

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

สารนิพนธ์
ของ
นายรังสรรค์ ตันสุชี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

523.2

7 314ก

9.2

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

บทคัดย่อ

ของ

นายรังสรรค์ ตันสุชี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2547

h 252099

7 ก.ย. 2547

รังสรรค์ ต้นสุขี: (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงจันทร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและ
ดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 แผนกศิลป์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2546 จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ บท
เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงจันทร์ แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน แบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการ
วิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาค้นคว้า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงจันทร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านสื่อและด้าน
เนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 89.33/87.22

THE DEVELOPMENT OF THE COMPUTER MULTIMEDIA PROGRAM ON THE WORLD
AND THE MOON FOR THE FOURTH LEVEL STUDENTS.

AN ABSTRACT
BY
MR.RANGSON TUNSUKKEE

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

May 2004

Rangson Tunsukee. (2004). *The Development of the Computer Multimedia Program on the World and the Moon for the fourth level Students*. Master Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Asst. Prof. Boonyarith Kongkapetch.

The purpose of this study was to develop the computer multimedia program on the world and the moon and to find out the efficiency according to the set of 85 /85 criterion.

The samples used in the study were 48 Matthayom 4 students from Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School in the second semester of 2004 academic year. The study instruments were the multimedia computer program on the world and the moon, the achievement test and the rating scale questionnaire. The statistics used for data analysis included percentage and mean.

The result indicated that the quality of the multimedia computer program on the world and the moon for the fourth level students. The multimedia computer was in a very good level and the efficiency was 89.33/87.22.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้
พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



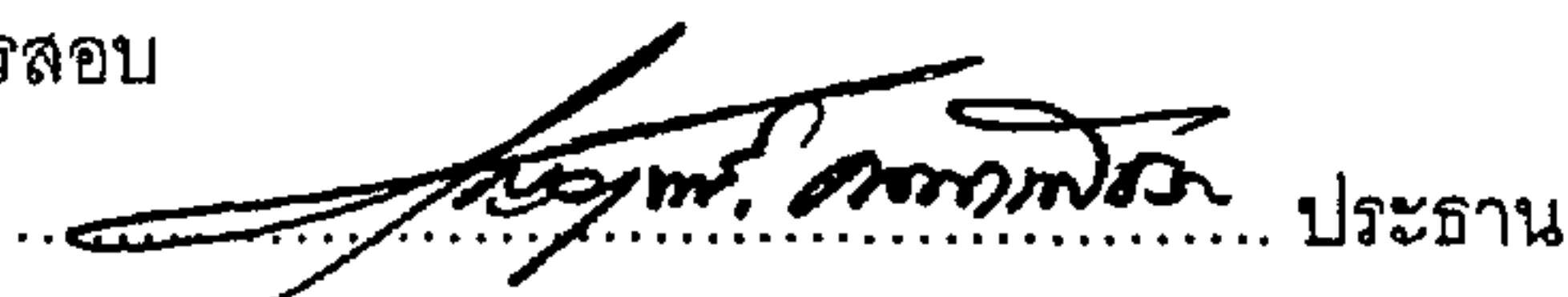
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

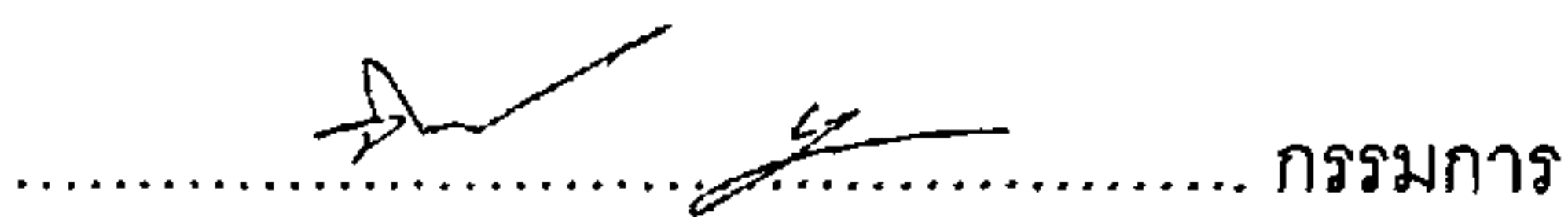


(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

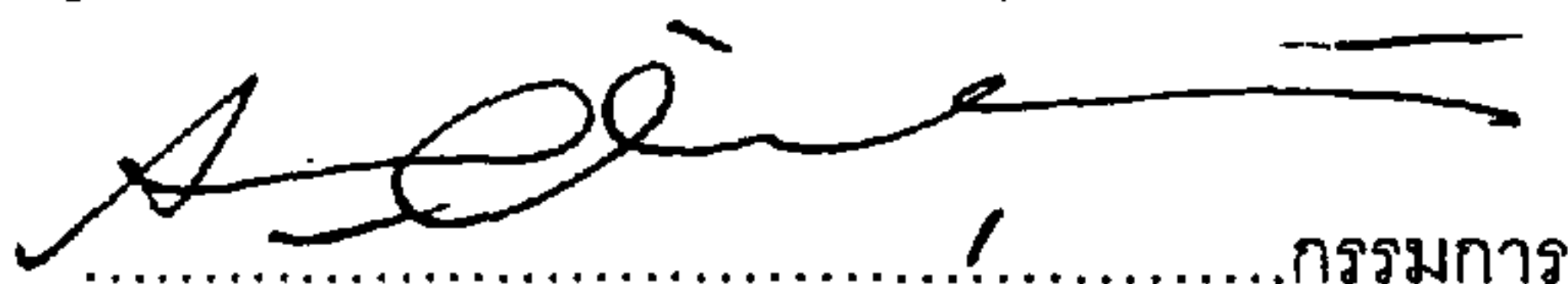
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

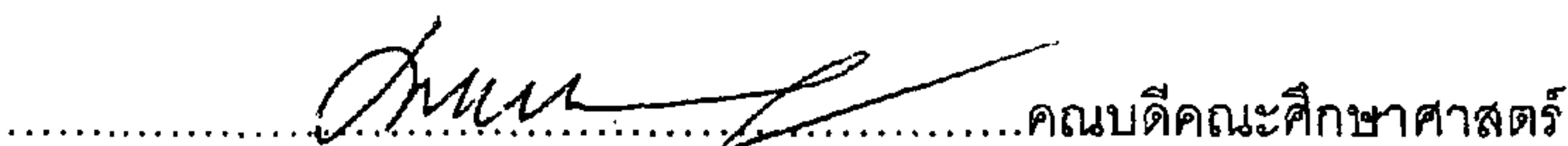
 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญสง)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์)

อนุมัติให้สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร ฉัตรสุภากุล)

วันที่ 13 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทั้งนี้เพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร ประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งให้คำปรึกษาในระหว่างการทำสารนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุวานนท์ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพ ตลอดจนคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขจนเกิดความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต ที่ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือทุกๆด้าน ตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์พูลศักดิ์ เทคนิยม ผู้ให้โอกาสได้เริ่มต้นกับชีวิตในการทำงานจนทำให้มีโอกาสได้เข้ามาศึกษาจนถึงคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ชวลิต สูงใหญ่ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านหาค่าสถิติรวม ทั้งคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดารกา ทองมิตร ที่คอยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจและสนับสนุนตลอดการทำสารนิพนธ์

ขอบคุณกำลังใจที่มีให้อย่างเต็มเปี่ยมตลอดจนการช่วยเหลือทุกๆด้านและคำแนะนำต่างๆ จากอาจารย์พัชรา เทนสิทธิ์ ในการทำสารนิพนธ์นี้ตลอดมา

ขอบคุณอาจารย์และเพื่อนๆโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)ทุกท่านที่ให้กำลังใจคอยช่วยเหลือด้านต่างๆด้วยดีเสมอมา

ขอบพระคุณคุณแม่ซุ้งฟ้า ต้นสุชี นายรังสิทธิ์ ต้นสุชีและนางสาวรังสิริ ต้นสุชี สำหรับกำลังใจที่ไม่เคยขาดและอยู่เคียงข้างในยามท้อแท้รวมถึงคอยแนะนำช่วยเหลือทุกๆด้าน

ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่ บิดา มารดา น้องชาย น้องสาว ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

รังสรรค์ ต้นสุชี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ..... 1
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... 3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า..... 4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า..... 4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 4
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 4
	นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา..... 6
	ความของการวิจัยและพัฒนา..... 6
	หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา..... 7
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... 8
	ความหมายของมัลติมีเดีย..... 8
	ลักษณะมัลติมีเดียกับสื่ออื่นๆ..... 9
	ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... 10
	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... 13
	บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา..... 15
	ประโยชน์ของมัลติมีเดียในการใช้เป็นสื่อการศึกษา..... 16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามัลติมีเดีย..... 17
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง..... 20
	ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 20
	จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 24
	เอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องโลกและดวงจันทร์... 30
	ความหมายของวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ..... 30

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	คำอธิบายรายวิชา เรื่องโลกและดวงดาว.....	31
	สรุปแนวคิดที่สำคัญ.....	31
	เนื้อหาเรื่องโลกและดวงจันทร์.....	32
3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	34
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	35
	วิธีดำเนินการทดลอง.....	38
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4	ผลการศึกษาค้นคว้า.....	40
	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์.....	40
	ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ	41
	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
	เรื่องโลกและดวงจันทร์	43
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	47
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	47
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	47
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	47
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	48
	วิธีการดำเนินการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียน	
	คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	48
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	49
	อภิปรายผล.....	50

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
5(ต่อ)	ข้อเสนอแนะ.....	51
	ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า.....	51
	บรรณานุกรม.....	52
	ภาคผนวก.	57
	ภาคผนวก ก.....	58
	ภาคผนวก ข.....	65
	ภาคผนวก ค.....	68
	ภาคผนวก ง.....	71
	ภาคผนวก จ.....	73
	ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	78

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
2	ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลก และดวงจันทร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	41
3	ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	42
4	ผลการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2.....	45
5	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่3.	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้มีความก้าวหน้าไปเป็นอย่างมาก และนับวันจะยังมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์มากยิ่งขึ้น ทั้งส่วนใช้งานทางตรง เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กรธุรกิจต่างๆ การติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูลทั้งในระยะใกล้ไปจนถึงระยะไกลข้ามทวีป อีกทั้งยังมีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งานทางด้านบันเทิงไม่ว่าจะเป็นเกมส์คอมพิวเตอร์หรือการฟังเพลง รวมทั้งได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบสื่อการศึกษาต่างๆ โดยเป็นตัวกลางในการนำความรู้ความเข้าใจไปสู่ผู้เรียน (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต.2528:23)

สำหรับด้านทางการศึกษานั้นได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะเป็นสื่อเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนไปสู่ผู้เรียน ที่เราเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction) โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างมีระบบ โดยเฉพาะในเรื่องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง.2540:10)

เป็นที่ทราบกันดีว่าการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงมีการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการทบทวน ทำแบบฝึกหัดหรือวัดผล โดยผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที (ทักษิณา สวนานนท์.2530:56-57) ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องเร่งเรียนให้ไปพร้อมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน จึงเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างแท้จริง

ในปัจจุบันประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นสูงขึ้น ได้มีการพัฒนารูปแบบในการนำเสนอในส่วนของตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงให้มีลักษณะผสมผสานร่วมกับสื่ออื่นๆ ในลักษณะสื่อประสม จึงมีการเรียกคอมพิวเตอร์ประเภทนี้อีกชื่อหนึ่งว่า "คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย"(Multimedia computer)

การที่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการผสมผสานข้อมูลในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลทั้ง ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ทำให้สามารถสร้างบทเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้

เรียนและการมีภาพและเสียงช่วยให้กระบวนการจำและเรียกความทรงจำดีขึ้น รวมถึงทำให้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมีความน่าสนใจน่าติดตามมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเรียนรู้สามารถทำได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้นกว่าในอดีตที่ผ่านมา นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสะดวกในการค้นหา การคัดลอกและการนำไปใช้อีกทั้งนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่สามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน

จากงานวิจัยของโจนส์และเบอร์เกอร์(Jones and Berger.1995) พบว่านักเรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ตามความต้องการของผู้เรียนและสามารถใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ตามความแตกต่างในการเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นอย่างดี

นอกจากนี้งานวิจัยของไบเชอร์ (Beicher.1994) ได้ทำการวิจัยเรื่องการนำมัลติมีเดียมาส่งเสริมในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้ผู้เรียนนำเสนอหัวข้อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง พบว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้รวมถึงสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้

จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณค่าและประโยชน์ในด้านการประยุกต์เพื่อใช้ในการพัฒนาทางการศึกษาเป็นอย่างมาก เช่นเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ดึงดูดความสนใจในการเรียน อีกทั้งคุณสมบัติของสื่อดิจิทัลที่สามารถคัดลอก การเก็บรักษา ความคงทนและความสะดวกต่อการใช้ จึงทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกนำมาใช้ในการศึกษามากขึ้น

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาพัฒนาเป็นบทเรียนในการช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่4 เนื่องมาจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพในปัจจุบันครูต้องสอนในห้องเรียนที่มีนักเรียนเป็นจำนวนมาก ซึ่งมักจะใช้การสอนแบบบรรยายประกอบการใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอน นักเรียนจำเป็นต้องนั่งฟังรวมถึงการจดคำบรรยาย ซึ่งการสอนแบบบรรยายมีข้อจำกัดคือ นักเรียนไม่สามารถติดตามสิ่งที่ครูบรรยายรวมถึงไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาอย่างลึกซึ้งได้ตลอดเวลาอีกทั้งเป็นการสอนที่ไม่คำนึงถึงเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลและการสอนแบบบรรยายนั้นไม่สามารถที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร (ภพ เลหาไพบูลย์.2527:145) อีกทั้งเนื้อหาบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพนั้นมีลักษณะเป็นนามธรรมทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ได้ยากรวมถึงเป็นวิชาที่มีเนื้อหาบทเรียนมากและซับซ้อนจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพต่ำ ซึ่งจากรายงานสาขาวิจัยและประเมินผลของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540:ข:13) พบว่าในปีการศึกษา 2537 นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่6 สังกัดกรม

สามัญศึกษาทั้งประเทศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.49 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำและจากสำนักทดสอบกลางทบวงมหาวิทยาลัย (2541) รายงานว่าในปีการศึกษา 2541 มีผู้สมัครสอบวัดความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทั่วประเทศจำนวน 72,019 คน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.70 ซึ่งแสดงให้เห็นภาพสะท้อนที่ว่าควรมีการปรับปรุงคุณภาพทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของผู้เรียน (สุนันทา มนัสมงคล. 2542:3)

การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาเป็นสื่อการสอน ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนค้นพบตนเอง ใช้วิธีการคิดและมีกระบวนการคิดตามวิธีการวิทยาศาสตร์ พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นการพัฒนาการคิด (ลีปนันท เกตุทัต. 2541:9-10) อีกทั้งยังเป็นตัวเลือกที่ดีและเหมาะสมอย่างหนึ่งในการเปลี่ยนความเป็นนามธรรมของเนื้อหาให้เป็นรูปธรรมเพราะตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงนั้นจะช่วยกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนไม่เบื่อหน่าย สามารถจัดลำดับความคิดได้ตามความต้องการโดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ยากไปสู่ง่าย และเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปเป็นนามธรรมได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง (Freeman. 1992 : 118) การศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังทำให้ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนได้ด้วยตนเองและสามารถทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างน่าภาคภูมิใจรวมถึงสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้เรียนเอง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยเลือกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและยังเป็นแนวทางในการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาอื่นๆให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับเนื้อหาวิชาอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา2546 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 170 คน
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2546 จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling)
3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาปีที่4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช2533) เรื่องโลกและดวงจันทร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาแบ่งเป็น 2 เรื่อง คือ
 - เรื่องที่1 โลก : ดาวเคราะห์บ้านของเรา โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้
 1. สัณฐานและการโคจรของโลกในระบบสุริยะ
 2. ทิศบนโลก
 3. ตำแหน่งบนโลก
 4. เวลาบนโลก
 5. การบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า
 6. เครื่องมือวัดมุมอาซิมุทและมุมเงย
 - เรื่องที่2 ดวงจันทร์ : บริวารของโลก โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้
 1. การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์
 2. ดิถีดวงจันทร์
 3. เวลาขึ้น-เวลาตกของดวงจันทร์
 4. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองอย่างไร
 5. อิทธิพลของดวงจันทร์ต่อโลก
 6. การสำรวจดวงจันทร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน เรื่องโลกและดวงจันทร์ ซึ่งประกอบไปด้วย ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยมีการจัดเนื้อหาเป็นระบบ มีบทนำ คำอธิบาย มีการแสดงผลย้อนกลับ เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ในลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 4 ด้วยโปรแกรมAuthorware 6.0 ซึ่งเป็นบทเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินคุณภาพแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนอย่างน้อยร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 85

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหา เรื่องโลกและดวงจันทร์ ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. เอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development หรือ R & D)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay . 1976 : 8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่า เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนายังหมายถึงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอล (Borg and Gall . 1989 : 782) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและพัฒนา คือกระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา คำว่าผลิตภัณฑ์ (product) ในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายความว่ารวมถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการ R & D ในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนา

โปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคลากร เพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Borg and Gall, 1989 : 784) มี 10 ขั้นตอน ที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งรวมถึงการประเมินความต้องการ บทความ ศึกษางานวิจัยที่มีขนาดเล็กกว่า และการเตรียมรายงาน
2. ขั้นการวางแผน รวมถึงการจำกัดความทักษะในการเรียน บอกวัตถุประสงค์เบื้องต้น และสืบเนื่อง ป่งบอกกิจกรรมทางการเรียนและทดสอบย่อย
3. ขั้นพัฒนาแบบฟอร์มเบื้องต้นของผลิตผล รวมถึงการเตรียมอุปกรณ์การสอน กระบวนการและการประเมินผลการสอน
4. ขั้นทดสอบภาคสนามเบื้องต้น โดยนำโรงเรียน 1 ถึง 3 แห่ง แล้วสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 6 – 12 ตัวอย่าง โดยใช้การสัมภาษณ์ การสังเกต เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์
5. ขั้นการทบทวนผลิตภัณฑ์หลัก ทบทวนผลิตผลซึ่งได้รับการเสนอแนะจากผลของการทดสอบภาคสนามเบื้องต้น
6. ขั้นการทดสอบภาคสนาม นำโรงเรียน 5 – 15 แห่ง พร้อมทั้งสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 30 – 100 ตัวอย่าง และรวบรวมข้อมูลเชิงประมาณของวิชาก่อนเรียนและหลังเรียน ประเมินผลลัพธ์ที่ได้ โดยยึดวัตถุประสงค์และนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกลุ่มควบคุม
7. ขั้นทบทวนผลิตภัณฑ์แบบปฏิบัติการ โดยทบทวนผลิตภัณฑ์ที่ได้ และมีข้อเสนอจากผลที่ได้จากการทดสอบภาคสนามหลัก
8. ขั้นการทดสอบภาคสนามแบบปฏิบัติการ โดยนำโรงเรียน 10 – 30 แห่ง และใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40 – 200 ตัวอย่าง แล้วใช้การสัมภาษณ์ สังเกต และเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์
9. ขั้นการทบทวนผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย เป็นการทบทวนผลิตภัณฑ์และเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดสอบภาคสนามแบบปฏิบัติการ

10. ขั้นการแพร่กระจายและเพิ่มเติม โดยรายงานถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้กับที่ประชุมระดับมืออาชีพและวารสารโดยติดต่อกับผู้พิมพ์ ซึ่งอาจคาดว่าเป็นเส้นทางการจำหน่ายเพื่อการค้า และในสายการจำหน่ายนั้นจะต้องมีการควบคุมคุณภาพ

2. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

เนื่องจากงานทางด้านมัลติมีเดียกำลังเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลายในวงการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวงการธุรกิจ ความบันเทิง และวงการศึกษาก็ได้มีผู้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2540 : 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือ สื่อหลายแบบ

นัยนา นุรารักษ์และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539 : 251) ได้ให้ความหมายไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) และเพิ่มความสามารถขึ้นจากการเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิกง่าย ๆ และเสียงเท่านั้น มาเป็นการที่เราสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Full – Motion video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : 24) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ มัลติมีเดีย คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการ

นำเสนองานที่เป็นข้อความ มีการเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือเสียงบรรยายสลับกันไป

ยีน ภู่วรรณ (2538 : 159) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งเสริมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่น ๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

บุปผชาติ ทัพพิกธน์ (2538 : 25) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสาน อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

พรทิพย์ อัจจิมารังษี (2536 : 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลาย ๆ สื่อ เอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อนี้ทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้

จากความหมายของมัลติมีเดีย พอสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอสื่อต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ประเภท ขึ้นไป เช่น ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น มาทำงานผสมผสานกัน โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอและใช้ซอฟต์แวร์เป็นตัวควบคุม

2.2 ลักษณะมัลติมีเดียกับสื่ออื่น ๆ

ปัจจุบันเป็นยุคของคอมพิวเตอร์(Computer)กับระบบการสื่อสารสมัยใหม่ ทำให้รูปแบบและโครงสร้างของมัลติมีเดียเปลี่ยนไป การรวมกันของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทำให้มัลติมีเดียจะสามารถตอบสนองปรัชญาการศึกษาที่ให้การศึกษเป็นขบวนการเรียนรู้ตลอดชีพได้เพราะมัลติมีเดียจะเป็นสื่อ รวมเอาข้อมูลต่าง ๆ ทุกสาขาอาชีพ และผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลในการศึกษาได้อย่างรวดเร็วจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อม ๆ กัน มัลติมีเดียอาจจะเป็นสื่อที่มาแทนสื่อแบบดั้งเดิม (Conventional media) เป็นส่วนมาก และสื่อแบบดั้งเดิมจะค่อย ๆ หายไป ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นมาแล้วกับสื่อหลายประเภทที่ถูกสื่อสมัยใหม่เข้ามาทดแทน เช่น ภาพยนตร์ได้ถูกวีดิทัศน์เข้ามาแทน การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีดได้เปลี่ยนมาใช้โปรแกรมประมวลคำ(Word processor) เป็นต้น (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536) ได้กล่าวไว้ว่า กิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งที่มนุษย์ต้องทำตลอดชีวิต ไม่ว่าจะโดยรู้ตัวหรือไม่ ก็คือการเรียนรู้ การเรียนรู้ของมนุษย์โดยมากได้จากการสื่อสารและพิจารณาไตร่ตรอง ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา การสื่อสารโดยใช้สื่อต่าง ๆ มักจะมีลักษณะมิติเดียวคือ

1. ถ้าเป็นสื่อพูดบรรยาย ไม่ว่าจะเป็นการพูดปากเปล่า หรือการใช้แถบเสียง ก็จะไม่เห็นภาพ แต่อาจได้ตอบได้หากเป็นการสนทนา
2. ถ้าใช้สื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งสามารถแสดงได้ทั้งข้อความและภาพ จะไม่ได้ยินเสียงและไม่สามารถโต้ตอบได้
3. ถ้าใช้เทปวีดิทัศน์ จะสามารถแสดงได้ทั้งภาพและเสียง แต่ไม่สามารถโต้ตอบได้
4. ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ จะสามารถแสดงข้อความ ค้นหาข้อมูล และโต้ตอบได้ แต่ไม่สามารถแสดงภาพและเสียงได้

จากที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าสื่อทั้งหลายล้วนมีความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่ในตัว เป็นเหตุให้การนำมาใช้งานยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ความต้องการใช้งานในลักษณะผสมผสานหลายสื่อจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และได้มีการพัฒนาสื่อต่าง ๆ ให้มีการนำมาใช้ร่วมกันที่เรียกว่ามัลติมีเดีย หรือหลายสื่อ การพัฒนาจึงเริ่มจากการสร้างผลงานได้ในหลายรูปแบบ หลายเทคโนโลยีซึ่งครอบคลุมสิ่งเหล่านี้ (เย็น ภูววรรณ . 2535 . 215 – 216)

- เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือซีดี
- การสร้างระบบโต้ตอบโดยใช้อุปกรณ์จำพวกเลเซอร์ดิสก์

- ระบบการโต้ตอบโดยใช้ดิจิทัลวิดีโอเทป (DVI – Digital video interactive)
- การแสดงภาพวิดีโอในวินโดว์แบบเวลาจริง
- การจับภาพหรือการเก็บข้อมูลภาพ
- การประยุกต์ใช้โดยสร้างหรือใช้กราฟฟิก เท็กซ์ วิดีโอ เสียงที่ผสมกัน
- การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานผลิตวิดีโอ หรือเพิ่มเติมแก้ไขหลังจากบันทึกภาพ
- การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการเล่นเลเซอร์ดิสก์ ซีดี หรือการเก็บภาพวิดีโอ
- การสร้างอัลกอริทึมทางคอมพิวเตอร์ หรือสร้างชิพเพื่อย่อขนาดข้อมูล ภาพ เสียง และเก็บข้อมูล
- การรวมสื่อข้อมูลหลายแบบ
- การสร้างอุปกรณ์สนับสนุนการศึกษาและบันเทิง
- การสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือใช้สำหรับพักผ่อนหย่อนใจ เช่น วิดีโอเกม
- การสร้างภาพเคลื่อนไหวตลอดจนช่วยผลิตงานทางด้านวิดีโอ
- ระบบแสดงสไลด์ด้วยคอมพิวเตอร์
- เทคโนโลยีเครือข่ายที่รวมหลายสื่อ

อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของมัลติมีเดียนั้นมีลักษณะที่เป็นการรวมระบบการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนออย่างมีรูปแบบและมีสีสันมากขึ้น ในยุคคอมพิวเตอร์ “มัลติมีเดีย” เป็นสื่อที่เริ่มผนวกงานด้านการศึกษาและความบันเทิงเข้าด้วยกัน (Edutainment) เป็นความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์กับวิทยาการแขนงต่าง ๆ ปัจจุบันประมาณว่ามี CD-ROMs ในรูปมัลติมีเดีย ออกมาสู่สาธารณะ 200 เรื่องต่อสัปดาห์ เพราะการขยายตัวของอุปกรณ์ที่ใช้เล่น และคุณสมบัติของสื่อเองที่มีความน่าสนใจ (วิไล องค์กรนะสุนทร:2543.25)

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกันอย่างกว้าง

ขวางและแพร่หลาย เมื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากหน่าย การสร้างโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง . 2535 : 10 – 15)

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial instruction)

บทเรียนในการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยัง ผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่เสนอ บทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริง โดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลอง อาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้ หรือมีเพียงอย่างหนึ่ง อย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย เป็นต้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขัน จึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอน คล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่ แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมาย เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดง เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขาย

สินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใด จึงจะ ทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem – solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของกา แก้ปัญหา โดยการคำนวณหาข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้ยู่ที่ว่า ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทาง ด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วยการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้นจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบการทบทวนบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนแบบ สถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสภาพที่คล้ายความเป็นจริง เป็นต้น ดังนั้นในการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า มัลติมีเดียมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นอย่างมาก จึงมีการนำมัลติมีเดียมาใช้ในวงการศึกษาและการฝึกอบรมอย่างแพร่หลาย เช่น การผลิตสื่อลักษณะปฏิสัมพันธ์ โดยใช้มัลติมีเดียแบบจำลองในการอบรมเกี่ยวกับสุขภาพและ

ความปลอดภัย คืออันตรายจากการใช้สารเคมี และการขับถ่ายอย่างปลอดภัย โดยมีลักษณะเป็น การบรรยายเนื้อหาที่มีภาพยนตร์ประกอบและมีการทำแบบฝึกหัดและมีผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียในรูปแบบ ซีดีรอมเรื่อง Infotech Interaction ที่พัฒนาขึ้นเพื่อแนะนำความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นหัวข้อ ต่าง ๆ เช่น การใช้เมาส์เบื้องต้น ส่วนประกอบ การเก็บรักษา การเข้าออกโปรแกรม เป็นต้น ซึ่งการ พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพ จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

2.4.1 บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 ข : 14 – 16) และช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 69 – 70) กล่าวว่าใน การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้อง ประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลัก สูตรการพัฒนาหลักสูตร รวมความไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learner) ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี เรียกว่าเป็นทรัพยากร มนุษย์(Resource person) ทางด้านหลักสูตร

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

บุคคลกลุ่มนี้ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดย เฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ มีความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียน การสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความ สัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอน การออกแบบ และสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่าสนใจ มากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำ ปรัชญาทางการวางแผนการออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วยเรื่องการออกแบบและการจัด องค์ประกอบ(Layout) การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและ

วิธีการใช้ตัวอักษร กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะทำให้นักเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

บุคลากรในกลุ่มนี้นับได้ว่าเป็นมีความสำคัญยิ่ง ที่จะทำได้ให้นักเรียนคอมพิวเตอร์ออกมาเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความชำนาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเป็นโปรแกรมเมอร์โดยตรง ทำหน้าที่ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน(Authoring system) การใช้อุปกรณ์ประกอบ การแก้ไขโปรแกรม รวมทั้งการทำเอกสารประกอบบทเรียน

2.4.2 ขั้นตอนพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 ข:29-33) ได้เขียนถึงการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาโปรแกรม
2. การวิเคราะห์เนื้อหา
3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง
4. การเตรียมข้อมูลสำหรับบทภาพ
5. สร้างโปรแกรม
6. ทดสอบโปรแกรม
7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน
8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ให้
9. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2.5 บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทในทางการศึกษา (พิสนธิ์ จงตระกูล . 2540 : 2 – 3) ดังนี้

2.5.1 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากการผสมผสานของรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เทคนิคพิเศษทำให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

2.5.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จาก

2.5.2.1 เรียนรู้จากการเปรียบเทียบ คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพที่มีความเหมือนจริง และทำให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียด และเปรียบเทียบความแตกต่าง หรือความคล้ายคลึงกันได้อย่างชัดเจน

2.5.2.2 มุมมองภาพคอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพในลักษณะที่มีความชัดลึก (Perspective) และแสดงภาพในหลายลักษณะ ได้ทั้ง มุมมองด้านบน(Top View) ,มุมมองด้านหน้า(Front View) และ มุมมองด้านข้าง(Side View) อีกทั้งแสดงผลในลักษณะต่อเนื่องเป็นภาพตามมิติแบบเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมองเห็นการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ซึ่ง ทำได้ยากในลักษณะการแสดงผลภาพวาดกราฟฟิกโดยทั่วไป

2.5.2.3 ผู้เรียนสามารถชมได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวพร้อม ๆ กัน

2.5.2.4 สามารถกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาที่ละส่วน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละประเด็น และเกิดความเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน

2.5.2.5 ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาได้ล่วงหน้าก่อนได้

2.5.2.6 สามารถนำกลับมาใช้งานก็ครั้งก็ได้ จัดเก็บข้อมูลด้วยระบบดิจิทัลทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่และดูแลรักษาง่าย

2.6 ประโยชน์ของมัลติมีเดียในการใช้เป็นสื่อการศึกษา

เมื่อมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีในการผสมผสานภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความเข้าไว้ด้วยกัน จนปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ทั้งนี้เพราะเป็นสื่อที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้ทุกระดับตั้งแต่เด็ก ผู้ใหญ่ รวมถึงในการใช้เป็นสื่อทางการศึกษา ซึ่งมีคุณประโยชน์ดังนี้ (ชนิษฐา ชานนท์.2532:8 ; ชัยวุฒิ จันมา.2539) ดังนี้คือ

1.การนำเสนอเนื้อหาจับใจ แทนที่ผู้เรียนจะเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า ก็อาจกดเพียงแป้นพิมพ์บนคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเลือกบทเรียนได้แล้ว

2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีภาพสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรจะเน้น

3. มีเสียงประกอบทำให้มีความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียน

4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือเรียนได้หลายเท่า เช่น ซีดี-รอม 1 แผ่น สามารถเก็บข้อมูลได้ 680 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือ 1 เล่ม จำนวน 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณสามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้นซีดี-รอม 1 แผ่น จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้

6.บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนซ้ำ ๆ ได้หลายครั้งโดยไม่จำกัด

7.สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย

มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ว่าเป็นจำนวนมาก ซึ่งพอจะสรุปงานวิจัยที่สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ได้ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยโดยการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 28 คน และคณาจารย์ในภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 5 คน รวม 33 คน ใช้เวลาทดลองจำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 คาบ ๆ ละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยได้เสนอแนะว่าควรให้กระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งหน่วยงานผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนส่งป้อนให้กับโรงเรียนต่าง ๆ ได้มีใช้กันอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนในถิ่นที่ห่างไกล ความเจริญ เพราะจะช่วยแก้ไขการขาดแคลนครูที่มีความรู้ความสามารถได้ และนักเรียนในชนบทสามารถเรียนรู้กับวิทยาการใหม่ได้ด้วยตนเอง และเสนอให้ ทบวงมหาวิทยาลัยร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการจัดอบรมครูระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในการผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : 149) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบบรมครู - อาจารย์ และนักฝึกอบบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยในโดยใช้โปรแกรม Authorware Professional V.2.0 โดยตั้งสมมติฐานได้ว่าบทเรียนด้วยตนเองแล้ว ผู้ใช้จะต้องสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70 ผลการวิจัยและพัฒนา ในครั้งนี้ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียตามมาตรฐาน Multimedia Personal Computer Level 2 บรรจุอยู่ในซีดีรอมขนาดความจุ 465 MB จำนวน 19 เรื่อง ประกอบด้วยเนื้อหา 2 ส่วน คือ หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน ผลการทดลองใช้พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23/85.64 และผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนได้มี ประสิทธิภาพ 72.09 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ฝึกอบบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบบรมได้

กมลธร สิงห์ปรุ (2541 : บทคัดย่อ) มุ่งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียกับการเรียนตามปกติที่มีครูสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 98.78/85.93 เมื่อนำมาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิภาวรรณ รัตนานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการสอนเรื่องการประเมินทารกแรกคลอด สำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยทดลอง ประสิทธิภาพของบทเรียนประเมินร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี โดยการสุ่มตัวอย่างมาเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพร้อยละ 80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ นักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

วิไล องค์ธนะสุข (2543 : บทคัดย่อ) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรูปของสื่อบทเรียนซีดีรอม เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์และเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษา ค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

งานวิจัยต่างประเทศ

แซง (Chang . 1987) ได้ทำการศึกษาถึงผลการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีผู้เรียนควบคุมตนเองในการเรียนและโปรแกรมควบคุมผู้เรียนในการ

เรียนในการฝึกใช้ศัพท์ภาษาสเปน พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีควบคุม ตนเองในการเรียนใช้เวลาในการเรียนมากกว่า

ไรท์ (Wright . 1995) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อประสมในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องฟัน พบว่ามีบทบาทอย่างมากต่อการนำมาใช้ในการศึกษาระดับปริญญาและระดับการศึกษาต่อเนื่องในระยะเวลาถัดมา 5 ปี

เบลและคณะ (Bal and others . 1995) ได้ประเมินผลของการใช้ Interactive multimedia ในการเรียนรู้ทักษะระหว่างบุคคล พบว่ามีหลายสาขาวิชาที่นิยมนำเอา Interactive multimedia มาใช้ในการสอนทักษะระหว่างบุคคล

เกลย์ดูราและคณะ (Gleydura and others .1995) ได้ศึกษาถึงการนำ Multimedia มาใช้ในการฝึกอบรมของการศึกษาด้านการพยาบาล สามารถสรุปได้ว่าในสภาพปัจจุบันแนวโน้มของการนำเอา CAI และ Interactive Video มาใช้ในการเรียนการสอนจะมีแนวโน้มสูงขึ้น

แซนเทอร์ และคณะ (Santer and others . 1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับสื่อ Multimedia textbook , Lecture , printed textbook พบว่าผลการเรียนการสอนโดย Multimedia textbook มีผลสูงกว่าการใช้ Lecture หรือ Printed textbook เท่ากับ 0.05

พาราริช (Pararich .1995 : 3444 - A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "พื้นฐานทางดนตรี" จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัย พบว่าการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้นสามารถนำมาใช้อธิบายเป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลงและนำเวลาไปฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้นและนักเรียนมีความเห็นว่าการเพลงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดนตรีมากขึ้น

เดวิด (David . 1990) ได้พัฒนาความสามารถของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial สำหรับการสอนพื้นฐานทางพีชคณิต โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นปัจจัยในการพัฒนา และสมรรถภาพของบทเรียนแบบ Tutorial ซึ่งประกอบด้วย

1. การนำเสนอถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและการรายงานผล
2. การแสดงเหตุผลสำหรับพัฒนาและส่วนประกอบ
3. การเจาะจงรูปแบบของบทเรียน และการออกแบบข้อจำกัดของบทเรียน 3 ลักษณะ คือ แบบธรรมดา แบบที่มีลักษณะการนำเสนอหลายรูปแบบและแบบกำหนดคำสั่งตามจุดประสงค์
4. การประเมินอาศัยความชำนาญและวิเคราะห์บทเรียนในภายหลัง

5. ผลของการวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ออกแบบต่อไป
6. เจตคติของนักเรียนและการสำรวจถึงภูมิหลังของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบสามารถนำไปประเมินผลการออกแบบได้

บาชินสกี (Bashinski .1997 : 2979) ได้พัฒนาสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของนิตยสาร "Nautilus" โดยจัดทำสิ่งพิมพ์ทางแสดง เทคโนโลยีนี้กำลังเปลี่ยนวิถีทางการติดต่อสื่อสารและการเก็บรักษา พิมพ์เผยแพร่จำหน่ายข้อมูล การแก้ไขความคิดของผู้อ่าน ผลของข้อมูลนี้จะเก็บเป็นค่าสถิติ เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงความรู้ที่สะสมร่วมกันระหว่างผู้อ่านและบรรณาธิการ เพื่อให้ผู้อ่านได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยตรงกับบรรณาธิการโดยผ่านสื่อทางดิจิทัล

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบโครงสร้างหรือลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทหนึ่ง ๆ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สร้างจะต้องพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบ ซึ่งเป็นไปตามแบบทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ ทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive flexibility)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กัน ในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะ ไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของ

มนุษย์ ความทรงจำ ภาพความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (Taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของ พฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้น จะต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ ๆ ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อ ๆ ไปในที่สุด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดนอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหาก ผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ(Punishment)ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เสียก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับ สกินเนอร์(Skinner)บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่าเป็นเหมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกีเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาว ที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความทรงจำระยะสั้น ระยะยาว และความคงทนของการจำ (Short term memory, Long term memory, and Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจนความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่า

คืออะไร และความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดทฤษฎีปัญญานิยมนี้ก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาเช่นกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้น จะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing knowledge) โดยโครงสร้างความรู้เป็นข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้คือการนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ นั้น ๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive flexibility theory)

นอกจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้แล้ว ต้น ค.ศ.1990 ยังได้เกิดทฤษฎีใหม่มีชื่อว่า ความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive flexibility) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมี โครง

สร้างที่แน่นชัด และสลับซับซ้อนมากขึ้นแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน (Well-structured knowledge domains) เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ในขณะเดียวกันองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน (Ill structured knowledge domains) เพราะความไม่เป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ อย่างไรก็ตามการแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชา ไม่สามารถหมายรวมไปทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่งๆได้ทั้งหมดบางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกันแนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ แตกต่างกันซึ่งได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) นั่นเอง

แม้ว่าทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญาที่กล่าวถึงนี้ จะมีความแตกต่างกันทางแนวคิดอยู่มากแต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้าง การนำเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่สื่อหลายมิติ เพราะมีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนว่าการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิด ของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (Learner control) ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้ก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ ในลักษณะโยงใย (เหมือนใยแมงมุม) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันและไม่ตายตัว โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้กับการออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมก็คือ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะให้อิสระกับผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่า เนื่องจากการออกแบบที่สนับสนุนโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ลึกซึ้งและสลับซับซ้อน(Criss-crossing relationship) มากกว่านั่นเอง

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ามผู้ออกแบบควรที่จะผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ในการออกแบบโครงสร้างตามลำดับของการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทหนึ่ง ๆ นั้น ผู้ออกแบบสามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงในส่วนหนึ่งของเนื้อหาความรู้ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน ในขณะที่เดียวกันก็สามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะของสาขาหรือสื่อหลายมิติได้ในเนื้อหาความรู้ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือการออกแบบในลักษณะสื่อหลายมิติสำหรับองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างไม่ตายตัว และมีความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน

4.2 จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้สร้างจำเป็นต้องพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งหลักทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียน โดยนำเสนอแนวคิดหลัก ๆ ทางจิตวิทยาพุทธิพิสัย (Cognitive psychology) แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล (Alessi and Trollip. 1985)

ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stumuli) และรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ดี หากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายดายและ

เที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบ บทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่างได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน (ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละกลุ่มด้วย เช่น ผู้เรียนที่เป็นเด็กอาจไม่ชอบที่จะใช้บทเรียนที่มีภาพเหมือนจริงหรือบทเรียนที่เต็มไปด้วยรายละเอียดนักในขณะที่ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ต้องการที่จะเห็นบทเรียนที่มีลักษณะหรือตัวอย่างที่เหมือนจริงและต้องการที่จะขอดูรายละเอียดของบทเรียนมากกว่า) การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพ (Visual effects) ต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

การรับรู้ในตัวกระตุ้นที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนให้ความสนใจกับสิ่งเร้าที่ถูกต้องตลอดทั้งบทเรียน ไม่ใช่เพียงแค่ช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ได้แก่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้เรียน ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความเร็วช้าของการเรียน ฯลฯ การรับรู้และการให้ความสนใจของผู้เรียน นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะมันจะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่าง ๆ

การจดจำ (Memory)

สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้นั้นจะถูกเก็บเอาไว้และเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้มาก แต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรารับรู้นั้นได้ถูกจับเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่เรารู้นั้นมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ ๆ ในภาษาอื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือ จดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

เมื่อเปรียบเทียบทั้งสองวิธีแล้ว วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบ และแสดงให้ผู้เรียนดูนั้น เป็นสิ่งที่ยากและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพราะการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยในการดึงข้อมูลความรู้ที่เก็บมาไว้ในภายหลัง ที่เรียกว่าการระลึกได้

ความเข้าใจ (Comprehension)

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้มาตีความ และบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์ และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนที่ถูกต้องนั้นไม่ใช่แต่เพียงการจำและการเรียกสิ่งที่เรารู้ที่เรากล้ากลับมา หากอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะ และประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (Concept acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ (Rule application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่นการเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active learning)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นไม่ใช่เพียงแต่การสังเกตหากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงความสนใจได้นั้น หากยังช่วยทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ให้ผู้เรียนหนึ่งในข้อได้เปรียบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่นๆ ก็คือ ความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของการปฏิสัมพันธ์มาก พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้เกิดบทเรียนที่น่าเบื่อหน่าย การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและเกมเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจเนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองประเภทนั่นเอง นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลาย

ทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

1. ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic and Extrinsic Motivation)

ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายใน หรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับบทเรียน แต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกม สนุก ๆ หลังจากการเรียนหรือการได้ค่าจ้างตอบแทน อย่างไรก็ตามพบว่า แรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียนนั้นได้แก่ รางวัลที่จะได้รับมากกว่าการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้ามแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่ดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน นั่นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน โดยมีเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

- การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน
- ใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ (Visual techniques)
- จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและ/หรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว
- ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตน
- มีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียน
- ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น
- ให้กำลังใจในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนทำผิด

การสร้างแรงจูงใจนี้สามารถทำได้ทั้งในระดับมหัพภาค (Macro level) และจุลภาค (Micro level) กล่าวคือ ทั้งในระดับของกลยุทธ์ในการพัฒนาบทเรียนโดยรวม เช่น เป้าหมายของการเรียนรูปแบบการสอน ประเภทของปัญหา ความยากง่ายของปัญหา เป็นต้น และในระดับการออกแบบ คุณลักษณะต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน เทคนิคการให้ผลป้อนกลับหรือการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

2. ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส์ (ARCS Model)

ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส์ ได้แก่ การเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน

การเร้าความสนใจ (Arouse)

การเร้าความสนใจจะต้องไม่จำกัดเฉพาะในช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียน วิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจาก ผู้เรียนได้ดีคือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง ซึ่งสามารถทำได้ในสองลักษณะดังที่ได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น

ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant)

ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา คือ การทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่สิ่งที่ตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง เช่น การใช้ตัวอย่างที่มีบริบทตรงกับความสนใจและสาขาของผู้เรียน เป็นต้น

ความมั่นใจ (Confidence)

การให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองควรคาดหวังในการเรียน และโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนด้วย ซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องความท้าทายและการควบคุม

ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction)

การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้น ทำได้โดยการจัดหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริง และจัดหาผลป้อนกลับในทางบวก หลังจากนั้นผู้เรียนได้แสดงความก้าวหน้า และให้คำปลอบใจเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด ทั้งนี้จะต้องอยู่บนฐานของความยุติธรรมด้วย

สรุปได้ว่าแรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้ อย่างไรก็ตามควรที่พิจารณาไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่พอดี ตัวอย่างเช่น การใช้ผู้เรียนมีโอกาสในการควบคุม บทเรียนนั้น สามารถจูงใจผู้เรียนได้ แต่หากมากเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียแทน

การควบคุมบทเรียน (Learner control)

ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การออกแบบการควบคุม บทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียนรู้ เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกันคือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination) งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดผลที่ดีเสมอไป การที่ให้ผู้ใช่เป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีอำนาจในการเลือกที่จะเรียนโดยอิสระ เช่น เลือกที่จะเรียนเนื้อหาใด ไม่เรียนเนื้อหาใด เรียนเนื้อหาใดก่อน เนื้อหาใดหลัง ออกจากบทเรียนเมื่อใด ทำแบบฝึกหัดมากน้อยเพียงใด ผ่านเกณฑ์เท่าใดนั้น จะทำให้เกิดผลดีภายใต้เงื่อนไข ดังต่อไปนี้คือ

- เมื่อผู้ใช่เป็นผู้ใหญ่
- เมื่อผู้ใช่เป็นผู้ที่มีผลการเรียนดี
- เมื่อเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทักษะที่สูง (เปรียบเทียบกับเนื้อหาที่เป็นลักษณะการนำเสนอ ความจริงธรรมดา)
- เมื่อเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- เมื่อมีการเสริมคำแนะนำไว้ในบทเรียน เช่น คำแนะนำในการตัดสินใจต่าง ๆ
- เมื่อมีการให้ออกาสการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อมีการให้ผู้ใช่เลือกที่จะเปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมเองได้
- เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบท เพื่อประเมินว่าผู้ใช่ควบคุมการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพหรือไม่

ในการออกแบบนั้น ควรพิจารณาการผสมผสาน (Combination) ระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน และบทเรียนจะมีประสิทธิผลอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้งสองฝ่าย

การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning)

โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและชุดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริง ก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณ

และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกอบรมใด ๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

ความแตกต่างรายบุคคล (Individual difference)

ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกันไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้ และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มาก และออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งหมายถึงรวมถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนเรียน ทั้งนี้จะได้ทราบว่าผู้เรียน คนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน และจะได้จัดการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัย (Cognitive psychology) ทั้งสองประการนี้ถือว่าเป็นแนวคิดสำคัญซึ่งส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรที่จะศึกษา และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้มากซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

5. เอกสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์

5.1 ความหมายวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่อาจจะไม่เรียนต่อระดับอุดมศึกษา หรือไม่ต้องการจะเรียนวิทยาศาสตร์สาขาใด ๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมีหรือชีววิทยาในระดับอุดมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจปัญหาและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่อสังคมที่กำลังพัฒนา ตลอดจนสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นเนื้อหาของวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจึงเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเกินไปและพยายามให้เห็นการผสมผสานวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เช่น เคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยาให้มากที่สุด แต่อย่างก็

ตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทางด้านชีวภาพบางเรื่องก็ไม่สามารถผสมผสานกับวิชาวิทยาศาสตร์ได้มากนัก ดังนั้นวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจึงแบ่งเป็น 2 ชุด คือ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์ชีวภาพแต่ละชุดจะมีทั้งหนังสือเรียนและคู่มือครู

5.2 คำอธิบายรายวิชาเรื่องโลกและดวงดาว

การกำหนดทิศ เวลา และตำแหน่งบนโลก การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าและการทดลอง การทดลองการโคจรและการเกิดดิถีของดวงจันทร์ อิทธิพลของดวงจันทร์ที่มีต่อโลก ดาวเคราะห์ทั้งวงในและวงนอก การทดลองการเห็นดาวเคราะห์เมื่อมองจากโลก การทดลองหาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ อิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก การทดลองการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวันของดาวฤกษ์ กลุ่มของดาวฤกษ์ที่ใช้หาทิศ กลุ่มดาวจักรราศี การใช้แผนที่ดาว ดาราจักรทางช้างเผือกและเอกภพ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศ

5.3 สรุปแนวคิดที่สำคัญ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาเรียนเรื่องโลกและดวงดาว เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจถึงสถานการณ์หมุนรอบตัวเองและการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ แล้วนำความรู้ไปอธิบายหลักเกณฑ์ในการกำหนดทิศและเวลาบนโลก รวมทั้งปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น การเกิดฤดูกาล ฯลฯ นอกจากนี้ยังศึกษาวัตถุ ท้องฟ้าอื่น ๆ โดยใช้เครื่องมือแอสโตรเลบ และข้อมูลจากโครงการสำรวจอวกาศการศึกษาดวงจันทร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจลักษณะการหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกแล้วสามารถอธิบายการขึ้น การตก และการเกิดดิถีของดวงจันทร์ อีกทั้งความสัมพันธ์ของการเกิดดิถีของดวงจันทร์ แรงดึงดูดที่มีต่อโลก และปรากฏการณ์การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์จากปรากฏการณ์ดังกล่าววัตถุท้องฟ้านอกจากดวงจันทร์ ยังมีดาวเคราะห์ที่คนบนโลกมีโอกาสเห็นด้วยตาเปล่า เมื่อศึกษาแล้วสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์กับปรากฏการณ์มองเห็นดาวเคราะห์ที่มองจากโลก เช่น เวลาและตำแหน่ง การเห็นเสี้ยวสว่างต่างกัน เมื่อมองผ่านกล้องโทรทรรศน์ นอกจากนี้นักเรียนยังได้ศึกษาวัตถุท้องฟ้าที่มีแสงสว่างในตัวเอง ได้แก่ ดวงอาทิตย์ และดาวฤกษ์อื่น ๆ เพื่อเกิดความเข้าใจอิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ บนโลก เช่น การเกิดอุปราคา การเกิดแสงเหนือแสงใต้ การมองเห็นดาวหาง ฯลฯ รวมทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์หนึ่งในแสนล้านดวงของดาราจักรทางช้างเผือก ที่มีกลุ่มดาวฤกษ์มากมายปรากฏบนท้องฟ้าซึ่งแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ บางกลุ่มใช้

ประโยชน์ในการหาทิศในเวลาเดินทาง การใช้แผนที่ดาวให้ความสะดวกในการสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าอย่างมีระบบ

การศึกษาข้อมูลจากโครงการสำรวจอวกาศ และความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอวกาศ ทำให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่นำมาใช้ในหลายด้าน เช่น การสื่อสารคมนาคม อุตุนิยมวิทยา การสำรวจทรัพยากรโลก การเกษตร ฯลฯ ควรใช้เวลาสอนหนังสือเรียนนี้ประมาณ 22 – 24 คาบ

5.4 เนื้อหาเรื่องโลกและดวงจันทร์

ตอนที่1 โลก : ดาวเคราะห์บ้านของเรา โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. สัณฐานและการโคจรของโลกในระบบสุริยะ
2. ทิศบนโลก
3. ตำแหน่งบนโลก
4. เวลาบนโลก
5. การบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า
6. เครื่องมือวัดมุมอาซิมุทและมุมเงย

ตอนที่2 ดวงจันทร์ : บริวารของโลก โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์
2. ดิถีดวงจันทร์
3. เวลาขึ้น-เวลาตกของดวงจันทร์
4. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองอย่างไร
5. อิทธิพลของดวงจันทร์ต่อโลก
6. การสำรวจดวงจันทร์

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมไว้ทั้งหมด จะเห็นว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะช่วยสร้างแรงจูงใจ ความสนใจและสามารถที่จะตอบโต้กับผู้เรียนได้ตลอดเวลา ทำให้บทเรียนน่าสนใจไม่เกิดการเบื่อหน่ายรวมถึงทำให้มีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 ที่ว่าไว้ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และ

พัฒนาได้และกระบวนการการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ
ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาผลิตเป็นบทเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 170 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 48 คน ได้มาจากรีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มห้องเรียน 1 ห้อง จากห้องเรียน 4 ห้อง แผนกศิลป์แล้วจึงทำการสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มห้องเรียน 1 ห้อง จากห้องเรียน 3 ห้องที่ยังไม่ได้ใช้ทดลอง แผนกศิลป์แล้วจึงทำการสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มห้องเรียน 1 ห้อง จากห้องเรียน 2 ห้องที่ยังไม่ได้ใช้ทดลอง แผนกศิลป์แล้วจึงทำการสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ฉบับ คือ

2.3.1 แบบประเมินคุณภาพแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียฉบับของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีรายละเอียดดังนี้

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่4 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหา รวมทั้งคู่มือการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กายภาพชีวภาพ เรื่อง โลกและดวงจันทร์

3.1.2 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3.1.3 จัดแบ่งเนื้อหาเป็น 2 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 โลก : ดาวเคราะห์บ้านของเรา โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. สันฐานและการโคจรของโลกในระบบสุริยะ
2. ทิศบนโลก
3. ตำแหน่งบนโลก
4. เวลาบนโลก
5. การบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า
6. เครื่องมือวัดมุมอาซิมุทและมุมเงย

เรื่องที่ 2 ดวงจันทร์ : บริวารของโลก โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์
2. ดิถีดวงจันทร์
3. เวลาขึ้น-เวลาตกของดวงจันทร์
4. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองอย่างไร
5. อิทธิพลของดวงจันทร์ต่อโลก
6. การสำรวจดวงจันทร์

3.1.4 ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.5 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของเนื้อหาทั้ง 2 เรื่องเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามเนื้อเรื่องที่จัดไว้เรื่องละ 15 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

3.1.6 เขียนบท (Script) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

3.1.7 นำบทที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ดังนี้

- โปรแกรม Macromedia Authorware 6.0 ใช้ในการสร้างบทเรียน
- โปรแกรม Macromedia Flash MX ใช้ในการสร้างภาพกราฟฟิกเคลื่อนไหว
- โปรแกรม Adobe Photoshop 6 ใช้ในการตกแต่งภาพและตัวอักษร
- โปรแกรม Sound Record ใช้ในการบันทึกเสียง

3.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรและคู่มือการสอนวิชาหาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 85 ข้อ แบ่งเป็น 2 เรื่อง คือ โลก จำนวน 45 ข้อ ดวงจันทร์ จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่แล้วปรับปรุงแก้ไข

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องโลกและดวงจันทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมาแล้ว จำนวน 170 คนโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ผิดหรือไม่ได้ตอบ

3.2.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้เรื่องละ 15 ข้อ รวม 2 เรื่องจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 210-211)

3.2.8 นำแบบทดสอบมาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 197-199)

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง	จำนวนข้อสอบ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
โลก	15	0.32 - 0.69	0.21 - 0.60	0.73
ดวงจันทร์	15	0.23 - 0.46	0.28 - 0.75	0.61
รวม	30	0.23 - 0.69	0.21 - 0.75	0.80

3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ฉบับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีระดับค่าความคิดเห็นตามระดับประมาณค่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งแบ่งมาตราส่วนประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
ระดับ 2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

ระดับ	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
ระดับ	1.51 - 2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ระดับ	1.00 - 1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

ผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดเกณฑ์คุณภาพที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จะต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงมีคุณภาพดีขึ้นไป จึงจะถือว่าบทเรียนสามารถนำไปทดลองได้

4. วิธีดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้สร้างขึ้นตามกระบวนการ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ให้ศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความบกพร่องในด้านคุณภาพของบทเรียนและการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เก็บข้อมูลโดยการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนและสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปดำเนินการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพ โดยการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยเรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อศึกษบทเรียนจบแต่ละตอน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 2 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ให้ผู้เรียนศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อศึกษบทเรียนตอนที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 2 เรื่องแล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

5.1.1 สถิติที่ใช้หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง-เต ฟาน (Chung-Teh Fan) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 217-218)

5.1.2 สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน Kuder and Richardson (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 197-199)

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 หาค่าเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพ(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 197-199)

5.2.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เลาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528 : 295)

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยมีผลของการศึกษาค้นคว้านี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในรูปแบบเพื่อการสอน(Tutorial Instruction) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหาเป็นเรื่องย่อยๆ แก่ผู้เรียน มีข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะตอบโต้กับบทเรียนได้ตลอดเวลา เมื่อผู้เรียนศึกษาจนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องย่อยจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนตอบคำถาม และคำตอบของผู้เรียนจะแสดงผลให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีและเมื่อผู้เรียนเรียนครบเรื่องย่อยของแต่ละเรื่องจึงจะสามารถที่จะทำแบบทดสอบได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จจะมีการสรุปคะแนน โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 2 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 โลก : ดาวเคราะห์บ้านของเรา โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. สัณฐานและการโคจรของโลกในระบบสุริยะ
2. ทิศบนโลก
3. ตำแหน่งบนโลก
4. เวลาบนโลก
5. การบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า
6. เครื่องมือวัดมุมอาซิมุทและมุมเงย

เรื่องที่ 2 ดวงจันทร์ : บริวารของโลก โดยแบ่งหัวข้อย่อยดังนี้

1. การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์
2. ดิถีดวงจันทร์
3. เวลาขึ้น-เวลาตกของดวงจันทร์
4. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองอย่างไร
5. อิทธิพลของดวงจันทร์ต่อโลก
6. การสำรวจดวงจันทร์

2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องโลกและดวงจันทร์จากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน ซึ่งได้ผลการประเมินดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.75	ดีมาก
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาในบทเรียน	4.66	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	4.66	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.66	ดีมาก
2. ภาพ ภาษา	4.66	ดีมาก
2.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับภาพ	4.66	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.66	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.66	ดีมาก
3. แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ	4.44	ดี
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	ดี
3.2 การรายงานผลเป็นรายข้อ	4.33	ดี
3.3 การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม	4.66	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	ดีมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีคุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ภาพ ภาษาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยที่แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ดี ในการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ให้พิสูจน์อักษรเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ถูกต้อง
2. ปรับสำนวนภาษาที่ใช้ให้เข้าใจง่ายและกระชับ

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	5.00	ดีมาก
1.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.2 ลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	5.00	ดีมาก
2. ภาพ ภาษาและเสียง	4.75	ดีมาก
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของภาพประกอบบทเรียน	5.00	ดีมาก
2.3 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.66	ดีมาก
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	ดีมาก
3. ตัวอักษรและสี	4.39	ดี
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.66	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.66	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ	4.66	ดีมาก
3.5 สีของภาพและกราฟิกในบทเรียน	4.00	ดี
4. แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ	4.00	ดี
4.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.00	ดี
4.2 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.00	ดี
4.3 การรายงานผลเป็นรายข้อ	4.00	ดี
4.4 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน	4.00	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

5. การจัดการบทเรียน	4.55	ดีมาก
5.1 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.66	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.33	ดีมาก
5.3 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม	4.66	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.53	ดีมาก

จากตาราง 3 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีคุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ภาพ ภาษาและเสียงของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก และมีตัวอักษรและสี แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบอยู่ในระดับดี โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการปรับปรุงบทเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

1. ปรับเพิ่มขนาดตัวอักษรใหญ่ขึ้นเพื่อให้อ่านง่ายขึ้น
2. ปรับสีพื้นให้เข้มและสีตัวอักษรให้มีความความสว่างมากขึ้นเพื่อความชัดเจนของข้อความ
3. ปรับเปลี่ยนเมนูหลักของบทเรียนให้อยู่แยกจากหน้าเนื้อหาเพื่อที่จะได้มีพื้นที่ในการใส่เนื้อหาในหน้าบทเรียน
4. ปรับปรุงการเชื่อมโยงระหว่างเฟรมที่ไม่สามารถเชื่อมโยงกันได้ให้สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้

3. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่

เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่สร้างขึ้นผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ตามขั้นตอนต่อไป

ผลการทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับผู้เรียนรายบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ไปทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องด้านต่างๆ เช่น ความชัดเจนของภาพและตัวอักษรเป็นต้นโดยผู้ศึกษาค้นคว้าว่าใช้วิธีการสังเกตปฏิกิริยาระหว่างเรียน รวมถึงการซักถามปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองพบว่า

1. ข้อความในบางเฟรมพิมพ์ผิดก็ได้แก้ไขให้ถูกต้อง
2. การหนดวงเวลาบางครั้งทำให้เสียงบางเฟรมไม่ตรงกับภาพได้แก้ไขเรื่องการหนดวงเวลาเพื่อให้ภาพสัมพันธ์กับเสียง

ผลการทดลองครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1 / E_2
โลก	15	13.13	87.56	15	12.86	85.78	87.56 / 85.78
ดวงจันทร์	15	13.26	88.44	15	12.93	86.22	88.44 / 86.22
รวม	30	26.39	88.00	30	41.67	86.00	88.00 / 86.00

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าการแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวม จากการทดลองครั้งที่ 2 ได้ค่า 88.00/86.00 โดยเรื่องโลก ได้ค่า 87.56/85.78 และเรื่องดวงจันทร์ ได้ค่า 88.44/86.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และจากการสอบถามและสังเกตจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

1. ภาพเคลื่อนไหวบางภาพเคลื่อนไหวผิดไปจากเนื้อหาได้ปรับแก้ไขใหม่
2. เพิ่มคำอธิบายการใช้เมนูหลักเพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

ผลการทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อศึกษาบทเรียนตอนโลกจบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 2 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละตอนที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่งปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ตาราง 5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1 / E_2
โลก	15	13.26	88.44	15	13.03	86.89	88.44 / 86.89
ดวงจันทร์	15	13.53	90.22	15	13.13	87.56	90.22 / 87.56
รวม	30	26.79	89.33	30	26.16	87.22	89.33 / 87.22

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมจากการทดลองครั้งที่ 3 ได้ค่า 89.33/87.22 โดยเรื่องโลก ได้ค่า 88.44/86.89 และเรื่องดวงจันทร์ ได้ค่า 90.22/87.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และทุกเรื่องมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนาที่มุ่งพัฒนาสื่อการเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียน สามารถอภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เพื่อไว้ใช้ในการเรียนการสอน และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2546 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 170 คน
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538) โดยมีจำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง ดังนี้
การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน
การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและดวงจันทร์
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วิธีการดำเนินการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้สร้างขึ้นตามกระบวนการไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่องให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความบกพร่องในด้านคุณภาพของบทเรียนและการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เก็บข้อมูลโดยการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนและสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกลุ่มย่อย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปดำเนินการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพ โดยการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อศึกษาบทเรียนจบแต่ละตอน ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 2 เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2538)

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อศึกษาบทเรียนตอนที่ 1 จบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 2

เรื่อง แล้วนำผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เลาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต. 2538)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีดังนี้

2.1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ ความชัดเจนในการอธิบาย ความถูกต้องของเนื้อหาภาพ ความถูกต้องคุณภาพของบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความชัดเจนของเนื้อหา การรายงานผลเป็นรายข้ออยู่ในระดับดี

2.2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีลำดับการเสนอเนื้อหา ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง ขนาดของภาพ ประกอบ เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ ขนาดและสีของตัวอักษร การออกแบบหน้าจอและการโต้ตอบของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมากและมีรูปแบบของตัวอักษร การรายงานผลเป็นรายข้อ ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนอยู่ในระดับ ดี

2.3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 คือ 89.33/87.22 โดยแต่ละเรื่องมีค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

เรื่องโลก	มีประสิทธิภาพ	88.44 / 86.89
เรื่องดวงจันทร์	มีประสิทธิภาพ	90.22 / 87.56

อภิปรายผล

จากการบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในครั้งนี้ สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ 89.33/87.22 โดย

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการศึกษา มีความเห็นว่าบทเรียน มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์จุดประสงค์ การวางแผน ดำเนินการสร้าง และมีการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้ได้บทเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน การนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มาใช้ในการปรับปรุงบทเรียน จนกระทั่งได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อีกทั้งได้นำทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้เข้ามาประกอบในการพัฒนาบทเรียน เช่น ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถของตนเอง โดยที่ผู้เรียนที่เรียนเก่งก็สามารถเรียนจบเนื้อหาได้เร็วได้โดยไม่ต้องมาเสียเวลารอเพื่อเรียนจบพร้อมกับผู้เรียนที่อ่อนกว่า ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถที่จะค่อยๆ เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจโดยไม่ต้องเร่งเรียนให้จบเนื้อหาเพื่อให้ทันผู้เรียนเก่งกว่า เป็นต้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังประกอบไปด้วยสื่อต่างๆหลายชนิด เช่น เนื้อหาที่เป็นตัวอักษรและเสียงบรรยาย รูปภาพที่นำมาประกอบบทเรียน ภาพสัญลักษณ์ในการเลือกใช้บทเรียน และระบบการโต้ตอบกับบทเรียน ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ได้ไม่จำกัดและสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการ จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้ได้ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น

3. ในการหาประสิทธิภาพของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีค่า 89.33/87.22 จะพบว่าค่า ร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าต่ำกว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน อาจเนื่องมาจากขณะที่เรียนในแต่ละเรื่องมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทันที แต่การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนต้องเรียนจบแต่ละเรื่องที่กำหนดจึงมีการทิ้งช่วงจากการเรียนซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนลืมเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนไปแล้วบ้าง

จึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาอื่นอีกเพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจเรื่องอื่นๆเพิ่มเติมได้
3. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่สร้างขึ้นนี้ ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถศึกษาล่วงหน้าและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น เพื่อให้มีสื่อสำหรับการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียน
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้สามารถใช้บนระบบเครือข่ายและ อินเทอร์เน็ตได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

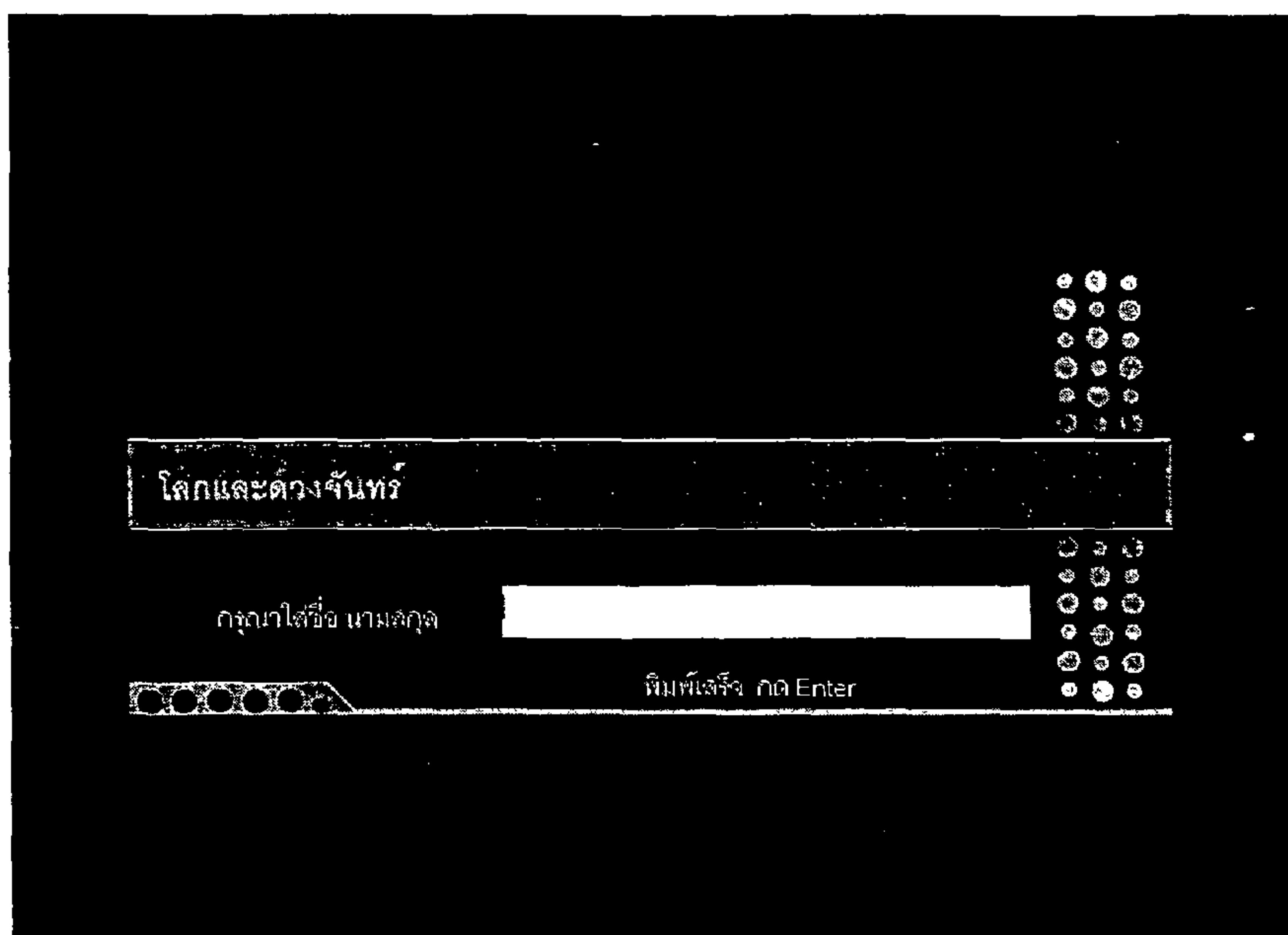
- กมลธร สิงห์ปฐ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . อัดสำเนา.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ชนิษฐา ชานนท์. (2532, เมษายน – มิถุนายน). "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน,"
เทคโนโลยีการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535, กรกฎาคม-สิงหาคม). "บทเรียนคอมพิวเตอร์," วิชาการ – อุดมศึกษา.
3 (1) : 64 – 69
- ชัยวุฒิ จันมา. (2539, มกราคม). "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย," การศึกษาเอก
ชน. 6 (57) : 36 – 37.
- ทดสอบกลาง ทบวงมหาวิทยาลัย, สำนัก. (2541) ตารางแสดงจำนวนผู้สมัครสอบแยกตามช่วง
คะแนนการสมัครสอบวัดความรู้เพื่อสมัครเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ทบวง
มหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2542 (ครั้งที่ 1/2541). ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- นัยนา นุรารักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). "มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา," วารสารร่วมสมัย
2539. กรุงเทพฯ : พีพีพรี้น.
- นิภาวรรณ รัตนานนท์. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการ
สอนเรื่องการประเมินสภาพทารกแรกคลอด สำหรับนักศึกษาพยาบาล. ปริญญาณิพนธ์
กศ.ด.(การอุดมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ,
อัดสำเนา.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2538). การผลิตมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์. พิษณุโลก :
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). *การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนันทา มั่นสมงคล. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนอเนกทัศน์ เรื่องมรดกทางพันธุกรรมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปริญญาโท กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , อุดลำนาร.
- เสาวณีย์ สิกขำบัณฑิต. (2538). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2532). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- Alessi, Stephen M. and Stanky R Trollip. (1985). *Computer – Base Instruction, Methods and Development*. New Jessey : Prentice – Hall.
- Bal, Britnell – J, Mc Carthy – C, Samuels – S. (1995). *Evaluation of an Interactive Multimedia Application to Leaarn Interpersonal Skills*. Medinto. 8 Pt 2 : 1694.
- Bashinski, Susan Margaret. (1997). *Interactive Multimedia Tecnology as on Instructional Tool for Teachers of Students with Profound Disabilities*. University of Kansas. 2979.
- Beicher, Robert J. February, (1994,February). "Multimedia Editing to Promote Science Learning," *Journal of Educational Mutimedia and Hypermedia*. 3 (1) : 55 – 70.
- Borg Wolter R. and Gall Merideth Damien. (1989). *Educational Research : an Introduction*. 5th ed.New York : Longman.
- Chang, Y.F. (1987). "The Effects on Student Learning of Program Control Versus Learner Control Computer – Base Vocabulary," *Dissertation Abstracts International*, 49.
- David S.C. (1990). "An Intelligent Tutor for Basic Algebra," *Dissertation Abstracts International*. Santa Monica. California.
- Freeman, Joan. (1992). "Quality Basic Education : The Development of Competence," *Education Science*. UNESCO.
- Gay, L.R.(1976). *Educational Research Competencecies for Analysis and Applioation*. New York : Merrill Publishing Company.
- Gleydura A – J, Michelmean J – E, Wilson CN. (1995, Jul – Aug). *Multimedia Training in Nursing Education Computer – Nurs*.

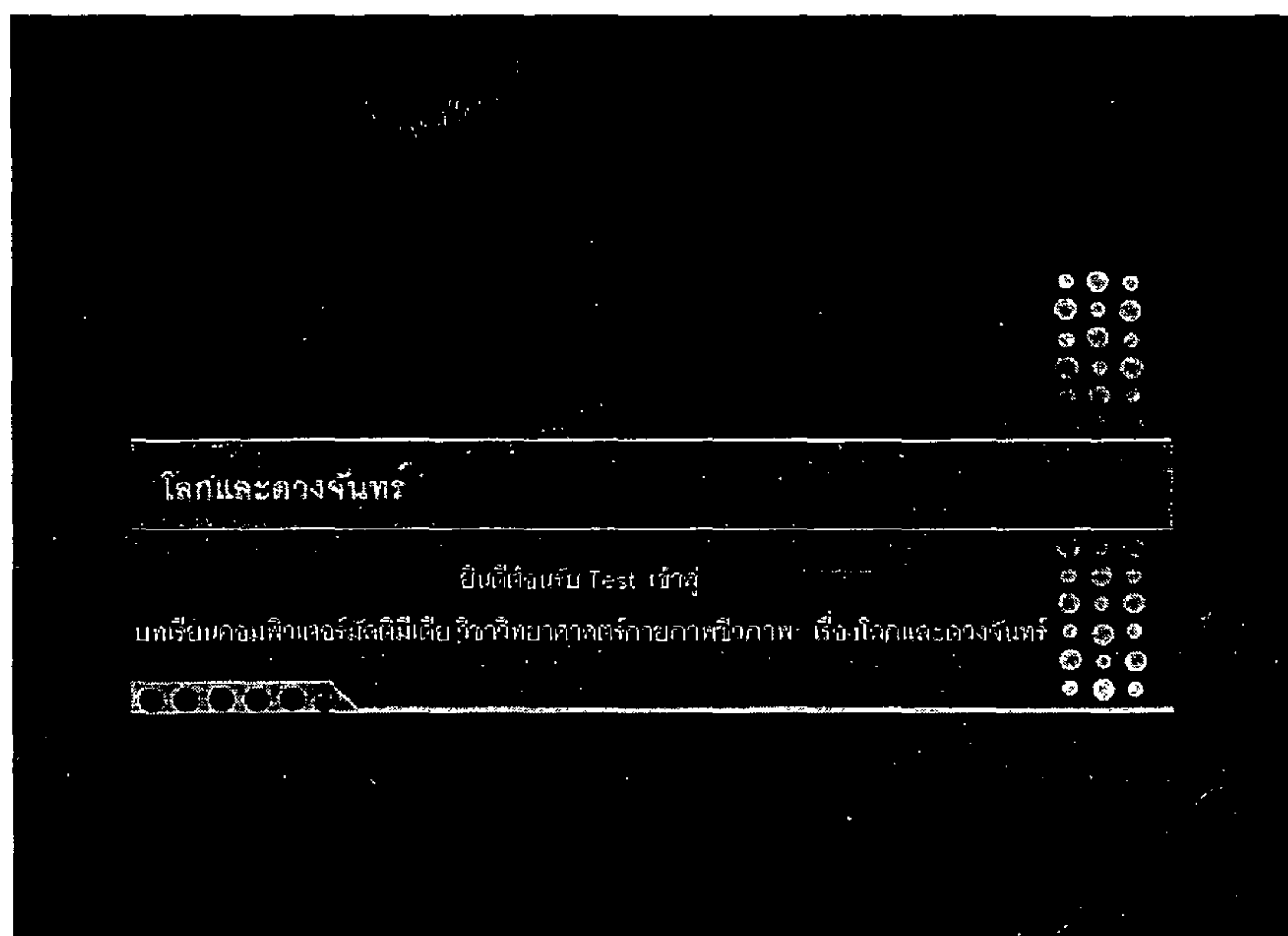
- Jones, Tricia and Carl Berger. (1995, July – August). *Students' Use of Multimedia Science Instruction : Designing for the MTV Generation ?*. ERIC database.
- Kuder, G.F. and M.W.Richardson. (1939,March). "The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon the Method of Rational Equivalence," *Journal of Education Psychology*. 30(3) : 681 – 687.
- Mauldin, Mary. (1996, July). "The Formative Evalution of Computer Based Multimedia Program,". *Education Technology*, 36(2) : 36-40.
- Pararich R.J. (1995). "The Development and Testing of a Computer Assisted Instruction Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians," *Dissertation Abstracts International*. 149(2) : 3444 – A .
- Santer DM, Michaelsen, VE, Erkonen WE, Winter RJ, Woodhead JC, Gilmer JS, D'Alessandro MP, Galwin JR. (1995, March). *A Comparison of Educational Interventions. Multimedia Textbook, Standard Lecture and Printed Textbook*. Arch – Pediatr – Adolesse – med. 149 (3) : 297302.
- Wright DN. (1995). "Interactive Multimedia Dental Education," *The Next Five Years and Beyond*. Medinto. 8(2) ; 1305 – 1307.

ภาคผนวก ก

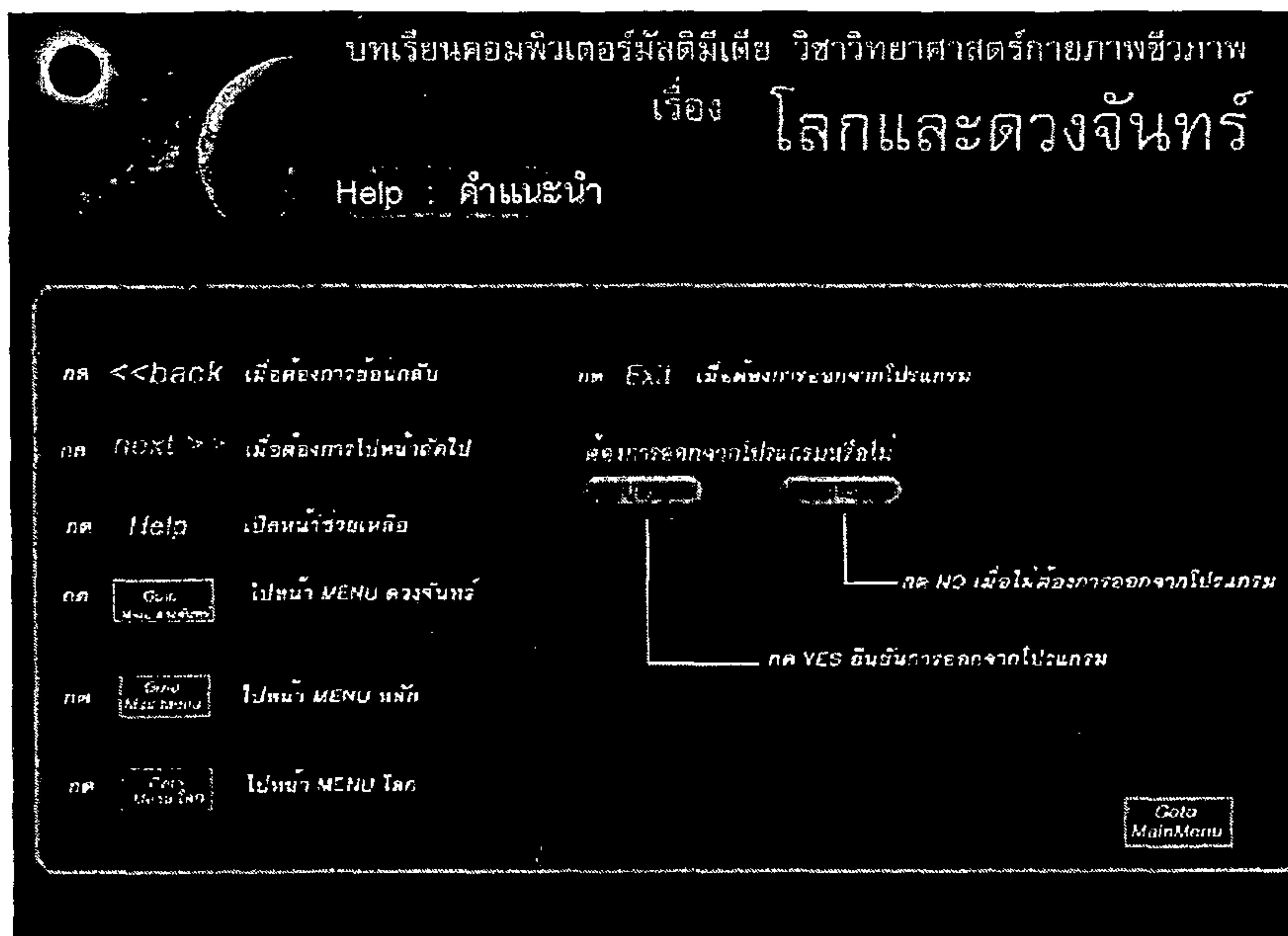
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องโลกและดวงจันทร์



ภาพแสดงหน้าจอให้กรอกชื่อ นามสกุลของผู้เรียน เมื่อพิมพ์เสร็จให้กด ENTER เพื่อเข้าสู่บทเรียน



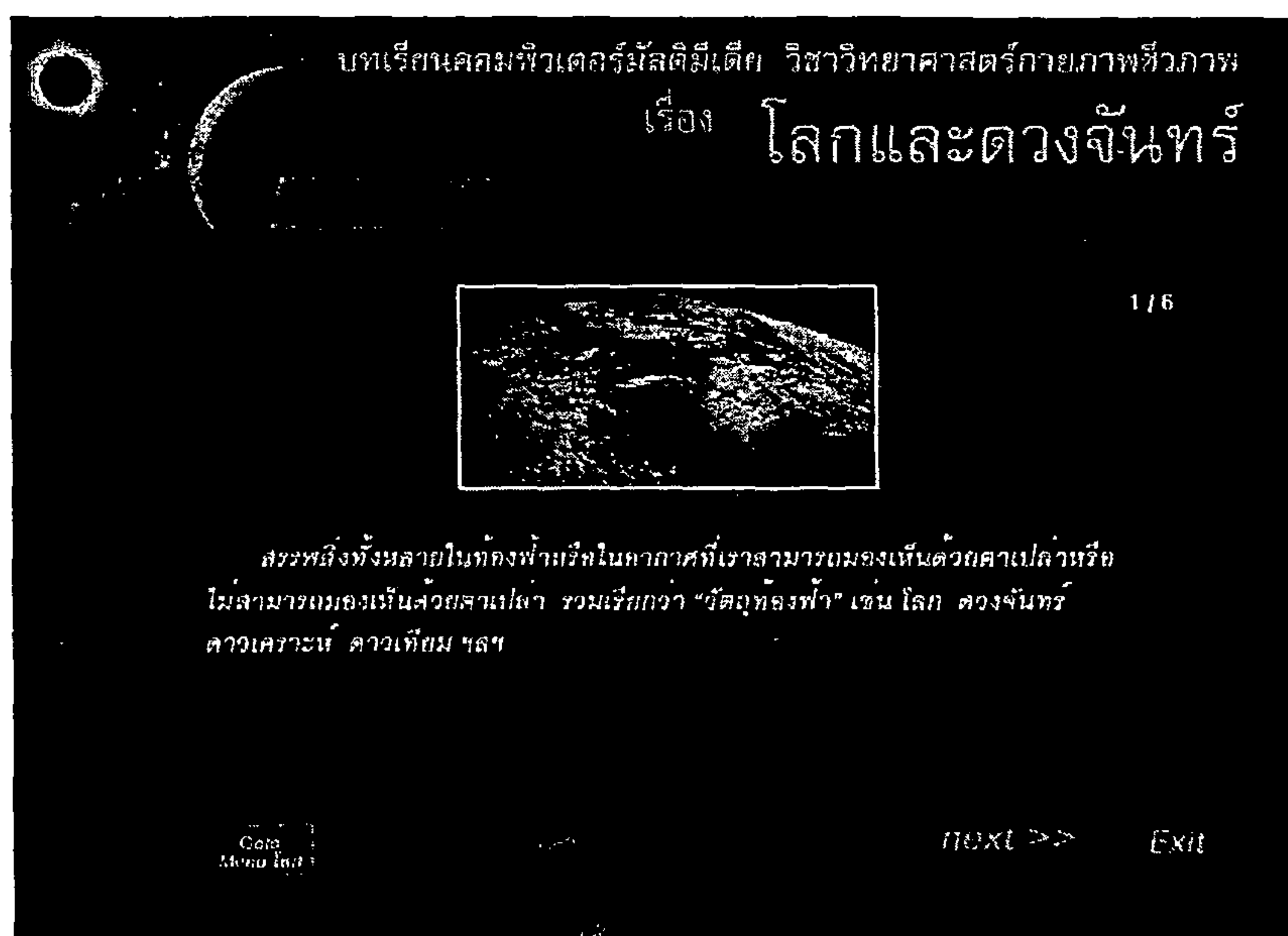
ภาพแสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียน



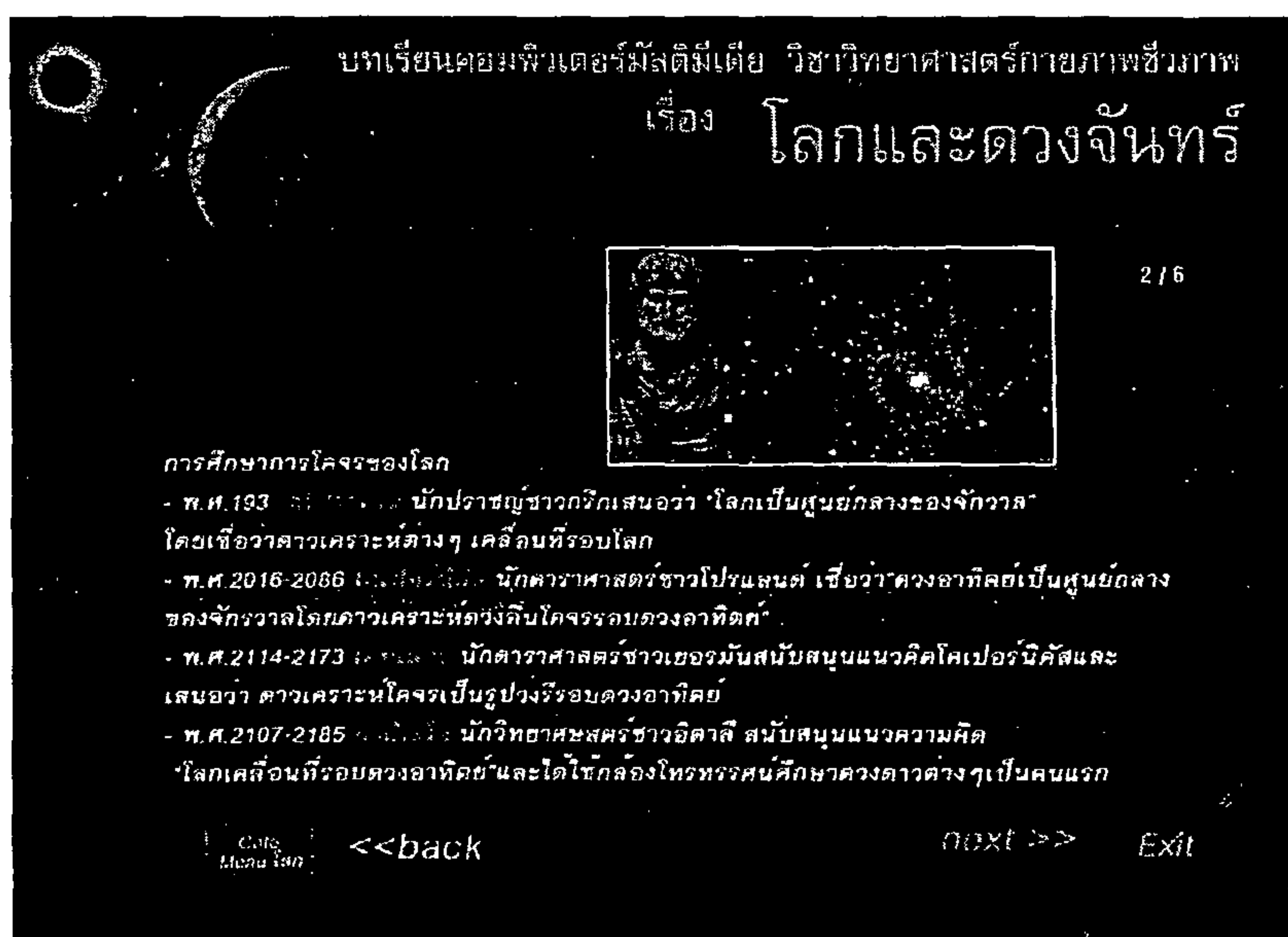
ภาพแสดงหน้าจอให้คำแนะนำในการใช้บทเรียน



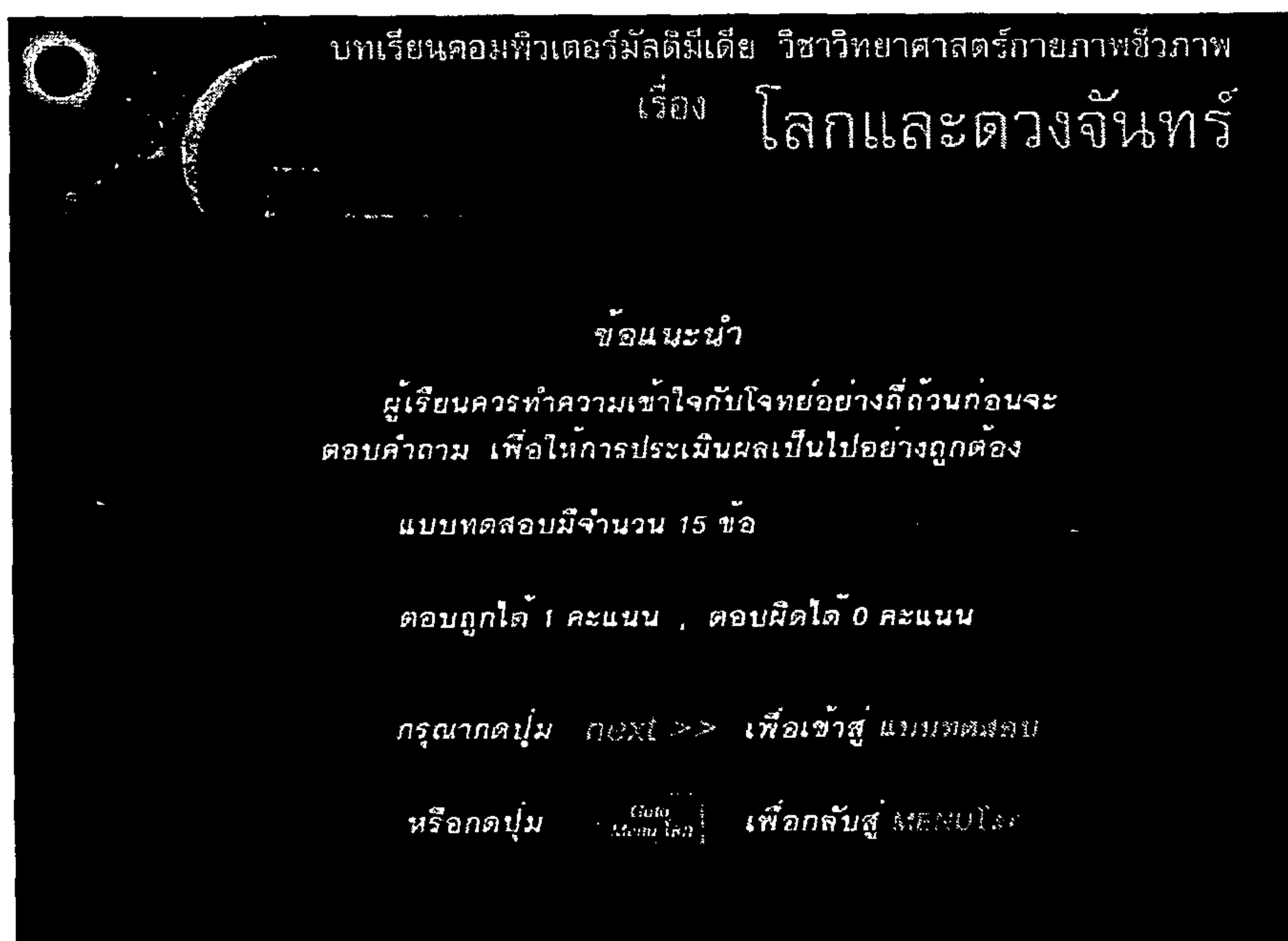
ภาพแสดงหน้าจอ Main Menu คลิกเพื่อเรื่องที่ต้องการจะเรียน หากคลิก Exit จะออก



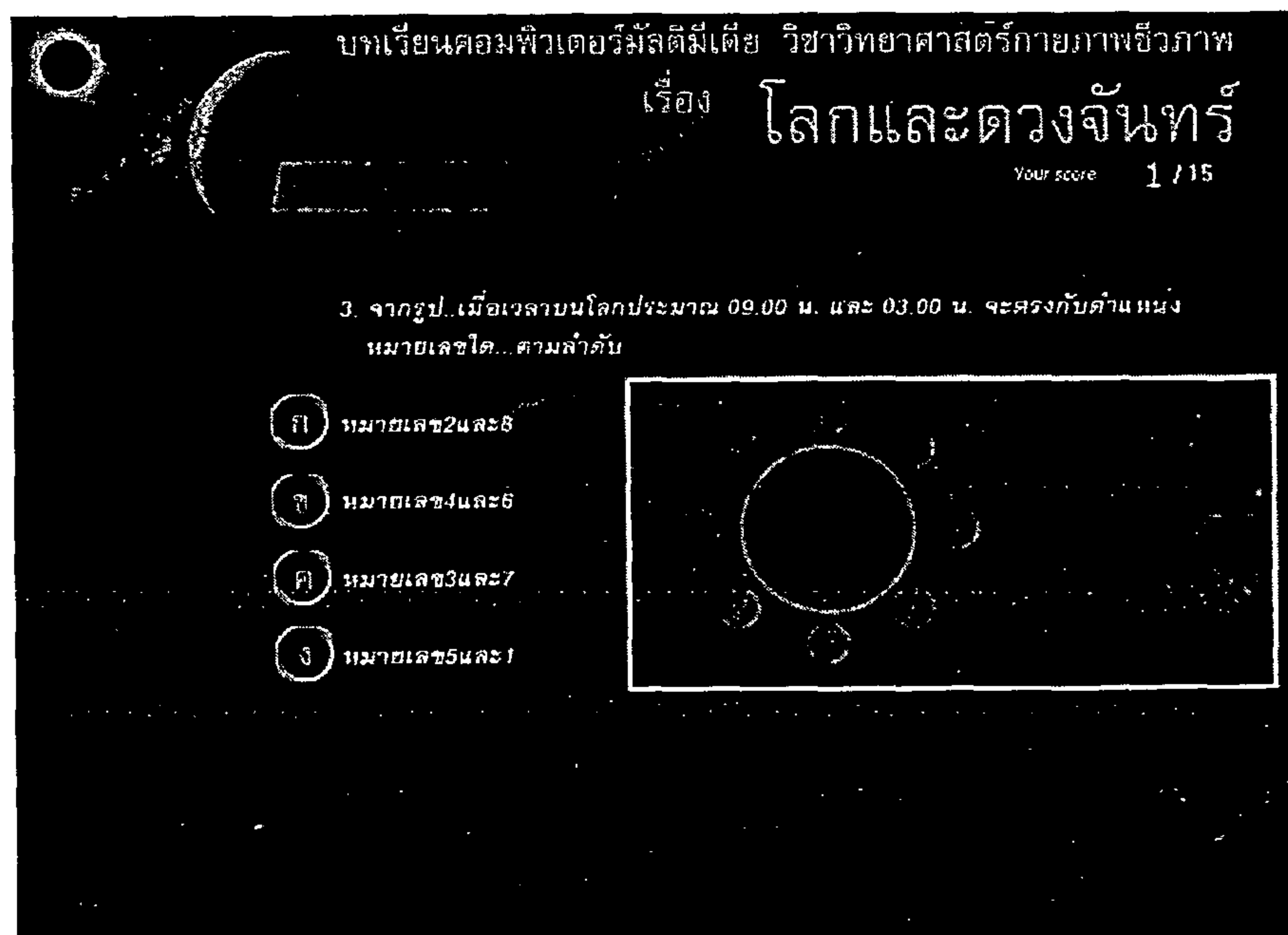
ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียน มีภาพเคลื่อนไหวประกอบ คลิกที่ปุ่ม NEXT จะเป็นเนื้อหาหน้าต่อไป



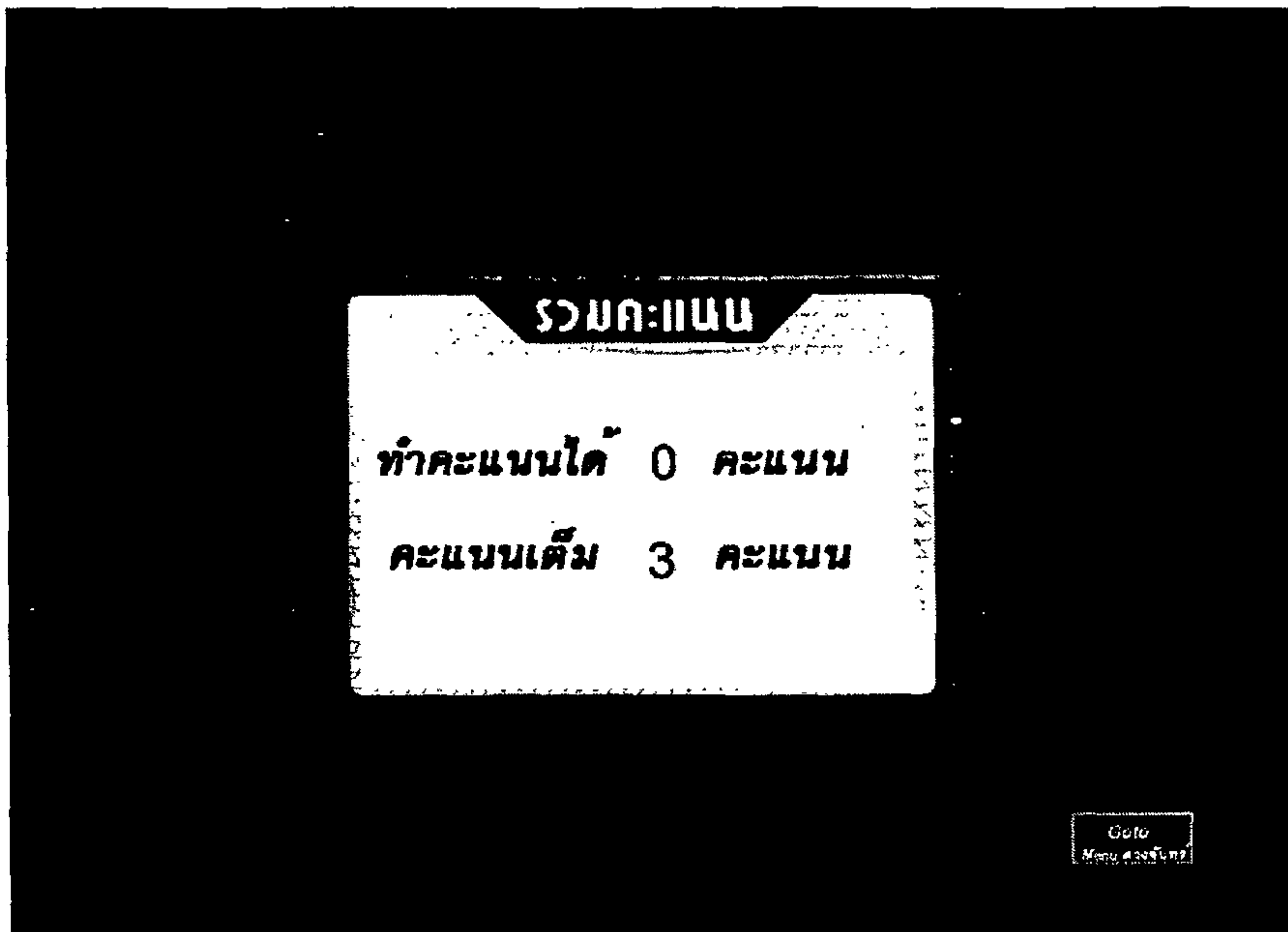
ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียน หากคลิกปุ่ม BACK จะเป็นหน้าจอเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว



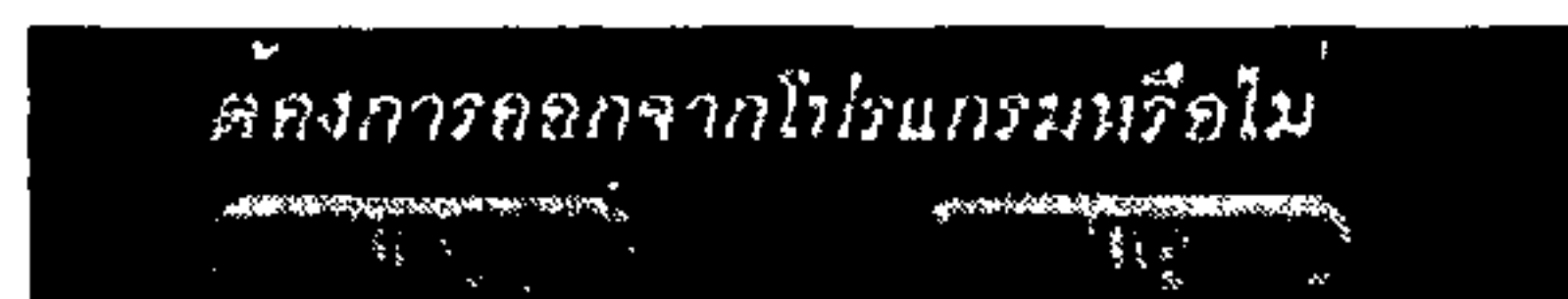
ภาพแสดงหน้าจออธิบายก่อนเข้าสู่แบบทดสอบ โดยคลิกNEXTเมื่อต้องการทำแบบทดสอบ



ภาพแสดงหน้าจอแบบทดสอบ มีภาพกราฟิกประกอบ คลิกเลือกคำตอบ หน้าจอจะเปลี่ยนเป็น
ข้อต่อไป



หน้าจอแสดงการรายงานผลคะแนน



ภาพแสดงการยืนยันเมื่อต้องการออกจากโปรแกรม ต้องการออกจากโปรแกรมเลือก YES

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความยากง่าย
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องโลก

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1.	0.32	0.21
2.	0.50	0.45
3.	0.65	0.47
4.	0.39	0.31
5.	0.69	0.48
6.	0.51	0.38
7.	0.48	0.38
8.	0.65	0.60
9.	0.51	0.49
10.	0.55	0.44
11.	0.69	0.44
12.	0.69	0.48
13.	0.44	0.48
14.	0.58	0.51
15.	0.58	0.32

ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องดวงจันทร์

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1.	0.39	0.25
2.	0.40	0.24
3.	0.54	0.46
4.	0.54	0.39
5.	0.45	0.31
6.	0.28	0.24
7.	0.65	0.43
8.	0.33	0.34
9.	0.38	0.23
10.	0.59	0.30
11.	0.75	0.42
12.	0.52	0.23
13.	0.41	0.31
14.	0.64	0.38
15.	0.58	0.25

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องโลกและดวงจันทร์

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกและดวงจันทร์

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์					
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
2. ภาพ ภาษา					
2.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับภาพ					
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2.3 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3. แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 การรายงานผลเป็นรายข้อ					
3.3 การนำเสนอสรุปผลคะแนนรวม					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษามหวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.2 ลำดับชั้นการนำเสนอเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของเนื้อหาในระดับผู้เรียน					
1.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ ภาษาและเสียง					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.2 ความชัดเจนของภาพประกอบบทเรียน					
2.3 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3. ตัวอักษรและสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
3.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นบนจอภาพ					
3.5 สีของภาพและกราฟิกในบทเรียน					
4. แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของคำถาม					
4.2 ความชัดเจนของคำสั่ง					
4.3 การรายงานผลเป็นรายข้อ					
4.4 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนน					
5. การจัดการบทเรียน					
5.1 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
5.2 ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
5.3 วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์เสกสรรค์ กะชามาศ

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)

2. อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม

หัวหน้าฝ่ายวัดและประเมินผล อาจารย์ประจำหมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)

3. อาจารย์อัจฉรา องค์ศิริวิทยา

อาจารย์ประจำหมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์เสกสรรค์ กะชามาศ

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)

3. อาจารย์อำนาจ สาทสิทธิ์

หัวหน้าหมวดวิชาคอมพิวเตอร์

โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง โลกและดวงจันทร์

แบบทดสอบเรื่อง โลก

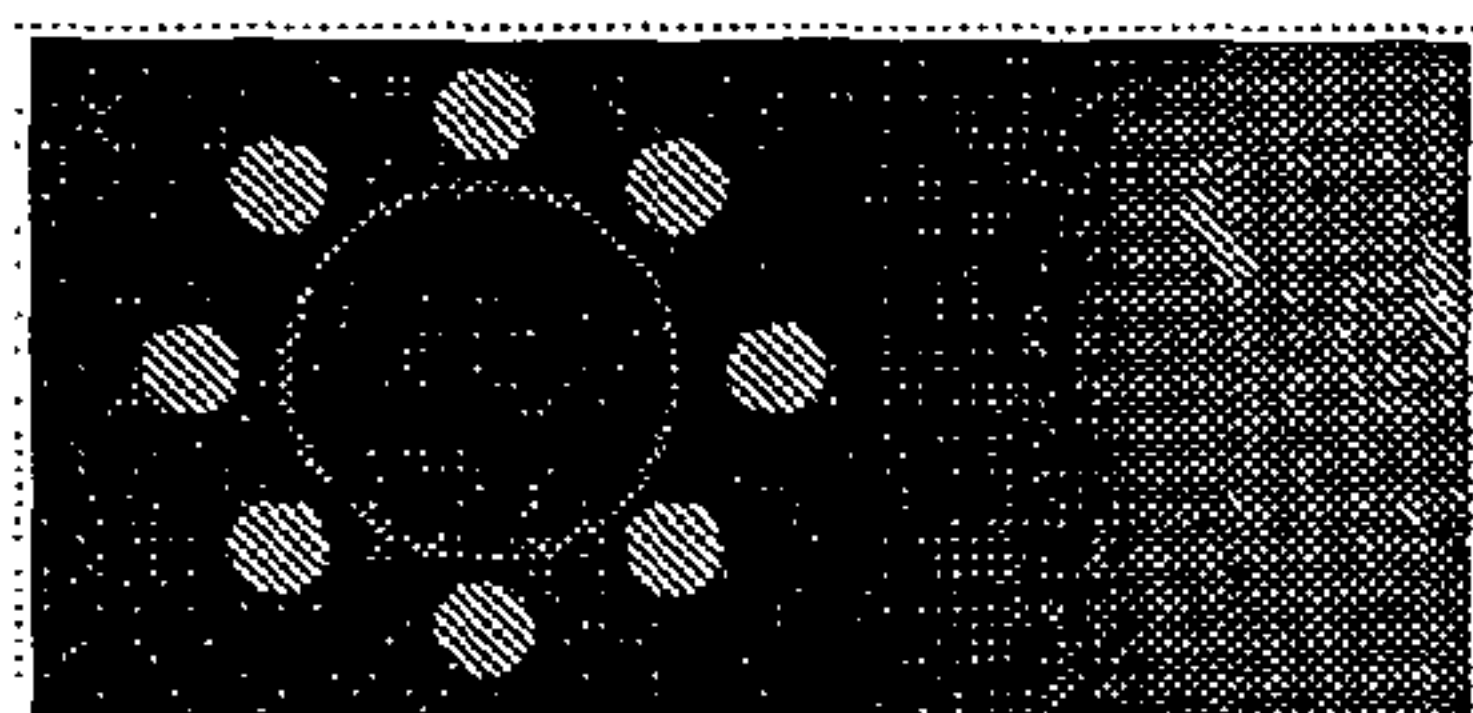
1. ข้อใดผิด

- ก. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี
- ข. โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
- ค. ขณะโลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ แกนโลกเอียง 23.5 องศา กับแนวตั้งฉาก ระนาบวงโคจร
- ง. ทิศการถ่ายของโลกตรงข้ามกับทิศการหมุนของโลก

2. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการถ่ายของแกนหมุนของโลก

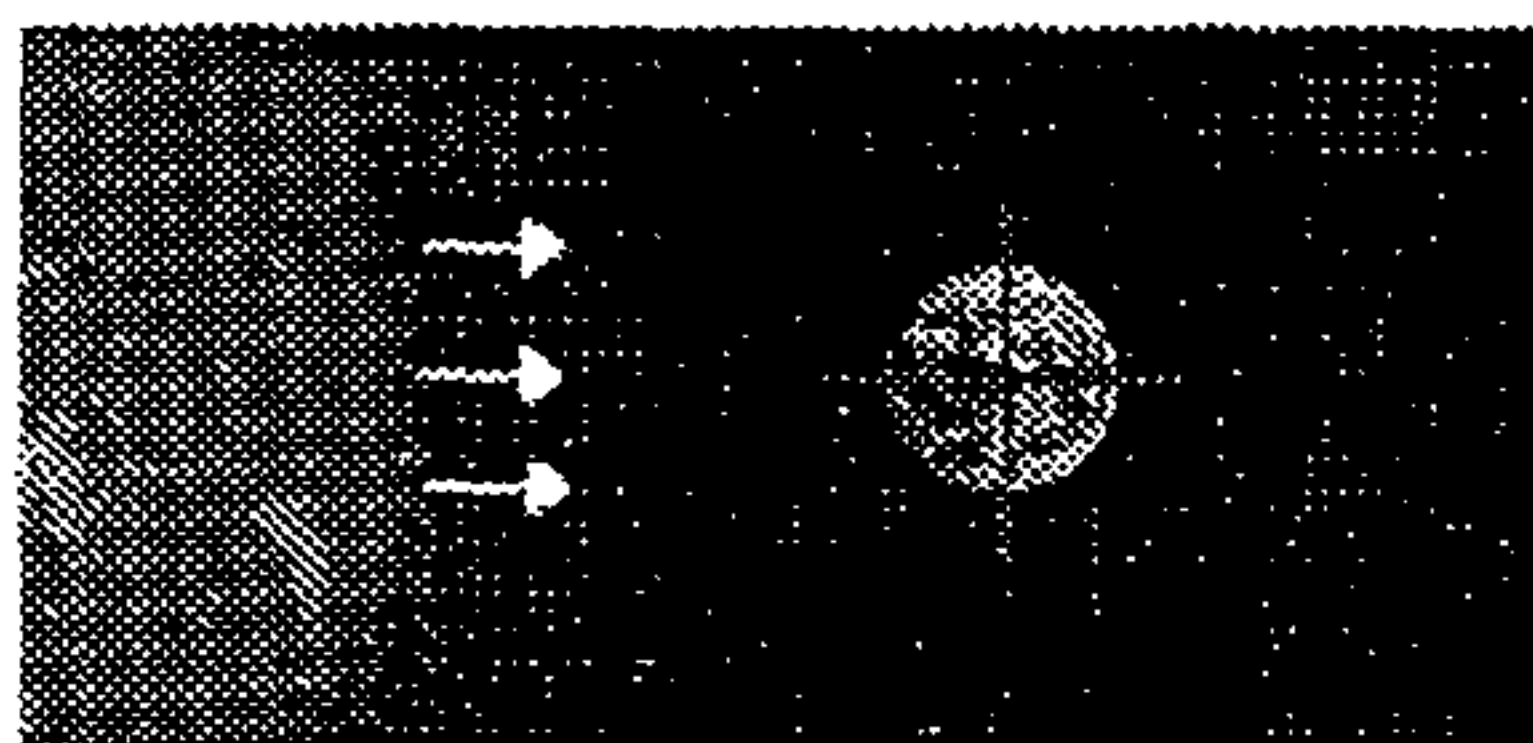
- ก. การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์
- ข. แรงดึงดูดของดวงจันทร์
- ค. แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์
- ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.

3. จากรูป..เมื่อเวลาบนโลกประมาณ 09.00 น. และ 03.00 น. จะตรงกับตำแหน่งหมายเลขใด



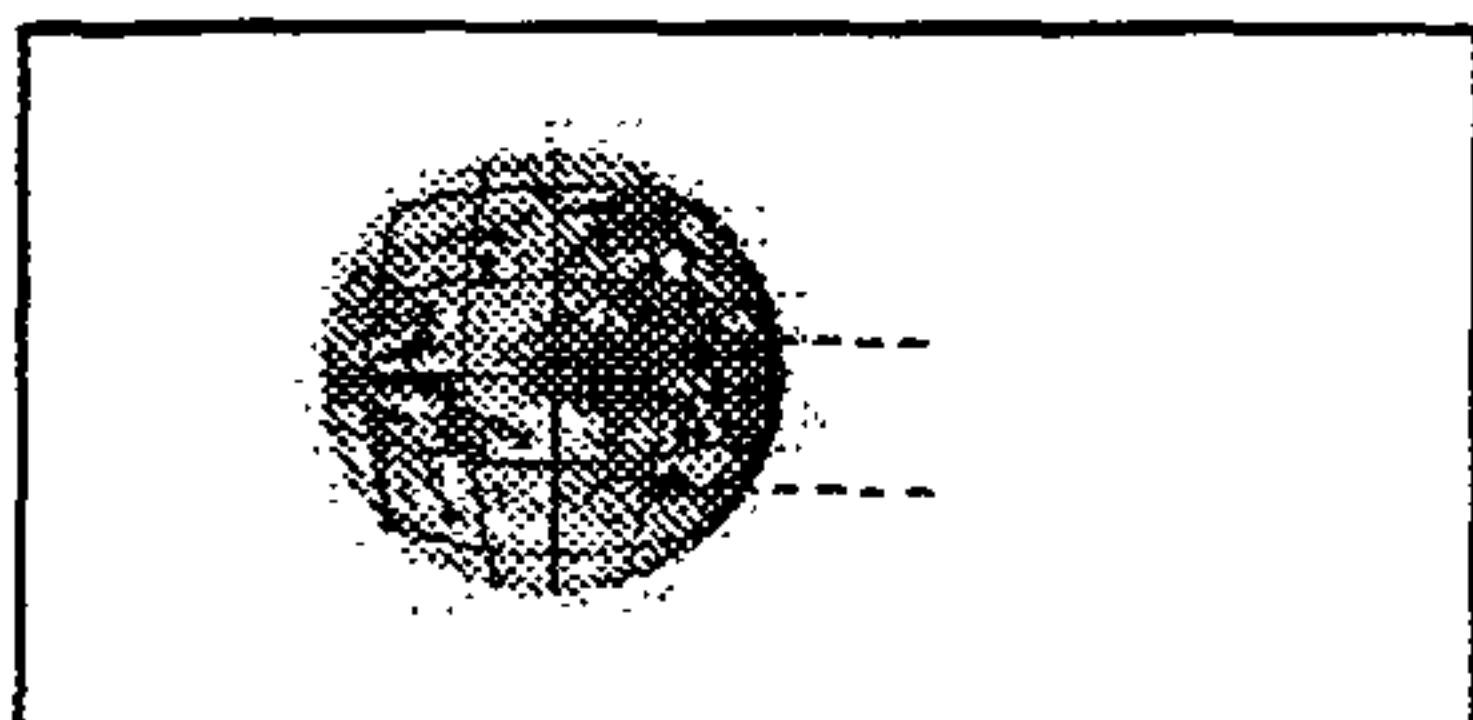
- ก. หมายเลข 2 และ 8
- ข. หมายเลข 4 และ 6
- ค. หมายเลข 3 และ 7
- ง. หมายเลข 5 และ 1

4. จากรูป..หมายเลข 1 และ 3 คือทิศใดตามลำดับ



- ก. ทิศเหนือและทิศใต้
- ข. ทิศใต้และทิศเหนือ
- ค. ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก
- ง. ทิศตะวันตกและทิศตะวันออก

5. จากรูป..หมายเลข 1 และ หมายเลข 2 ตามลำดับ คือ

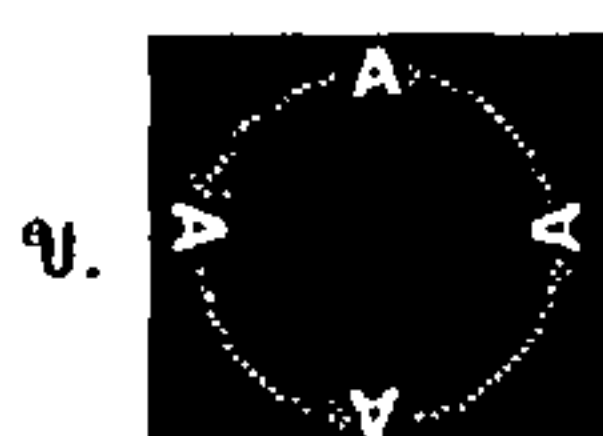
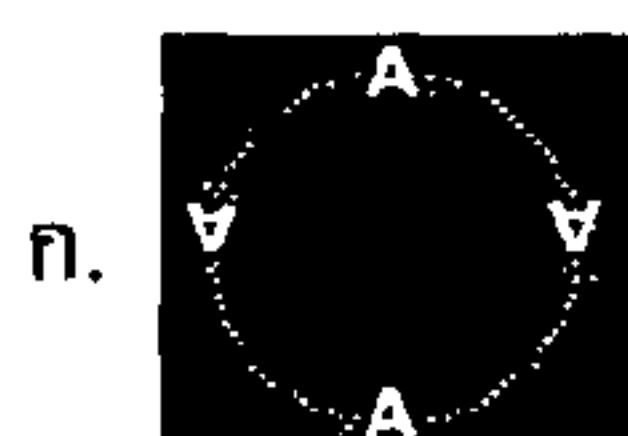


- ก. เส้นศูนย์สูตรและเส้นละติจูด
ข. เส้นไพร์เมริเดียนและเส้นลองจิจูด
ค. เส้นศูนย์สูตรและเส้นไพร์เมริเดียน
ง. เส้นลองจิจูดและเส้นละติจูด
6. จากรูปในข้อ 5 หมายเลข3 และ หมายเลข4 ตามลำดับ คือ
ก. เส้นศูนย์สูตรและเส้นลองจิจูด
ข. เส้นไพร์เมริเดียนและเส้นละติจูด
ค. เส้นศูนย์สูตรและเส้นไพร์เมริเดียน
ง. เส้นลองจิจูดและเส้นละติจูด
7. ข้อใดผิด
ก. การบอกตำแหน่งต่างๆบนโลก เราจะอาศัยจุดตัดของเส้นละติจูดและเส้นลองจิจูด
ข. เส้นลองจิจูดที่ศูนย์องศา เรียกว่า เส้นไพร์เมริเดียน ซึ่งใช้เป็นเส้นกำหนดเวลามาตรฐาน
ค. โลกมีเส้นลองจิจูด 360 เส้น โดยตั้งฉากกับเส้นศูนย์สูตร
ง. โลกมีเส้นละติจูด 360 เส้น โดยลากรอบโลกขนานกับเส้นศูนย์สูตร
8. ตำแหน่งบนพื้นโลกมีค่าลองจิจูดต่างกัน 15 องศา จะทำให้มีเวลาต่างกันเท่าใด
ก. 4 นาที ข. 15 นาที ค. 30 นาที ง. 60 นาที
9. นายโอชามา บินลาติน มาอยู่ในประเทศไทย ซึ่งมีเส้นลองจิจูดที่ 105 องศาตะวันออก โดยที่เวลาขณะนั้น คือ 08.00 น. เป็นวันอาทิตย์ อยากทราบว่าขณะเดียวกันประเทศอัฟกานิสถาน ซึ่งอยู่ที่เส้นลองจิจูด 75 องศาตะวันตก จะมีเวลาตรงกับข้อใด
ก. วันเสาร์ เวลา 20.00 น. ข. วันเสาร์ เวลา 20.20 น.
ค. วันอาทิตย์ เวลา 20.00 น. ง. วันอาทิตย์ เวลา 20.20 น.
10. ถ้าวันที่ 12 สิงหาคม 2545 เวลา 18.00 น. มีการแข่งขันฟุตบอลพรีเมียร์ลีก ระหว่าง ทีมลิเวอร์พูล กับแมนยูไนเต็ด ที่เมืองลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษ ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นไพร์เมริเดียนและมีการถ่ายทอดสดมายังประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นลองจิจูด 105 องศาตะวันออก ผู้ชมในประเทศไทยจะได้ชมการแข่งขันฟุตบอลคู่นี้ในเวลาเท่าใด
ก. วันที่ 12 ส.ค. 45 เวลา 11.00 น. ข. วันที่ 12 ส.ค. 45 เวลา 24.00 น.
ค. วันที่ 13 ส.ค. 45 เวลา 01.00 น. ง. วันที่ 13 ส.ค. 45 เวลา 05.00 น.

8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. อริสโตเติลเป็นคนแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์ในการสังเกตและศึกษาดวงจันทร์
- ข. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
- ค. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกครบ 1 รอบ ใช้เวลา 31 วัน
- ง. ทิศการหมุนรอบตัวเองของดวงจันทร์จะต่างกับทิศการหมุนรอบตัวเองของโลก

9. การโคจรของดวงจันทร์รอบโลกเปรียบได้กับการเคลื่อนที่ของตัว A ในระนาบรอบจุด O ในข้อใด..



10. สาเหตุที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก เพราะ..

- ก. เป็นดาวที่เกิดขึ้นมาพร้อมโลก
- ข. ดวงจันทร์กับโลกมีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน
- ค. ดวงจันทร์อยู่ในระบบสุริยะเดียวกับโลก
- ง. ผิดทุกข้อ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายรังสรรค์ ตันสุชี
วันเดือนปีเกิด	14 กุมภาพันธ์ 2516
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	599 ถ.วงศ์สว่าง บางซื่อ กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10800
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโยธินบูรณะ
พ.ศ. 2539	อนุปริญญา สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏธนบุรี
พ.ศ. 2539	ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2547	การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ