (2543). *การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม*. สารนิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ. (2528). *การเลือกใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สงเคราะห์ การศึกษาเอกชน. ปีที่ 6 : (57) มกราคม.
- ชนัฐิศา อมวรรณิตย์. (2546). *การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญานิพนธ์ กศม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ชม ภูมิภาค. (ม.ป.ป.). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535). *การออกแบบและการสร้างเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* : กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชาญชัย อาจีนสมาจาร. (2537). *นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.
- ช่อบุญ จิราภาพ. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้บริการสารสนเทศ ห้องสมุดสำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2535). *เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชูศักดิ์ คงคานนท์. (2537). *การทำแผนที่*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เชษฐพงศ์ คล่องโปร่ง. (2544) . *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สื่อประเภท เครื่องฉาย สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี*. สารนิพนธ์. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช.
- จิตาพร กำเหนิดรัตน์. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ “ระบบเงินฝาก เพื่ออนาคต” สำหรับการฝึกอบรม*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ. องค์การค้ำของคุรุสภา.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โอปิชพัลลิซิง.
- ธวัช บุรีรักษ์ และ บัญชา คูเจริญไพบูลย์. *การแปลความหมายในแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศ*. สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, กรุงเทพฯ. มฟพ.
- ธวัชชัย งามสันติวงศ์. (2540). *มัลติมีเดีย TOOLBOOK หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์ระบบ มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี่จำกัด.
- นงลักษณ์ ไหว้พรหม. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นพรัตน์ เสียงเกษม. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตเรื่อง"โลกและการเปลี่ยนแปลง"กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- นัยนา นุรารักษ์ และ มบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). "Multimedia เพื่อการศึกษา" เวชศาสตร์ร่วมสมัย. กรุงเทพฯ. : ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร.: 251 – 252.
- บุญชม ศรีสะอาด.(2521). การวัดเชาว์ปัญญาและความถนัด. มหาสารคาม : ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญาพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพรัตน์. (2538, กรกฎาคม - กันยายน). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์" วารสารสสวท. 23(90) : 25-35
- เป็รื่อง กุมุท และทิพย์เกษร บุญอำไพ. (2536). "แนวคิดการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา," ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 8-10. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด.
- พฤทธิ สิริบรรณพิทักษ์. (2531). "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา." ในบทรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา(เล่ม 2). 11(14) : 21 -25 ; เมษายน – พฤษภาคม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบบรมครูอาจารย์ และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ดุษฎีนิพนธ์ คอ.ด. (บริหารเทคนิคศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. อัดสำเนา.
- ยีน ภูววรรณ.(2538). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. รายงานสรุปผลการสัมมนา บทบาทเทคโนโลยีการศึกษาขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต. นิลิตปริญญาโท โสิตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

- (2538, มิถุนายน - กรกฎาคม). “เทคโนโลยีมัลติมีเดีย” ส่งเสริมเทคโนโลยี.22(121):159.
- รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่ายายเลน สำหรับนักศึกษา. สารนิพนธ์ กศม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2539, พฤษภาคม – สิงหาคม). “การวิจัยและพัฒนาการศึกษา” ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 1(1): 1-10.
- รัตนา จูมคอม. (2546). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในการใช้บริการเว็บไซต์ท่องเที่ยว ภายในประเทศ : กรณีศึกษา www.sabuy.com. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การตลาด). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). ศัพท์คอมพิวเตอร์ราชบัณฑิต. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรวรรณ ศรีสงคราม. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2542). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไล องค์ธนะสุข. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ บุญบาล. (2546). การพัฒนาชุดบทเรียนวิดีโอด้วยตนเองวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเรื่องระบบนิเวศและมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

- สกนธ์ เรืองนุ้ม. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา : โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนภาคใต้.
- สมบุญ ศาลายาวิน. (2526). *จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่*. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์.
- ลำอานค์ มั่งคั่ง. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง จำนวน สำหรับเด็กปฐมวัย*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2540). *เอกสารประกอบการอบรม Authorware ขั้นสูง*. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุกิต เนียมเครือ. (2545). *ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อป้ายโฆษณาออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเขตกรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การตลาด). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดใจ เหง้าสีไพร. (2547). *เอกสารประกอบการสอนวิชา พฐ 504 พื้นฐานทางเทคโนโลยีของการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2433). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. (1985). *Computer – base Instruction*. New Jersey : Prentice-Hall.
- Baxter, Anthony Q. (1996). "Infotech Interactive : Increasing Student Participation Using Multimedias", Eric Docment Reproduction Service No. ED400819 : 8.
- Beck, John James. (1979 December). *An analysis of student attitude toward computerassisted instruction in Nebraska Public High School*. Dissertation Abstracts International. 40, 6 300-A.

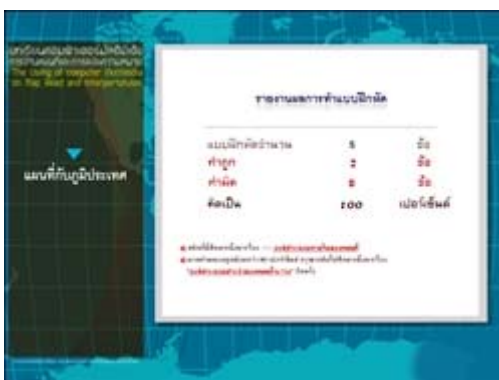
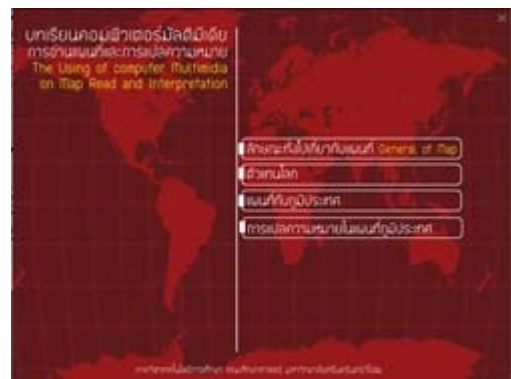
- Borg, Walter R. and Merideth Damien Gall. (1979). *Applying Education Research, A Practical Guide For teacher*, New York : Long Man Inc.,
- Bowen ,Victoria S.(1996) "*The Relationship of Locus of Control and Cognitive Style to Self-Instructional Strategies. Sequencing and Outcomes in a Learner - Controlled Environment*" , Doctor's Thesis. University of Georgia : 3922. DAI-A56/10.
- Brow James W.(1973). *A.V. Instruction technology, media and methods*. New York: McGraw – Hill.
- Dekker, J.P..(1994). *Interact - How Good is your Multimedia ?* .(Online). Available: <http://Valley.ml/avlog/interact/93-94/903DEKKE/home.html>
- Espich, James E. and Bill Williams. (1976). *Developing Programmed instruction Materials*. New York : Lear Siegler Inc.
- Gad, Ravid. (1986, October). *Self-Directed Learning as a Future Training mode in Organizations*, Dissertation Abstracts International. 47 (04): 1993-A.
- Gagne, Robert M; & Leslie J. Briggs. (1974). *Principle of Instructional Design*. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Gay L.R.(1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing Company.
- Green, Babara And other.(1993).*Teachnology Edge : Guide to Multimedia*. New Jersey : New Riders Publishing. *Instruction in the Content Area of Mathematics with learning Disabled Students in a special Education Classroom*", Dissertation Abstracts International. 9704372 – A
- Hallis, Robert H.(1996). "*Authoring Multimedia in an Academic Library*" ERIC Document Reproduction service No. ED400822 : 14
- Hatfield, M.M. and G.G Bitter,. (1994). " *A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers : A Virtual Classroom,*" in *technology in Professional Development*. National Council of teachers of Mathematics. 102 – 115.

- Hordy, Donald R. and Jost I. Kaen. (1996). *"The use of Music in the instructional Design of Multimedia."* ERIC Document Reproduction Service No. ED38823 : 25-30
- Jonassen, David H. and Wallace H. Hannum. (1987, December). *"Research – Base Principles. For Designing Computer Software,"* *Education Technology*. 27(12) : 7 – 14.
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction.* Thesis, M.A. California: California State University. Photocopied.
- Rob Sheppard. (2005). *National Geographic Photography Field Guide Digital.*
- Tom Ang. (2004). *Digital Photographer's Handbook.* London.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. (1983, December). *A Comparison of Computer-Assisted Instruction and Programmed Instructional Booklet in Teaching Selector Phonics Skills to Pre-service Teachers.* Dissertation Abstracts International. 44(6): 1750-A
- Wise, Kevin Charles. (1984, February). *The Impact of Microcomputer Simulations on the Achievement and Attitude of High School Physical Science Student.* Dissertation Abstracts International. 44(8): 2432-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบทดสอบ
แผนที่กับภูมิประเทศ

คำแนะนำการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบชุดที่ 1 มี 6 ข้อ หมดเวลา 10 นาที
2. ข้อใดถูก ก ข ค ง
3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบให้คลิกที่ปุ่ม
4. คลิกที่ปุ่ม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบทดสอบ
แผนที่กับภูมิประเทศ

ข้อ 1. มีลักษณะภูมิประเทศแบบใดที่พบมากที่สุดในประเทศไทย

ก. ที่ราบสูง
ข. ที่ราบ
ค. หุบเขา
ง. ที่ราบลุ่ม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบทดสอบ
แผนที่กับภูมิประเทศ

จำนวนผลการทดสอบ

ชื่อคุณ: นาย 23 March 2009

ข้อสอบที่มีทั้งหมด	10 ข้อ
จำนวนข้อที่ตอบถูกต้อง	4 ข้อ
จำนวนข้อที่ตอบผิด	6 ข้อ
คะแนน	40 เปอร์เซ็นต์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

ก. การอ่านแผนที่ภูมิประเทศ
ข. การอ่านแผนที่ภูมิประเทศ
ค. การอ่านแผนที่ภูมิประเทศ
ง. การอ่านแผนที่ภูมิประเทศ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

ข้อ 1. เมื่ออ่านแผนที่ภูมิประเทศแล้วพบว่ามีลักษณะภูมิประเทศแบบใดที่พบมากที่สุดในประเทศไทย

ก. ที่ราบสูง
ข. ที่ราบ
ค. หุบเขา
ง. ที่ราบลุ่ม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

1. ข้อใดแสดงลักษณะภูมิประเทศที่ถูกต้อง

ก. ที่ราบสูง
ข. ที่ราบ
ค. หุบเขา
ง. ที่ราบลุ่ม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

1. ข้อใดแสดงลักษณะภูมิประเทศที่ถูกต้อง

ก. ที่ราบสูง
ข. ที่ราบ
ค. หุบเขา
ง. ที่ราบลุ่ม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านแผนที่แบบทดสอบ

แบบฝึกหัด
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

1. ข้อใดแสดงลักษณะภูมิประเทศที่ถูกต้อง

ก. ที่ราบสูง
ข. ที่ราบ
ค. หุบเขา
ง. ที่ราบลุ่ม

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านแผนที่และการแปลความหมาย

เรื่องที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map)

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง
 - ก. แผนที่เป็นการใช้สัญลักษณ์และสีแสดงลักษณะของพื้นผิวพิภพ
 - ข. แผนที่เป็นการแสดงภาพย่อส่วนของสิ่งที่ปรากฏบนพื้นผิวพิภพ
 - ค. แผนที่ประกอบด้วยเครื่องหมาย สัญลักษณ์ ทิศทาง และมาตราส่วน
 - ง. แผนที่เป็นการแสดงภาพจำลองของลักษณะพื้นผิวพิภพลงบนทรงกลม

2. ข้อใดกล่าวถึงแผนที่ภูมิประเทศได้อย่างถูกต้องที่สุด
 - ก. แสดงพื้นผิวโลกทั้งทางราบ แต่ไม่แสดงในทางดิ่ง
 - ข. แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศ
 - ค. มีการแสดงข้อมูลชนิดที่ดิน
 - ง. มีการแสดงภาพประกอบแผนที่ภูมิ

3. แผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7018 มาตราส่วน 1:50,000 จัดเป็นแผนที่มาตราส่วนใด
 - ก. มาตราส่วนเล็ก
 - ข. มาตราส่วนกลาง
 - ค. มาตราส่วนใหญ่
 - ง. มาตราส่วนพิเศษ

4. แผนที่ชนิดใด มิใช่การแบ่งชนิดแผนที่ตามมาตรฐานของสมาคมคาร์โตกราฟีระหว่างประเทศ
 - ก. แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ
 - ข. แผนที่ภูมิ/แผนที่เส้นทาง
 - ค. แผนที่พิเศษ/แผนที่เฉพาะวิชา
 - ง. แผนที่ทั่วไป

5. แผนที่ที่แสดงคุณลักษณะหรือปริมาณของวัตถุสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่างๆ บนพื้นผิวโลกอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะจัดเป็นแผนที่ชนิดใด

- ก. แผนที่เฉพาะวิชา
- ข. แผนที่ทั่วไป
- ค. แผนที่ผังเมือง
- ง. แผนที่รัฐกิจ

6. แผนที่ชนิดใดเกี่ยวข้องกับการศึกษาสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

- ก. แผนที่ภูมิประเทศ
- ข. แผนที่การใช้ที่ดิน
- ค. แผนที่ชุดดิน
- ง. แผนที่โหนด

7. แผนที่จุด (Dot Map) จัดเป็นแผนที่ชนิดใด

- ก. แผนที่จำลองภูมิประเทศ
- ข. แผนที่การใช้ที่ดิน
- ค. แผนที่ทั่วไป
- ง. แผนที่สถิติ

8. แผนที่ผังเมือง จัดเป็นแผนที่มาตราส่วนใด

- ก. มาตราส่วนกลาง
- ข. มาตราส่วนใหญ่
- ค. มาตราส่วนพิเศษ
- ง. มาตราส่วนเล็ก

9. ข้อใดกล่าวถึงการใช้ประโยชน์แผนที่ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องมากที่สุด

- ก. ใช้ในการบอกตำแหน่งและนำทาง
- ข. ใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. ใช้ในกิจการทหาร
- ง. ถูกทุกข้อ

10. แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ มีหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำ

- ก. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ข. กรมแผนที่ทหาร
- ค. กรมพัฒนาที่ดิน
- ง. กรมทรัพยากรธรณี

เรื่องที่ 2 ตัวแทนโลก

1. แนวเส้นที่เกิดจากการใช้ระนาบตัดผ่านจุดศูนย์กลางของโลกจำลองทรงกลม และแบ่งโลกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน เรียกว่าอะไร

- ก. วงกลมเล็ก
- ข. วงกลมใหญ่
- ค. ละติจูด
- ง. ลองจิจูด

2. ระบบพิกัดที่ใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูด และลองจิจูดในการบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลกเป็นระบบพิกัดอะไร

- ก. ระบบพิกัดกริด UTM
- ข. ระบบพิกัดคาร์ทีเซียน
- ค. ระบบพิกัดภูมิศาสตร์
- ง. ระบบพิกัดเชิงขั้ว

3. ข้อใดคือศูนย์กำเนิดของละติจูด

- ก. ลองจิจูด
- ข. เส้นศูนย์สูตร
- ค. เส้นเมริเดียนเริ่มแรก
- ง. เส้นวงกลมใหญ่

4. ข้อใดคือศูนย์กำเนิดของลองจิจูด

- ก. ลองจิจูด
- ข. เส้นศูนย์สูตร
- ค. เส้นเมริเดียนเริ่มแรก
- ง. เส้นวงกลมใหญ่

5. ข้อใดกล่าวถึงระบบพิกัดกริด UTM ได้อย่างถูกต้อง

- ก. มีหน่วยวัดเป็นระยะเชิงมุม
- ข. ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ Mercator
- ค. เป็นระบบที่ใช้ตารางบอกพิกัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. บอกค่าพิกัดเป็นค่า Easting และ Northing

6. การแบ่งโซนกริด (UTM grid zone) ของระบบพิกัด UTM ตามแนวลองจิจูด แบ่งโซนละกี่

องศา

- ก. 5 องศา
- ข. 6 องศา
- ค. 7 องศา
- ง. 8 องศา

7. การแบ่งโซนกริด (UTM grid zone) ของระบบพิกัด UTM ตามแนวละติจูด เพื่อใช้ในการกำหนดลักษณะเลขอักษรประจำเขตกริด แบ่งโซนละกี่องศา

- ก. 5 องศา
- ข. 6 องศา
- ค. 7 องศา
- ง. 8 องศา

8. ตัวอักษรใด ที่เป็นตัวอักษรยกเว้นสำหรับการใช้ในการกำหนดลักษณะเลขอักษรประจำเขตกริดของระบบพิกัด UTM

ก. B และ C

ข. C และ X

ค. I และ O

ง. X และ Y

9. ศูนย์กำเนิดของค่า Northing ของโซนแต่ละโซนในระบบพิกัด UTM คือข้อใด

ก. เส้นศูนย์สูตร

ข. เส้นเมริเดียนเริ่มแรก

ค. เส้นเมริเดียนย่านกลาง

ง. ละติจูด

10. ศูนย์กำเนิดของค่า Easting ของโซนแต่ละโซนในระบบพิกัด UTM คือข้อใด

ก. เส้นศูนย์สูตร

ข. เส้นเมริเดียนเริ่มแรก

ค. เส้นเมริเดียนย่านกลาง

ง. ละติจูด

เรื่องที่ 3 แผนที่ภูมิประเทศ

1. ข้อใดไม่จัดเป็นองค์ประกอบของแผนที่ภูมิประเทศ

ก. พื้นที่บริเวณแผนที่ (Map area)

ข. คำอธิบายสัญลักษณ์

ค. ศัพทานุกรมท้ายระวาง

ง. ผิดทุกข้อ

2. ส่วนของแผนที่ใช้สำหรับกันขอบเขตรายละเอียดบริเวณพื้นที่ที่เป็นแผนที่กับพื้นที่นอกขอบ
ระวางแผนที่ เรียกว่าอะไร

- ก. เส้นกริด
- ข. พื้นที่ขอบระวาง
- ค. เส้นขอบระวางแผนที่
- ง. เส้นขอบระวางเสริม

3. ข้อใดกล่าวถึงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่ภูมิประเทศได้ไม่ถูกต้อง

- ก. แสดงรายละเอียดสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลกด้วยสัญลักษณ์
- ข. สัญลักษณ์ต้องมีรูปร่างลักษณะเหมือนกับรายละเอียดสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก
- ค. มีการแสดงสัญลักษณ์ของสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น
- ง. มีการแสดงสัญลักษณ์ของสิ่งที่ปรากฏตามธรรมชาติ

4. สีน้ำตาลที่ใช้ในแผนที่ภูมิประเทศ ใช้แทนรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งใด

- ก. น้ำ/แหล่งน้ำ
- ข. พืชพรรณ
- ค. ความสูงต่ำของภูมิประเทศ
- ง. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น

5. สีดำ/สีแดงที่ใช้ในแผนที่ภูมิประเทศ ใช้แทนรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งใด

- ก. น้ำ/แหล่งน้ำ
- ข. พืชพรรณ
- ค. ความสูงต่ำของภูมิประเทศ
- ง. สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น

6. การค้นหาแผนที่ภูมิประเทศเพื่อการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว สามารถค้นหาได้จากสิ่งใด

- ก. ชื่อชุด
- ข. เลขหมายลำดับชุด
- ค. ชื่อระวาง
- ง. เลขหมายประจำระวาง

7. ถ้าต้องการทราบข้อมูลรูปทรงสัญญาณที่ใช้ในการทำแผนที่ภูมิประเทศ ต้องดูข้อมูลจากแหล่งใด

- ก. คำอธิบายสัญลักษณ์
- ข. ชื่อระวาง
- ค. บันทึกหลักฐานข้อมูลการทำแผนที่
- ง. เส้นแบ่งอาณาเขต

8. บันทึกหลักฐานอ้างอิง (Datum Note) บ่งบอกให้ทราบถึงข้อมูลอะไร

- ก. เส้นโครงแผนที่
- ข. พื้นหลักฐานทางราบและทางตั้ง
- ค. การผลิตแผนที่
- ง. บันทึกเกี่ยวกับมาตราส่วนแผนที่

9. การหาแนวแบ่งเขตอำเภอ จังหวัด จากระวางแผนที่รวดเร็ว ควรดูข้อมูลจากแหล่งใด

- ก. คำแนะนำเกี่ยวกับความสูง
- ข. สัญลักษณ์ที่ใช้เป็นแนวแบ่งเขตการปกครอง
- ค. สารบัญระวางติดต่อก
- ง. สารบัญแนวแบ่งเขตการปกครอง

10. แผนภาพเดคลิเนชัน (Declination Diagram) คืออะไร

- ก. แผนภาพที่บ่งบอกแนวทิศเหนือชนิดต่างๆ บนแผนที่
- ข. แผนภาพที่แสดงระดับความสูงของพื้นที่ต่างๆ ภายในระวางแผนที่
- ค. แผนภาพที่แสดงหลักฐานอ้างอิงการทำแผนที่
- ง. แผนภาพที่แสดงเส้นโครงแผนที่

เรื่องที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ

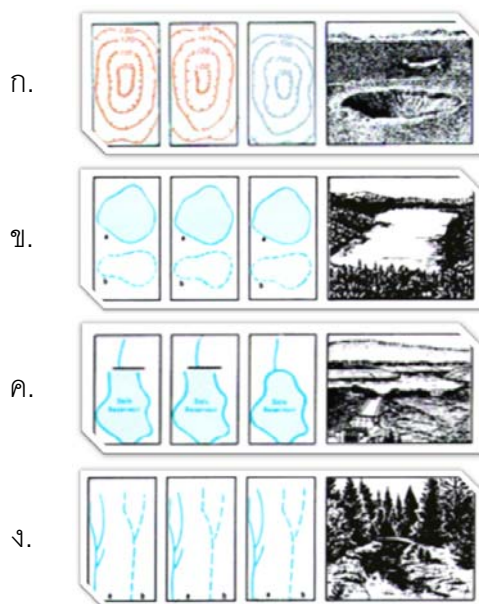
1. เส้นชั้นความสูงมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ใช้บอกมาตราส่วนแผนที่
 - ข. ใช้บอกความสูงต่ำของภูมิประเทศ
 - ค. ใช้บอกความสูงของเรือนยอดไม้
 - ง. ใช้บอกประเภทการใช้ที่ดิน

2. เส้นชั้นความสูงต่อไปนี้ ข้อใดไม่มีในแผนที่ภูมิประเทศ
 - ก. เส้นชั้นความสูงจริง
 - ข. เส้นชั้นความสูงแ่ง
 - ค. เส้นชั้นความสูงรอง
 - ง. เส้นชั้นความสูงแทรก

3. ช่วงห่างเส้นชั้นความสูงหลักของแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 มีค่าเท่าใด
 - ก. 20 เมตร
 - ข. 40 เมตร
 - ค. 80 เมตร
 - ง. 100 เมตร

4. เส้นชั้นความสูงประมาณมีลักษณะของเส้นอย่างไร
 - ก. เส้นทึบ
 - ข. เส้นประยาวสลับประสั้นสองส่วน
 - ค. เส้นประยาวสลับประสั้น
 - ง. เส้นประสั้น

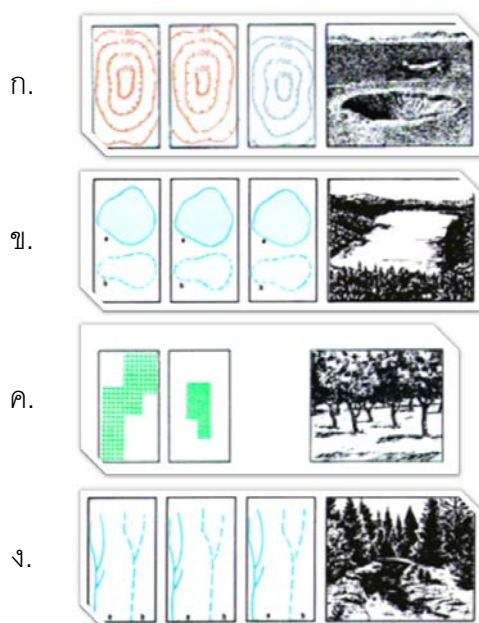
5. ภาพใดดังต่อไปนี้ เป็นเส้นชั้นความสูงของพื้นที่บริเวณหลุมยุบ



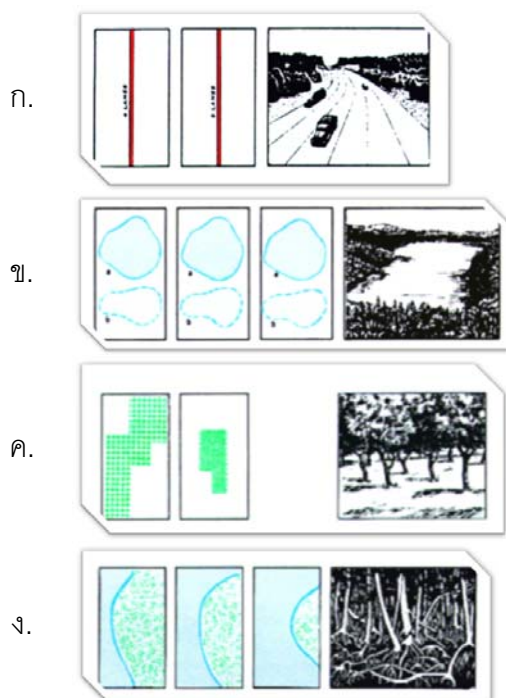
6. เส้นทางน้ำที่ได้รับการสำรวจเสร็จสมบูรณ์มีลักษณะเส้นอย่างไร

- ก. เส้นทึบ
- ข. เส้นประยาวสลับประสั้นสองส่วน
- ค. เส้นประยาวสลับประสั้น
- ง. เส้นประสั้น

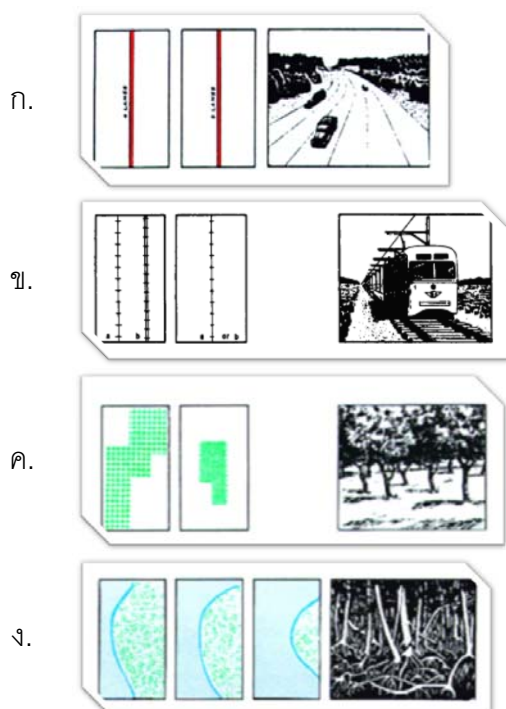
7. ภาพใดดังต่อไปนี้ เป็นพื้นที่เพาะปลูกสวน



8. ภาพใดดังต่อไปนี้ เป็นพื้นที่ป่าชายเลน



9.. ภาพใดดังต่อไปนี้ เป็นสัญลักษณ์แสดงเส้นทางรถไฟ

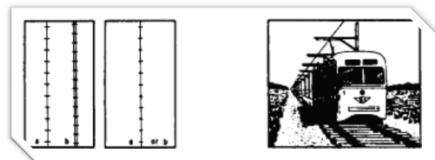


10. ภาพใดดังต่อไปนี้ เป็นสัญลักษณ์แสดงโรงเรียน

ก.



ข.



ค.



ง.



ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map) จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.52	0.85
2.	0.63	0.63
3.	0.59	0.59
4.	0.61	0.74
5.	0.69	0.56
6.	0.62	0.63
7.	0.67	0.59
8.	0.63	0.74
9.	0.65	0.74
10.	0.67	0.63

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับแผนที่ (General of Map) ค่าความเชื่อมั่น 0.77

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.61	0.81
2.	0.70	0.44
3.	0.65	0.85
4.	0.68	0.48
5.	0.63	0.56
6.	0.63	0.44
7.	0.66	0.48
8.	0.65	0.81
9.	0.52	0.67
10.	0.65	0.59

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตัวแทนโลก ค่าความเชื่อมั่น 0.77

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนภูมิประเทศ จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนภูมิประเทศ		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.67	0.70
2.	0.67	0.70
3.	0.73	0.63
4.	0.65	0.67
5.	0.62	0.56
6.	0.68	0.52
7.	0.60	0.59
8.	0.69	0.48
9.	0.63	0.63
10.	0.67	0.74

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แผนภูมิประเทศ ค่าความเชื่อมั่น 0.75

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		
การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ		
ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.61	0.63
2.	0.58	0.52
3.	0.62	0.63
4.	0.61	0.44
5.	0.64	0.59
6.	0.63	0.78
7.	0.60	0.52
8.	0.64	0.56
9.	0.68	0.74
10.	0.61	0.56

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลความหมายในแผนที่ภูมิประเทศ ค่าความเชื่อมั่น 0.70

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักสูตร					
1.2 การเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา					
1.6 ความน่าสนใจของเนื้อหา					
1.7 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.8 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน					
2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
2.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2.2 การโต้ตอบของแบบฝึกหัด					
2.3 ความชัดเจนของข้อความถาม					
2.4 วิธีการรายงานคะแนนของแบบฝึกหัด					
2.5 วิธีการรายงานคะแนนของแบบทดสอบ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก จ
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย
(ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)
1. ด้านภาพ และภาษา					
1.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.2 ความชัดเจนของภาพ					
1.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน					
1.4 ภาพกราฟิกมีความเหมาะสม และมีความสวยงาม					
2. ตัวอักษร และสี					
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้อ่านได้ง่าย					
2.2 ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม					
2.3 ความชัดเจนของการใช้สีตัวอักษร					
2.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นสีต่างๆ					
3. เสียง					
3.1 ความชัดเจนของเสียง					
3.2 ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
4. การออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์					
4.1 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ					
4.2 รูปแบบในการดำเนินการเรียน					
4.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
4.4 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)
4.5 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
4.6 ความน่าสนใจในการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง บทเรียนกับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะกาญจน์ เทียธิทรัพย์
ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการวางแผน
สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพจน์ เกิดสืบ
อาจารย์ประจำ
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. นายวงศ์ บุญเชิดชู
หัวหน้างานคอมพิวเตอร์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงษ์
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร. ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ข
สำเนานั่งสือขอเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/ 1916

วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวจริณี อ้วนวนา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุทิศชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช และ อาจารย์ณฤมล ศิริวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวจริณี อ้วนวนา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/ 1915



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ศุภมวิท 23 กรุงเทพฯ

๒๔ กุมภาพันธ์ 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เนื่องด้วย นางสาวจริณี อ้วนาวนา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การอ่านแผนที่และการแปลความหมาย” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นค ปรีกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะกาญจน์ เทียธิ อาจารย์ประพจน์ เกิดสืบ และ นายวรณัฏ์ บุญเชิดชู เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ นางสาวจริณี อ้วนาวนา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-441-5000 ต่อ 3102, 081-41

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ สกุล	นางสาวจาริณี อ้วนาวนา
วันเดือนปีเกิด	19 พฤศจิกายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	64 หมู่ 1 ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	งานคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษา โรงเรียนราชินีบูรณะ นครปฐม
พ.ศ. 2543	การศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ