

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องปายายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สารนิพนธ์

ของ

นายรักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

เมษายน 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒๕๔.๑๗๖๔๘

๖๘๙๘๓

๖.๖

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

บทคัดย่อ

ของ

นายรักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์

๒๔ ก.ค. ๒๕๔๕

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

เมษายน ๒๕๔๔

๑๕๑๗๘

รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์.(2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน

สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญสง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป่าชายเลน  
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85 / 85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชา  
มานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน  
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบและแบบ  
ประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาค้นคว้า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน ที่มีคุณภาพ  
ระดับดีและมีประสิทธิภาพ 86.2 / 85.6

THE DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA COMPUTER PROGRAM ON THE  
MANGROVE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

ABSTRACT  
AN ABSTRACT

BY

MR.RAKSAK LERTKHONGKHATHIP

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

April 2001

Raksak Lertkhongkathip. (2001). *The Development of A Multimedia Computer Program on the Mangrove for Undergraduate Students*. Master Project, M.Ed. (Educational Technology) Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assist. Prof. Kasem Boonsong, Assist. Prof. Boonyarith Kongkapetch.

The purposes of this study were to develop and to find out the efficiency of a multimedia computer program on the Mangrove for Undergraduate Students according to the set of 85 / 85 criterion.

The samples used in this study were 48 undergraduate students of Silpakorn University, the second semester of 2000 academic year. The instruments used in this study were a multimedia computer program, achievement test and the quality evaluation. The statistic used for analyzing data was percentage and mean.

The study result to obtain a multimedia computer program was good quality and had the 86.2 / 85.6 efficiency.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาอนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต)

วันที่ ๒๑ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๔

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของคณะกรรมการ อันประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง ประธานในการทำสารนิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาทั้งทางด้านการเรียนและการดำเนินชีวิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร กรรมการสารนิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ข้อบกพร่องต่างๆ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมศักดิ์ เจียมทะวงษ์ ผู้ซึ่งกรุณารับเป็นกรรมการสอบเพิ่มเติมสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่ช่วยเหลือในการตรวจชั้นต่างๆ ทางสถิติและข้อแนะนำในการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ชนัญ วงษ์วิภาค ที่ช่วยเหลือให้การให้ข้อมูลและตรวจสอบเนื้อหา

ขอขอบพระคุณ ครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชา ให้ความรู้และสั่งสอนอบรมมา

ขอขอบคุณ คุณพงษ์ธร พิมพะนิตย์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ร่วมทุกข์ร่วมสุขกันมา เป็นพี่ชายที่ไม่เคยทิ้งกัน

ขอขอบคุณเพื่อนเพื่อน และรุ่นพี่รุ่นน้อง ทั้งที่มหาวิทยาลัยนเรศวร และ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่คอยเป็นกำลังใจให้ในทุกครั้งที่ท้อแท้

ขอขอบคุณ คุณโคซุเอะ โคริยาม่า ที่ช่วยเหลือตรวจคำภาษาอังกฤษและบทคัดย่อภาษาอังกฤษ รวมไปถึงความรู้สึที่ดีดีและกำลังใจที่ส่งมาจากแดนไกลให้แก่กันเสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องต่างๆ ที่ให้การช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นพลังใจผลักดันให้ก้าวเดินสู่จุดมุ่งหมาย คุณค่าและประโยชน์จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแต่ คุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

รักศักดิ์, เลิศคงคาทิพย์

## สารบัญ

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| 1 บทนำ.....   | 1    |
| ความสำคัญและที่มา.....  | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                             | 2    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                                | 3    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                                   | 3    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....  | 3    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                           | 5    |
| เอกสารที่เกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....              | 5    |
| เอกสารที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรื่องปายายเลน.....                | 7    |
| เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....            | 12   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....          | 23   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....    | 26   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....                                | 31   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                    | 31   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                                 | 31   |
| การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....              | 32   |
| การดำเนินการหาประสิทธิภาพ.....                                  | 33   |
| สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ.....                              | 34   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                     | 35   |
| การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....      | 35   |
| คุณภาพของบทเรียนจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสื่อและเนื้อหา..... | 35   |
| การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนจากการทดลอง.....                 | 37   |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                           | 39   |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                             | 39   |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                                | 39   |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                                   | 39   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                                 | 40   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| 5 (ต่อ) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย..... | 40   |
| การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ.....                | 40   |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล.....                   | 41   |
| อภิปรายผล.....                                     | 41   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                    | 42   |
| <br>   |      |
| บรรณานุกรม.....                                    | 43   |
| <br>   |      |
| ภาคผนวก.....                                       | 48   |
| <br>   |      |
| ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....                      | 68   |

## บัญชีตาราง

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 1 แสดงผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ.....   | 35   |
| 2 แสดงผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....  | 36   |
| 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<br>จากการทดลองครั้งที่ 2.....             | 37   |
| 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย<br>จากการทดลองครั้งที่ 3.....             | 38   |
| 5 แสดงค่าความยากง่าย ( p ) และค่าอำนาจจำแนก ( r ) และค่าความเชื่อมั่น<br>ของแบบทดสอบหลังเรียน..... | 56   |
| 6 แสดงคะแนนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่ จำนวน 30คน.....   | 57   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าขึ้นมาพร้อมกับการเพิ่มจำนวนประชากร และปัญหาต่างๆ ของสังคม ทำให้การจัดการศึกษาต้องมีการปรับปรุง เพื่อสนองตอบต่อความต้องการและจุดมุ่งหมายของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้เป็นแรงผลักดันและท้าทายความสามารถของนักการศึกษา ให้คิดค้นหาแนวทางในการสร้างประสิทธิภาพทางการศึกษา และการเรียนการสอนอย่างไม่หยุดยั้งด้วยเหตุนี้เอง โรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย ทั้งหลาย จึงได้มีการปรับปรุง หลักสูตรและวิธีการสอน โดยเปิดช่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางและมีหลายรูปแบบมากขึ้น จึงได้มีการนำสื่อการเรียนการสอนเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ เพราะเป็นสิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นสื่อรูปแบบใดก็ตาม(กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 79)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหนึ่งที่ได้มีการพัฒนามาโดยตลอดและได้รับความสนใจมากขึ้นในปัจจุบันทั้งจากหน่วยงานรัฐและเอกชน ยิ่งเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กและมีราคาไม่แพงมากทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อที่นับวันยิ่งมีประสิทธิภาพและความสามารถมากขึ้น นักวิชาการด้านต่าง ๆ และนักคอมพิวเตอร์ศึกษาต่างก็ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถสอนให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาหรือช่วยผู้เรียนแก้ปัญหาโดยผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามให้คอมพิวเตอร์ตอบ คอมพิวเตอร์ก็จะตอบเป็นขั้น ๆ ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ จึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนมากยิ่งขึ้น (วาสนา ศรีอัครลาภ. 2538 : 2)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน สามารถใช้ได้กับทุกวิชาและพบว่าไม่มีวิชาใดที่นำคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยไม่ได้ แม้แต่สาขาวิชามานุษยวิทยา (ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2534) โดยสามารถเสนอบทเรียนในลักษณะต่าง ๆ ตามเนื้อหาของวิชาสาขานั้น ๆ รูปแบบที่นำเสนอแบ่งตามความแตกต่างของการเรียนและวัตถุประสงค์

จากการเรียนการสอนในสาขามานุษยวิทยาในสถาบันการศึกษาต่างๆ มักประสบปัญหาในการเข้าใจเนื้อหาเนื่องจากการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการสอนแบบบรรยายใน ทำให้มีการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงได้มีการนำสื่อต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งคอมพิวเตอร์ก็เป็นสื่อหนึ่งที่ได้นำเข้ามาใช้ในการแก้ปัญหานี้เนื่องจากการศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์จะให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย นอกจากนี้ยังสามารถทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที

ในหลักสูตรการเรียนการสอนวิชา นิเวศวิทยาวัฒนธรรม (cultural ecology) ภาควิชา มานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่าผู้เรียนยังขาดจิตสำนึกและความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการที่จะสร้างความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศ วิชา นี้จึงเน้นการปลูกสำนึกให้มนุษย์ได้รับบทบาทหน้าที่ของคนต่อระบบนิเวศอย่างถูกต้องและเนื้อหา ที่ได้เลือกมาเพื่อนำมาสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้ได้แก่เนื้อหาเรื่อง ป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นป่าที่ไม่ค่อยได้รับการสนใจอย่างจริงจังมาเป็นเวลานานแล้ว เมื่อกล่าวถึงป่าไม้ คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงป่าที่อยู่บนบกหรือป่าบกเท่านั้น มีน้อยคนนักที่จะนึกถึงป่าชายเลน แต่อันที่จริงแล้วป่าชายเลน มีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล ทั้งนี้เป็นเพราะว่าป่าชายเลนเป็นที่รวมของพืช สัตว์น้ำและสัตว์บกนานาชนิด ป่าชายเลนนับเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาล มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หลายรูปแบบ ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลนนั้นมีมากมายหลายประการ

ดังนั้นจึงต้องมีการให้ความรู้แก่ผู้เรียนเกี่ยวกับคุณค่าของทรัพยากรป่าชายเลน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักและเห็นความสำคัญของป่าชายเลนเพื่อที่จะได้ช่วยกันดูแลรักษาอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนให้คงอยู่ตลอดไป

ปัญหาในด้านการเรียนการสอนเรื่องป่าชายเลน ในเนื้อหาวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ยังขาดความรู้ความเข้าใจ รวมไปถึงจิตสำนึกในการที่จะรักษาป่าชายเลน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาและหาสื่อที่จะนำมาช่วยในการเรียนการสอน ปัจจุบันพบว่า สื่อที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ป่าชายเลน ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบของการนำเสนอให้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลนโดยทั่วไป ทั้งนี้ยังไม่มีการผลิตสื่อขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในเรื่องของป่าชายเลนใน สาขามานุษยวิทยาวัฒนธรรมเป็นการเฉพาะ

ทำให้ผู้วิจัยสนใจและเห็นความสำคัญจำเป็นในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป่าชายเลนขึ้น ซึ่งช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาให้เป็นรูปธรรม ให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และช่วยสร้างจิตสำนึกในการรักษาป่าชายเลนและทรัพยากรด้านต่าง ๆ แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาสร้างและพัฒนาสื่อต่าง ๆ เพื่อใช้กับเนื้อหาบทเรียนในสาขาต่าง ๆ ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป้าชายเลน ที่มีคุณภาพ เพื่อใช้สำหรับสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เป็น 3 กลุ่มดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการทดลองภาคสนาม โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

#### 3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ เรื่องป้าชายเลน วิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม เป็นหลักสูตรของภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีเนื้อหา ดังนี้

บทนำ

ลักษณะทั่วไปของป้าชายเลน

ความสำคัญและประโยชน์ของป้าชายเลน

ปัญหาการทำลายป้าชายเลนและแนวทางในการอนุรักษ์จัดการป้าชายเลน

### นियามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามหลักการออกแบบบทเรียน โดยการใช้โปรแกรม Authoware Version 5.0 สำหรับการสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาเรื่องป้าชายเลน เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดลองใช้

กับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร เพื่อหาประสิทธิภาพพร้อมกับวัดผลการเรียนรู้ให้ได้ตามเกณฑ์

**บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถเสนอเนื้อหาวิชา สื่อความหมายผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม โดยอาศัยรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน เป็นการนำสื่อหลายชนิดในรูปแบบของ ข้อความ กราฟิค ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในการนำเสนอ ซึ่งนำมาสร้างเป็นสื่อรวมกัน เพื่อใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้หลักการออกแบบลักษณะโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น(hierarchical)

**ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง บุคคลากรที่มีหน้าที่และมีส่วนเกี่ยวข้องในการตรวจสอบและพัฒนามบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเป็น

**ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา** หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอ (สอน) เนื้อหาวิชาในภาควิชามานุษยวิทยา ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี โดยจะเป็นผู้กำหนดรายการของเนื้อหาที่จะสอน ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา การลำดับความยากง่ายของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอนการออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้ที่จะช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

**ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ** หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำปรึกษาทางด้านกรวางแผน การออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วย การออกแบบและการจัด layout การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่างๆ การเลือกและการใช้ ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิค แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สีแสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจ

**ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร จากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85

**85 ตัวแรก** หมายถึง เมื่อเมื่อศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

**85 ตัวหลัง** หมายถึง เมื่อนักศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับการงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรื่อง “ป้าชายเลน”
3. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### 1. เอกสารที่เกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

#### ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (educational research and development) หมายถึง กระบวนการพัฒนาและการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา โดยผลิตภัณฑ์นี้จะไม่ได้อ้างอิงเฉพาะ ตำรา พลิ้ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังมีคามหมายถึงรวมถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา และจุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือการพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดระบบการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

บอร์ก และ กอลล์ (พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-25 ; อ้างอิงจาก Borg and Gall. 1989 : 784 – 785) ได้กล่าวถึง หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นการพัฒนาศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (research base education development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน พลิ้มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

#### การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก และ กอลล์ (Borg and Gall. 1989 : 784 – 785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

##### 1. กำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา

ต้องกำหนด ลักษณะทั่วไป รายละเอียดการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้ เกณฑ์

ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อคือ

1. ตรงกับความต้องการจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่
3. บุคคลากรที่มีอยู่ มีทักษะ ความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนา นั้นหรือไม่

4. ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

## 2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็น ผู้ทำการวิจัยอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

## 3. วางแผนวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

- 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 3.2 เวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้
- 3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

## 4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดผลผลิตการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ก็จะต้องออกแบบบทเรียน คู่มือการใช้บทเรียนและเครื่องมือการประเมินผล

## 5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

## 6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้น 5 มาพิจารณาปรับปรุง

## 7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ pre-test นำไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ ถ้าจำเป็นอาจมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

## 8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

## 9. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของ

ผลผลิตโดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 10 – 30 โรงเรียน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

### 10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลจากการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

### 11. เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่อไป

### โอกาสในการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ ๆ อาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสามารถหาแหล่งเงินทุนสนับสนุนได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กก็ได้ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาเกมส์สำหรับใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนการวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับการฝึกวินัยในตนเองของนักเรียน การวิจัยและพัฒนากิจกรรมสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะของนักเรียน ถ้าวิจัยและพัฒนาเกมส์หรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้ว ก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุง่าย ๆ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาการศึกษามากขึ้นเพราะ การวิจัยและพัฒนาเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ที่ใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยทางการศึกษาที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงไม่เป็นที่ยากเกินไป เพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานานหน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการเปิดสอนการวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาของไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84-85)

## 2. เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรื่อง “ป่าชายเลน”

### ป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นกลุ่มแรกของสิ่งมีชีวิตที่บุกเบิกชีวิตความเป็นอยู่ลงสู่ทะเล พร้อมกับ การชักนำพื้นแผ่นดินให้ลุ่มลุ่มตามลงไปป่าชายเลนจึงนับเป็นปรากฏการณ์แรกหรือเปรียบเสมือน

สถานที่เชื่อมโยงระหว่างบกกับทะเล

ป่าชายเลนให้ประโยชน์นานับประการต่อมนุษย์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และนิเวศวิทยา มานานนับพันปี แต่ในขณะที่เดียวกันมนุษย์ก็บุกรุกทำลายให้ป่าชายเลนเสื่อมโทรมและลดจำนวนลงอยู่ตลอดเวลาทั้งด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์และความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนเฉพาะในระยะสั้น

การทำลายป่าชายเลน มีผลก่อให้เกิดความเสียหายต่อมนุษย์อย่างมากมายมหาศาล โดยที่มนุษย์เองคาดไม่ถึงว่าการทำลายป่าชายเลนเท่ากับได้ทำลายแนวป้องกันคลื่นลมตามธรรมชาติแหล่งดักกรองสารมลพิษ แหล่งป้องกันการพังทลายดินชายฝั่งแหล่งเพาะพันธุ์ และที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ แหล่งยังชีพของราษฎรชายฝั่งทะเล แหล่งพลังงานและแหล่งพักผ่อนหย่อนใจให้สูญหายไปในคราวเดียวกันแท้จริงแล้วมนุษย์ควรจะได้รับประโยชน์จากป่าชายเลน เป็นระยะเวลายาวนานโดยไม่จำเป็นต้องทำลายหรือทำให้เสื่อมสภาพ หากจะได้ทำตามความเข้าใจให้ความรู้เรื่องความสำคัญของป่าชายเลนแก่ประชาชน แล้วให้ร่วมแรงร่วมใจ ในการพิทักษ์รักษาทรัพยากรป่าชายเลนซึ่งมีคุณค่ามหาศาลของประเทศในฐานะที่เป็นสมบัติส่วนรวมของประชาชนให้คงอยู่และก่อให้เกิดประโยชน์ตอบแทนแก่ประชาชนทุกกลุ่มอย่างทั่วถึงและยั่งยืน

### ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน

#### ป่าชายเลนคืออะไร

บริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งผืนแผ่นดินเชื่อมต่อกับท้องทะเล มีระบบนิเวศซึ่งมีลักษณะพิเศษและอ่อนไหวและในขณะที่เดียวกันยังเป็นแหล่งผลิตอาหารและพลังงานที่สำคัญยิ่งของมวลมนุษย์ได้แก่ ระบบนิเวศป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ประกอบด้วยพืชพรรณนานาชนิด และสัตว์นานาพันธุ์ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเลน น้ำกร่อยและมีน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงพบป่าชายเลนปรากฏอยู่ทั่วไปตามบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ ทะเลสาบ และรอบเกาะแก่งต่าง ๆ

#### ป่าชายเลนในประเทศไทย

ป่าชายเลนของประเทศไทยอยู่กระจัดกระจายตามชายฝั่งทะเล ยาวประมาณ 927 กิโลเมตร ในเขตชายฝั่ง ทะเลภาคใต้ ภาคกลางและภาคตะวันออกโดยมีเนื้อที่รวมทั้งหมดประมาณ 1,128,494 ไร่

เนื้อที่ป่าชายเลนของประเทศไทยลดลงอยู่ตลอดเวลาจาก 2.30 ล้านไร่ ในปี 2504 เหลือ 1.95 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2518 เหลือ 1.80 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2522 และเหลือ 1.23 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2529

ในจำนวนนี้พบว่า เป็นป่าชายเลนในอุทยานแห่งชาติอ่าวพังงาถึง 31,669 ไร่ นอกนั้นกระจัดกระจายอยู่ในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะ พีพี แหลมสน และหาดเจ้าไหม

### พรรณไม้ในป่าชายเลน

พรรณไม้ป่าชายเลน ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีโดยทั่วไป ได้แก่ โกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก แสม พังกา หัวสุม ลำพู ลำแพน และตะบูน นอกจากนี้ป่าชายเลนยังอุดมไปด้วยพืชนานาชนิด เช่น เหงือกปลาหมอ ตาตุ่ม ถั่วขาว ถั่วดำ ประทล ฯลฯ รวมทั้งเอปิไฟท์ เช่น กาฝาก กล้วยไม้ ซึ่งขึ้น อยู่บนต้นไม้ และสาหร่ายนานาชนิด

พืชในป่าชายเลนสามารถปรับตัวทั้งลักษณะภายนอกและภายในเข้ากับปัจจัยสภาวะแวดล้อม เช่น ดิน ความเค็มของน้ำ การระบายน้ำ และการท่วมถึงของน้ำทะเลได้ต่างกัน จึงทำให้พืชแต่ละชนิดในป่าชายเลนมีการแบ่งเขตการขึ้นกันอยู่อย่างค่อนข้างชัดเจน

### สัตว์ในป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์หลายชนิดทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปูปลา ที่มีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจ เช่น กุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำ กุ้งตะกาด เคย ปลานวลจันทร์ ปลากระบอก ปลากระพง ปลานู๋ ปูแสม ปูทะเล หอยนางรม หอยแครง หอยตะไกรถม หอยแมลงภู่ และหอยกะพง แล้วยังมีสัตว์ชนิดอื่น ๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลื้อยคลาน ในป่าชายเลนจะพบตัวแทนของสัตว์เกือบทุกไฟลัม นับตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็กเช่น โปรโตซัว พวกหนอนตัวกลม หนอนตัวแบน และพวกไส้เดือนทะเล สัตว์พวกหลังนี้จะมีหลายหลากชนิด และดำรงชีพหลายแบบในบริเวณป่าชายเลน กล่าวคือ บางชนิด สามารถฝังตัวอยู่กับที่และกรองอาหารจากมวลน้ำ และบางชนิดก็ฝังตัวอยู่กับที่แต่มีหลอดหรือระยางค์ออกกวาดอินทรีย์สารกินเป็นอาหาร

นอกจากสัตว์เหล่านี้ก็มีพวกกุ้ง หอย ปูปลา ที่พบมากในบริเวณนี้ซึ่งสัตว์เหล่านี้อาจอาศัยอยู่บางช่วงในวงจรชีวิตของมันหรืออาจอาศัยอยู่ตลอดชีพของมัน พวกหอยที่สำคัญได้แก่พวกหอยสองฝา เช่น หอยนางรม หอยแครง และหอยจอบ ซึ่งอาจพบฝังตัวในดินหรือเกาะตามรากและลำต้นของพรรณไม้ ในป่าชายเลน

### ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

#### ความสำคัญของป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาลและมีความสำคัญต่อมนุษย์หลายรูปแบบ คุณประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือ การใช้ประโยชน์จากไม้ชายเลนเพื่อการเผาถ่าน ต้นไม้ในป่าชายเลนปลุกง่าย โตเร็ว จึงมีรอบตัดฟันมากกว่าต้นไม้ในป่าบกหลายเท่า ไม้ป่าชายเลนนอกจากจะใช้เผาถ่านซึ่งมีรายได้เป็นมูลค่าถึงปีละประมาณ 560 ล้านบาท แล้วยังมีการใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น ๆ คือ เป็นไม้ฟืนไม้เสาเข็ม ไม้ค้ำยัน ไม้ก่อสร้าง แพลลา อุปกรณ์การประมง และเฟอร์นิเจอร์

ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งยังชีพของประชาชนยากไร้ที่อยู่อาศัยตามชายฝั่งทะเลโดยช่วยเอื้ออำนวยปัจจัยในการดำรงชีพหลายประการ เช่น หลักไม้สำหรับใช้กับอุปกรณ์จับสัตว์น้ำ

เปลือกไม้บางชนิดใช้ย้อมแหและอวนให้คงทน ผลของจากใช้รับประทาน ใบจากใช้মনยาสูบ และมุงหลังคา ตัวหนอนและสัตว์น้ำในป่าชายเลนเป็นอาหาร พืชบางอย่าง เช่น เหงือกปลาหมอ ตาตุ่ม เป็นยารักษาโรค เป็นต้น นอกจากนี้ประชาชนเหล่านี้ยังประกอบอาชีพการประมงชายฝั่งโดยการจับสัตว์น้ำในป่าชายเลนอีกด้วย

นอกจากนี้ป่าชายเลนยังเป็นที่อยู่อาศัย วางไข่ หาอาหาร และเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด โดยเฉพาะสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เช่น ปูทะเล ปลากะบอก ปลากะรัง หอยนางรม ฯลฯ นอกจากนี้ป่าชายเลนยังมีความสำคัญในฐานะแหล่งผลิตสารอินทรีย์ในแต่ละปีจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัน น้ำหนักแห้งต่อไร่แก่ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอื่น ๆ และมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับระบบนิเวศหญ้าทะเลและแนวปะการัง

### **บทบาทของป่าชายเลนในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ**

ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศในทะเลและระบบนิเวศบนบก ดังนั้นสังคมป่าชายเลนจึงมีความสำคัญอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะและแหล่งที่มีสัตว์น้ำและสัตว์บกโดยเฉพาะนกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมายปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของสรรพสิ่งมีชีวิตทั้งภายในป่าชายเลนเอง และระบบนิเวศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ยิ่งกว่านี้ป่าชายเลนยังมีบทบาทสำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรงและการกัดเซาะดิน ในประเทศไทย ปัญหาการป้องกันลมพายุ หรือการพังทลายของดินชายฝั่งซึ่งอาจจะไม่เคยมีเหตุการณ์รุนแรงในอดีต ทั้งนี้จะเป็นด้วยเพราะบริเวณชายฝั่งซึ่งมีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์ แต่ในช่วงปี 2530 ได้มีน้ำท่วมที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช และมีคลื่นลมแรงบริเวณชายฝั่ง หลังจากเหตุการณ์น้ำท่วมผ่านพ้นไปแล้ว นาทุ่งบริเวณปากนคร จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมที่ทำลายคันนาทุ่งและทุ่งที่อยู่ใต้ออเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งของพื้นที่ดังกล่าวถูกทำลายและเปลี่ยนแปลงไปเป็นนาทุ่งอย่างมากมาย ดังนั้นหากมีป่าชายเลนตามชายฝั่งทะเลแล้วก็จะช่วยในการบรรเทาหรือลดความรุนแรงของลมพายุและคลื่นไว้ได้

### **ปัญหาสาเหตุและผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน**

#### **การทำลายป่าชายเลน**

จากอดีตที่ผ่านมาป่าชายเลนของประเทศไทยได้ถูกทำลายไปนับเป็นเนื้อที่จำนวนมาก เพื่อใช้ที่ดินในกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เหมือนแรมโรงงานอุตสาหกรรม ท่าเทียบเรือ ถนน และชุมชน และก่อให้เกิดความเสียหายแก่ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลนานัปการ และป่าชายเลนที่เหลือก็อยู่ในสภาพทรุดโทรมเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากการพัฒนาที่เกิดขึ้นในบริเวณข้างเคียง

แม้ว่าป่าชายเลนจะมีความสามารถสูงในการฟื้นฟูสภาพตนเองตามธรรมชาติ หากระบบนิเวศอันได้แก่ ดินและน้ำอยู่ในสภาพที่เหมาะสม แต่ถ้าระบบนิเวศป่าชายเลนถูกทำลาย

ไป คือ น้ำทะเลท่วมไม่ถึงพื้นที่และดินแห้งแข็งและเป็นกรดอย่างรุนแรงแล้วก็ไม่มีโอกาสที่ป่าชายเลนจะคืนสภาพธรรมชาติได้อีก การทำลายป่าชายเลนจึงไม่ใช่การตัดต้นไม้เพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงการทำลายสภาพแวดล้อมของป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งรองรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ด้วย อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการทำลายป่าชายเลนในลักษณะใดก็ตาม ผู้ที่จะได้รับผลเสียหายจากการทำลายมากที่สุดก็คือประชาชนเอง ดังนั้นจึงควรได้ตระหนักว่าป่าชายเลนคือสมบัติของประชาชนที่ทุกคนพึงร่วมมือร่วมใจกันคุ้มครองและอนุรักษ์ไว้เพื่อประโยชน์ในระยะยาว

### การอนุรักษ์และการจัดการป่าชายเลน

การจัดการทรัพยากรป่าชายเลนมีนโยบายหลักในการจัดการอยู่ 2 ประการได้แก่

1. อนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนโดยการสงวนรักษาไว้และใช้ประโยชน์จากผลผลิตป่าชายเลนในระยะยาว รวมทั้งการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนขึ้นใหม่
2. ควบคุมและลดจำนวนกิจกรรมที่ใช้ประโยชน์ป่าชายเลน โดยไม่ถูกหลักการอนุรักษ์และนำไปสู่การทำลายทรัพยากร

แนวทางดำเนินงานในอันที่จะคุ้มครองและอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนไว้ตามนโยบาย ประการดังกล่าว สรุปได้ดังนี้

1. เผยแพร่ข่าวสารความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับป่าชายเลนสู่ประชาชนทุกกลุ่ม ทุกระดับที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับป่าชายเลน
2. สนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนของตนเองในลักษณะป่าชุมชน
3. จัดให้มีหน่วยพิทักษ์ป่าชายเลน พร้อมกำลังคนและอุปกรณ์ให้เพียงพอ ครอบคลุมพื้นที่ป่าชายเลนทั่วประเทศ และจับกุมลงโทษผู้บุกรุกอย่างเข้มงวด
4. ปรับปรุงกฎหมาย และระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับมูลค่าแท้จริงของป่าชายเลน และลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากป่าบก
5. การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณหนึ่งบริเวณใด ควรเป็นลักษณะเอกประโยชน์
6. ปลูกฟื้นฟูป่าชายเลนที่เสื่อมสภาพขึ้นในบริเวณที่สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยทั้งในภาครัฐและเอกชน รวมทั้งชมรมและกลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
7. ควรสนับสนุนงานวิจัยทุกสาขาเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าชายเลนโดยให้ความสำคัญเป็นพิเศษแก่งานวิจัยที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการและการฟื้นฟูป่าชายเลน
8. โครงการพัฒนาทุกชนิดและขนาดที่จำเป็นต้องใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนอย่างไม้อาจหลีกเลี่ยงได้จะต้องศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อกำหนดมาตรการป้องกัน

กันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดจากโครงการอย่างเหมาะสม แต่ถ้าหลีกเลี่ยงได้ก็ไม่ควรจัดทำโครงการในพื้นที่ป่าชายเลน

9. ส่งเสริมการสร้างสื่อที่เป็นเครื่องมือในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับป่าชายเลนทั้งในภาครัฐและเอกชน

### 3. เอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย \*

#### ความหมายของมัลติมีเดีย

จากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคของข่าวสารข้อมูล จนเป็นเหตุให้แนวทางการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวไปตามลำดับ ด้วยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในทุกรูปแบบ ทุกระดับ ในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมถึงวีดิทัศน์เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวาน่าสนใจ ชวนให้ติดตามหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า มัลติมีเดีย (multimedia) ซึ่งตรงกับศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานว่า 1. สื่อประสม 2. สื่อหลายแบบมัลติมีเดีย จึงกลายเป็นมิติใหม่ของการใช้สื่อให้เกิดประสิทธิภาพในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งนับวันยังมีบทบาทและสำคัญไม่น้อยไปกว่าตำราเรียนที่เคยใช้กันอยู่ ทำให้มัลติมีเดียเริ่มแพร่หลายในหลาย ๆ วงการ เช่น การโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าผลิตภัณฑ์

สรุทธิ สุชินโรจน์ (2533 : 3) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ แผ่นซีดี-รอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล การสอนฝึกอบรม การแสดงข่าวสาร หรือเป็นสื่อทางด้านอื่น ๆ

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 25) ได้ให้ความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การประสมประสาน อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 83-84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อ โดยนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่อง Audio - Digitize เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงในระบบเทอร์มินัล โดยการใช้นโยบายคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2539 : 4) อธิบายว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การรวมกันในระบบดิจิทัลที่สร้างขึ้นโดยการผสมผสานกันระหว่าง เสียง วีดิโอ ข้อความตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และการรวมกันทำให้เกิดการ ปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันบนระบบคอมพิวเตอร์

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539 : 31) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการ

ผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (sound) ภาพเคลื่อนไหว (animation) ภาพนิ่ง (still image) ไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) และวีดิทัศน์ มาเชื่อมต่อกัน

จากความหมายต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น วีดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบ มาใช้งานแบบผสมผสานกันเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงาน คำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์ และมีเสียงต่าง ๆ รวมไปถึง การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียง ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานในรูปแบบที่จัดให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

### ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปแบบของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ การแสดงผลในรูปแบบของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองลิ้ม. 2541 : 35 - 38) มีองค์ประกอบดังนี้

1. อักขระ เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องมีข้อความมีอักขระ ตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาย ในการที่จะให้ผู้ใช้บทเรียนให้บรรลุเป้าหมายของบทเรียน ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษรหรือเปล่งเสียงสำเนียงพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อ และหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดิน เพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปสู่ที่หมายอย่างไร รวมทั้งใช้เป็นส่วนเนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้บทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักขระ เพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนบทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับกระทัดรัด และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น "กลับไปที่เดิม" แทนคำว่า "ก่อนหน้านี้" เป็นต้น

1.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือปุ่มกดเลื่อนภาพ หรือแตะภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียน ในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ ให้ผู้เรียนคลิกกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบ

ล้อม หรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ ควรใช้คำสั่งที่สั้นและให้ความชัดเจน

1.3 ปุ่มอักขระ บนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักขระ (font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักขระ เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรคและการให้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

1.4 เนื้อหายาวไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่เป็นบทเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้าและควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

1.5 ควรใช้หน้าต่างหรือวินโดว์ (window) เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปมาได้

2. เสียง เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุน การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ที่ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉาก ที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

3. ภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่หรือแผนสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชัน เวิร์ค ที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กันให้คุณเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวีดิทัศน์ (video) ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริง ที่ถูกเก็บในรูปแบบของ

ดิจิทัล ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวีดิทัศน์ที่งานจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือวีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบวินโดว์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์เอวีไอ (avi or audio video interactive)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (simulation) มีปัญหาหนึ่ง ๆ จัดได้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์เป็นองค์ประกอบและการนำไปใช้ประกอบเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนและเลือกใช้สื่อแต่ละอย่างให้เหมาะสมด้วย

### ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย

(ครุฑชิต มาลัยวงศ์. 2539 : 76) อธิบายว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น วีดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์และมีเสียงต่าง ๆ ความสามารถนี้ทำให้ระบบมัลติมีเดียมีประโยชน์มากสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ เช่น

- งานสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ระบบมัลติมีเดียช่วยให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น มีสีสัน มีเสียงและมีภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวีดิทัศน์ ซึ่งนับว่าดีกว่าระบบเดิมที่มีแต่ข้อความและคำถามให้ตอบเท่านั้น

- งานนำเสนอ (presentation) ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น ใช้ในการเสนอสินค้า

- งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (computer-aided design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ

- งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

ถ้าหากพิจารณาในด้านสาขาวิชาการที่นำเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาใช้ จะพบว่ามีสาขาต่าง ๆ มากมายหลายสาขาทั้งทางด้านวิศวกรรม งานออกแบบ ด้านการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านภาษา และคงจะมีเพิ่มเติมอีกมากมายหลายสาขา เมื่อมีผู้สนใจเพิ่มมากขึ้น

ไบรอันโจนส์ สรุปว่า มัลติมีเดียมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษายุ่งสามลักษณะ คือ

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่าง ๆ

### ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ออเตนและคนอื่นๆ (Auten and others. 1983 ) กล่าวถึงการนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอเนื้อหา (tutorial lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้มักใช้สำหรับเนื้อหาใหม่ หรือเนื้อหาเฉพาะที่นักเรียนไม่เคยได้เรียน เมื่อเสนอเนื้อหาแล้ว จะมีบททดสอบเพื่อวัดความเข้าใจของนักเรียน แบบทดสอบนี้อาจจะเป็นคำถามประเภทปลายเปิด (open – ended question ) ให้นักเรียนหาคำตอบเอง หรือคำถามประเภทปลายปิด (close – ended question) ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากที่กำหนดมาให้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่ดีจะต้องนำเสนอคำถามที่เป็นลำดับขั้นของเหตุผล (logic progressions) ให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย การเสนอเนื้อหาจะเสนอเป็นเนื้อหาในหน่วยย่อย ๆ แต่มีข้อความมากกว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้เพื่อฝึกและปฏิบัติ

2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกและปฏิบัติ (drill and practice lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เน้นการฝึกทักษะหลังจากนักเรียนได้เรียนบทเรียนนั้น ๆ ไปแล้วทักษะที่นำมาฝึกจะเป็นทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาต่าง ๆ สำหรับโปรแกรมการฝึกนั้น นักเรียนจะได้ฝึกหัดจากปัญหา ซึ่งมีการจัดลำดับของทักษะต่าง ๆ จากง่ายไปหายาก และนักเรียนจะได้ฝึกหัดจนครบทั้งหมด คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกจะเสนอเนื้อหาย่อยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (frame) แต่ละกรอบเน้นการตั้งคำถามเฉพาะเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว นักเรียนตอบคำถามนั้นโดยสร้างคำตอบเอง หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง มีข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกผลของคำตอบโดยทันที คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกปฏิบัตินั้น ไม่ได้เป็นความพยายามที่จะสอน แต่เป็นการรวบรวมการฝึกทักษะของบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนไปเรียบร้อยแล้ว

3. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (problem solving less)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เป็นแบบสาขาเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเสนอเนื้อหา และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในสถานการณ์จำลอง ผู้สร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องนึกถึงความเป็นไปได้ในการที่จะตอบสนองอย่างอิสระ กล่าวคือจะมีคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และเป็นคำถามที่ใช้ในชีวิตประจำวันจริง ๆ เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้ว คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องเสนอคำถามให้ต่อเนื่อง กับคำตอบของนักเรียนในลักษณะบทสนทนาระหว่างบุคคล 2 คน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้จะต้องป้อนข้อ

มูลเพื่อเป็นคำชี้แนะ (key words) ให้มากที่สุดที่จะเป็นไปได้ เพื่อที่จะได้เอื้อต่อความคิดของนักเรียนแต่ละคน

#### 4. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในสถานการณ์จำลอง (simulation lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้เป็นแบบแตกกิ่งเช่นกัน ลักษณะบทเรียนเป็นการจำลองของจริง เพื่อเป็นตัวอย่างแก่นักเรียน เพราะของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการ บางครั้งอาจมีขนาดเล็กหรือเล็กเกินไป จนทำให้ไม่สะดวกในการศึกษา หรือของบางอย่างอาจเป็นอันตราย หากเข้าไปศึกษาใกล้ชิด คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้มักใช้กับการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต หรือแสดงภัยธรรมชาติ อันเกิดจากแผ่นดินไหว น้ำท่วม

จากการจำแนกประเภทคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน มี 4 ประเภทด้วยกันคือ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกและปฏิบัติ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในสถานการณ์จำลอง

#### การพัฒนางานมัลติมีเดีย

การพัฒนางานมัลติมีเดีย เป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็น ลำดับขั้น บางขั้นจะต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่น ๆ และบางขั้นก็อาจข้ามไปได้ หรือรวมกับขั้นอื่นลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนางานมัลติมีเดียประกอบด้วยขั้นดังนี้ คือ

1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (idea processing) เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสรรสร้างงานมัลติมีเดียด้วยความเชื่อที่ว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพวิดิทัศน์จะเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้ผู้เรียน ผู้ชม หรือผู้ใช้ สนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์ และวัตถุประสงค์ที่ ต้องใช้ ในงานศิลป์ อาทิ แถบวิดิทัศน์ เสียงดนตรี เอกสาร รูปตราสัญลักษณ์ ว่ามีและเพียงพอหรือไม่ สิ่งที่จะใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สามารถทำได้โดยลำพังคนเดียวหรือไม่มีใครที่จะให้ความช่วยเหลือได้บ้าง ซอฟต์แวร์สำหรับประพันธ์มัลติมีเดียที่มีใช้อยู่คืออะไรมีเวลาเพียงใดมีงบประมาณอยู่เท่าใด

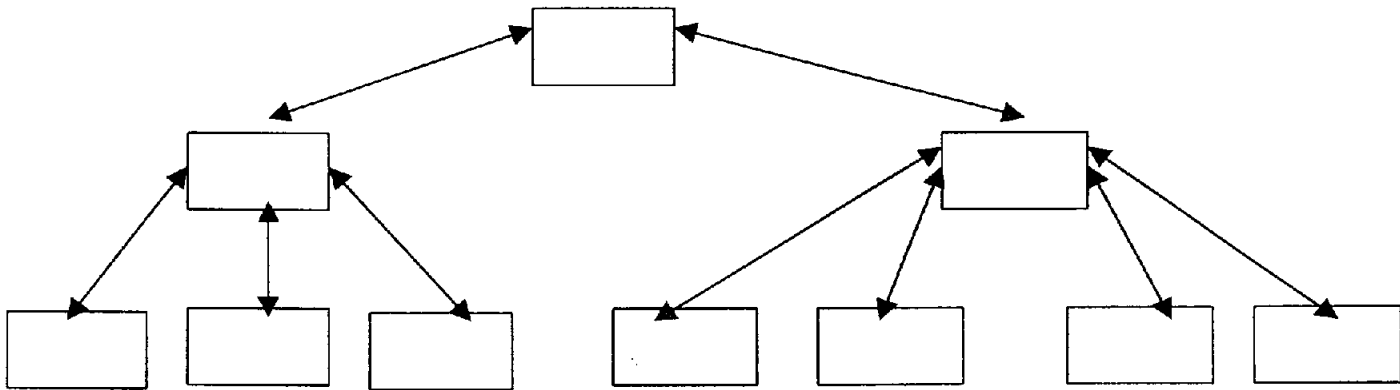
๒. ขั้นกระบวนการวางแผน (planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานจะทำให้สารบัญเรื่อง และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1 แบบเชิงเส้น (linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพที่ 1



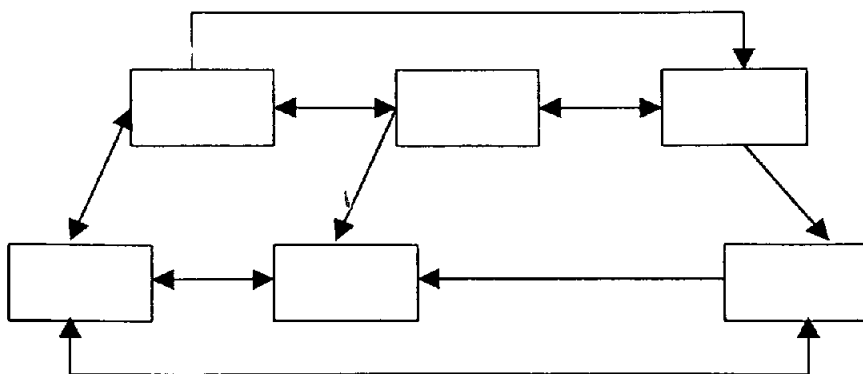
ภาพประกอบ 1 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2.2 แบบลำดับชั้น (hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 2



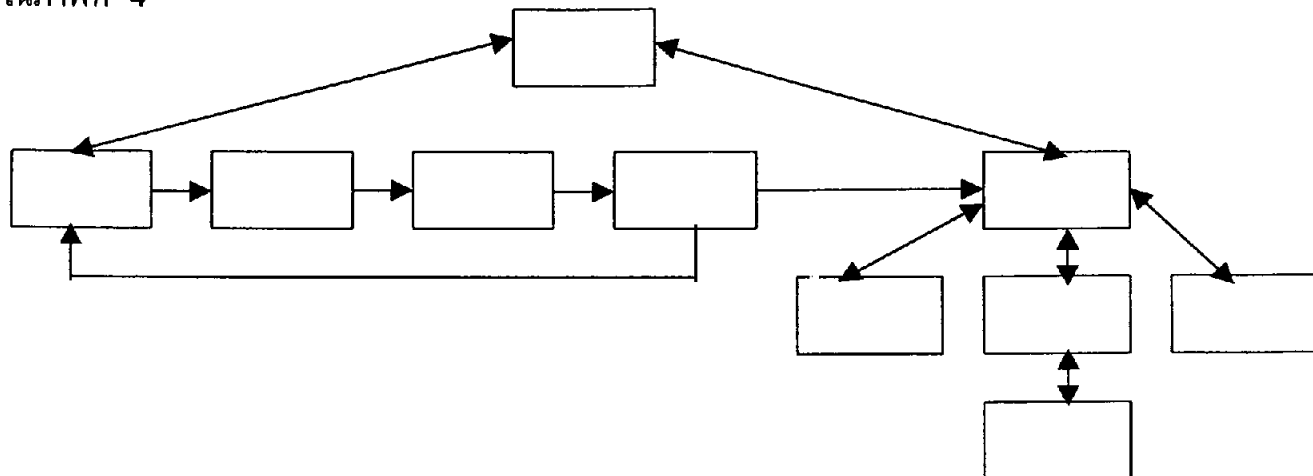
ภาพประกอบ 2 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

2.3 แบบไม่เป็นเชิงเส้น (nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างมีอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงผังโครงสร้าง ปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

2.4 แบบประสม (composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่าง ๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

3. ขั้นการผลิต (production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดียควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางานทบทวนการจัดการและการบริหารในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้เช่น เวลาและความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ และจอภาพที่จะจัดหาได้มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสค์เพียงพอมีระบบการสำรองไฟล์สำคัญไว้มีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งานและการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสารมีซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุดมีระบบการตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งานและการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสารมีซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุดมีโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้มีสถานที่สำหรับงานด้านบริหารและการจัดการงบประมาณ และการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอนเป็นต้น (บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์. 2538 : 33-35)

#### ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 : 27-28) ได้อธิบายถึง การพัฒนาบทเรียนช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสามารถกำหนดเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

##### 1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตรงตามวัตถุประสงค์และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมาย การพัฒนาบทเรียนจะต้องพิจารณาดังนี้

1. หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
2. วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย

#### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

##### 2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดียบรรลุตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะนำเสนอต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

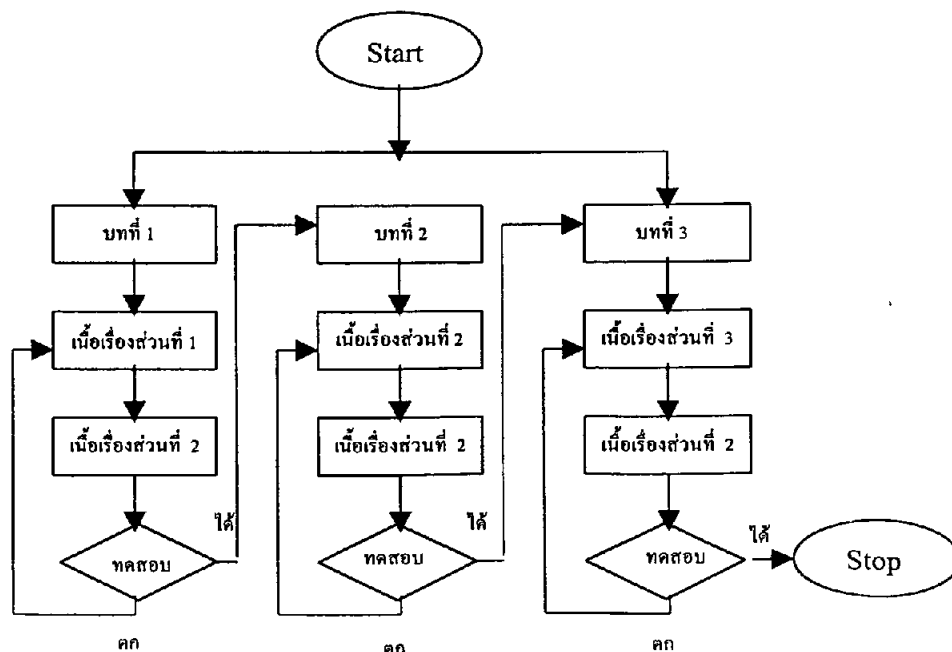
1. ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
2. วิธีการนำเสนอเนื้อหา
3. ระยะเวลาการนำเสนอตามเนื้อหา
4. การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
5. วิธีการติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
6. วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
7. การเสริมแรงและสร้างสรรค์บรรยากาศร่วม
8. วิธีการประเมินผล

##### 3. การเขียนสคริปต์ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์และตามกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียนสคริปต์ เพื่อกำหนด แนวทางการดำเนินเรื่อง ที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียนสคริปต์มีขั้นตอนดังนี้

##### 3.1 การสร้างโฟลว์ชาร์ต (flow chart)

โฟลว์ชาร์ตมีความจำเป็นในการควบคุมหรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานเป็นแบบใด



ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างโฟลว์ชาร์ตโปรแกรมที่ดำเนินไปโดยการทำแบบฝึกหัด

### 3.2 การจัดทำบทเรื่อง

ตัวอย่างเช่นในหัวข้อ presentation จากโพล์ชาร์ตก็เป็น การแจกแจงรายละเอียดลงไปว่าในส่วนนี้ประกอบด้วยภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่ และมีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไร มีการวางหน้าจอย่างไรรวมทั้งการกำหนดแหล่งข้อมูล เช่น ภาพ และเสียงว่าได้จากแหล่งไหน

### 4. การเตรียมข้อมูลสำหรับบทเรื่อง

ข้อมูลที่ใส่ลงไป ใน บทเรื่อง อาจมีทั้ง ภาพ เสียงข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรืออื่น ๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมขึ้นมาก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 4.1 การจัดเตรียมภาพสำหรับโปรแกรม

ข้อมูลต่าง ๆ อาจจะมาจากการวาดด้วยโปรแกรม Graphic เช่น โปรแกรม PC paint brush ที่มี Microsoft Windows หรืออื่น ๆ โปรแกรม authoring system บางตัวจะมี คำสั่งสำหรับการวาดรูปหรือในส่วนของ Graphics Editor ไว้ให้ด้วยทำให้ทำงานได้สะดวกขึ้น แต่อย่างไรก็ดีโปรแกรมแต่ละตัวก็มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นอาจต้องมีการใช้โปรแกรมหลายตัวช่วยกัน การทำงานภายใต้ระบบ Microsoft Windows ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ง่าย นอกจากนี้อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น เช่น การ scan จากหนังสือหรือวารสาร ด้วยการใช้เครื่อง (scanner) หรืออาจนำมาจากกล้องถ่ายวิดีโอ ในกรณีนี้จะต้องมีการดัดพิเศษที่ ทำหน้าที่จับสัญญาณวิดีโอเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ เรียกว่าการ์ด Video Capture เช่น Video Blaster ของบริษัท Creative Technology ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถนำภาพต่าง ๆ เข้ามาใช้โปรแกรมได้อย่างมากมาย

#### 4.2 การจัดเตรียมเสียง

การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีการ์ด Sound Generator เช่น Sound Blaster Card การ์ดนี้มีความจำเป็นทั้งในการบันทึกเสียง ที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์และทำงานในทางตรงข้ามเมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียงที่จะให้ออกลำโพง ในโปรแกรม Microsoft Windows 98 ซึ่งเป็น multimedia Version ก็มีโปรแกรม sound recorder สำหรับบันทึกเสียง media player สำหรับ playback เสียงที่บันทึกไปแล้วจะเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อให้ authoring system เรียกใช้ โดยสามารถกำหนดเวลาในการเล่น playback เพื่อให้ความสัมพันธ์กับการแสดงภาพ การนำภาพเข้าไปใช้ ในบางครั้ง อาจใช้วิธีให้โปรแกรมควบคุมเครื่องเล่น CD สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องก็ได้ authoring system เช่น โปรแกรม Authoware Professional ของ บริษัท Macromedia เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีความนี้ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นภาพเคลื่อนไหว การนำภาพเคลื่อนไหวเข้ามาใช้กับโปรแกรมอาจทำได้หลายวิธีเช่น

1. การต่อเครื่องเล่นเลเซอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์ แล้วใช้โปรแกรม ควบคุมการเล่นให้สัมพันธ์กับเนื้อหา
2. การจับภาพวิดีโอเข้าเป็นข้อมูลประเภท movie title โดยมีการกำหนดเป็น

จำนวนเฟรมต่อวินาที ทำได้ด้วยโปรแกรม เช่น Microsoft video for Windows จากนั้นจึงเรียกใช้ไฟล์ด้วยโปรแกรม Video Capture

3. สร้างภาพเคลื่อนไหว (animation file) ขึ้นใช้เอง เช่นจากโปรแกรม autodesk animation, 3D studio ที่สามารถทำภาพ เคลื่อนไหวทั้งสองและสามมิติ โปรแกรม authoring system ส่วนใหญ่จะมีความสามารถทำภาพ animation เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว

#### 4.3 ข้อมูลที่เป็นข้อความอาจจะป้อนลงใน authoring program

การป้อนข้อมูลดังกล่าวนี้ อาจจะป้อนโดยตรงหรือบางโปรแกรมสามารถอ่านข้อมูลจาก test file เข้าไปใช้งานได้

#### 5. สร้างโปรแกรม (authoring)

เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ไม่ว่าเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ animation movies มารวมกันให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมาด้วย authoring โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามโฟลว์ชาร์ต ที่ออกแบบไว้และกำหนดรายละเอียด เช่น special effect ทำ animation ตามที่กำหนดไว้ในบทเรื่อง ถ้าหากไม่ใช่โปรแกรมที่เป็น authoring system ขั้นตอนนี้ยากลำบากมากสำหรับผู้ที่ไม่เป็นโปรแกรมเมอร์และใช้เวลานาน authoring system จะช่วยได้ในขั้นตอนนี้

#### 6. ทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมมีวัตถุประสงค์ คือทดสอบว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตามบทเรื่องหรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในตอนพัฒนาโปรแกรมผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา ซึ่งจะต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้ง เพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กับของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูปัญหาที่จะเกิดขึ้นเมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ที่เป็น End User เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรมประสิทธิภาพของโปรแกรม และทดสอบผลของการใช้โปรแกรมได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรมแก้บทเรื่องในบางส่วนที่พวกเรามีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็มีการทดสอบเช่นเดิมจนปัญหาจะหมดไป

#### 7. การทำเอกสารประกอบบทเรียน

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขในโปรแกรมในอนาคตเอกสารนี้จะรวมถึงโฟลว์ชาร์ต และ บทเรื่อง การทำเอกสารที่ดีชัดเจนจะทำให้การบำรุงรักษา การแก้ปัญหา โปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว authoring system บางตัวเช่น จะมีระบบจัดทำเอกสารประกอบบทเรียนให้โดยอัตโนมัติ

#### 8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบก็ถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้อย่างไร จะใส่แผ่นดิสก์หรือใช้สื่อชนิดใดจะมีการย่อ ขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีการเตรียมโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่ อยากรู้ก็ตามบทเรียนที่ดีควรมีการติดตั้งที่ง่ายสะดวก

## 9. การจัดคู่มือการใช้โปรแกรม

โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ผู้ใช้งานนำไปศึกษาเพื่อหัดใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมมีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงมา โปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อได้เปรียบมากในส่วนของคำแนะนำฝึกใช้โปรแกรม ทั้งนี้เพราะมีทั้งภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องมีคู่มือในการติดตั้งและเรียกใช้โปรแกรมเป็นอย่างน้อย

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ออร์แควร์ (Auclair. 1996 : 1342 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ทฤษฎีพื้นฐานหลักวิชาการออกแบบการสอน โดยทำการศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสัมพันธ์แบบใหม่ มีความสามารถในการนำเสนอที่นิยมใช้กัน ด้วยรูปแบบที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ตลอดจนเสียง การวิจัยครั้งนี้เป็นการสืบสวนเงื่อนไขภายใต้โครงสร้าง ที่มาของมัลติมีเดียที่มีผลกระทบทำให้การออกแบบมัลติมีเดียผันแปรไป โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดย 50 คนแรกเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียน 50 คนหลังเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีสติปัญญาปานกลาง โดยให้เรียนจากมัลติมีเดียที่มีเงื่อนไข 5 แบบ แบบที่หนึ่งเป็นชนิดข้อความ แบบที่สองเป็นชนิดข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่สามเป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและคำอธิบาย แบบที่สี่เป็นภาพเคลื่อนไหวและคำอธิบาย แบบที่ห้าเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบผสมกับคำอธิบาย จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ที่ใช้แบบทดลองที่ 1 และที่ 2 และที่ 3 ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันทั้งในด้านคะแนนความคงทนในการสื่อความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลัก แต่เมื่อใช้แบบทดลองที่ 4 และที่ 5 ได้จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียดการวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเขียนผลทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้านความรู้สึกก็ให้ผลดีเช่นกัน และได้ความเห็นตรงกันเกี่ยวกับศักยภาพของมัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์เมื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียน

วินสโลว์ (Winslow. 1996 : 2651 - A) ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอนบทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ 3 แบบ ในการสอนคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษแก่นักเรียนระดับมัธยมต้นโรงเรียนนอร์ธคาโรไลนาพับลิกที่มีความสามารถทางภาษากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำนวน 146 คน โดยใช้นักเรียนหนึ่งคนได้ตัวจัดกระทำที่เป็นเงื่อนไขสามแบบ คือ ชนิดข้อความ ชนิดภาพเคลื่อนไหว และแบบผสมมัลติมีเดียเนื้อหาที่สอนเป็นคำศัพท์ที่ไม่เคยเรียน 13 คำ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผลวิจัยพบนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่ใช้สอนนักเรียนที่มีความสามารถการสื่อความหมาย ทั้งกลุ่มสูงและต่ำให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่าบทเรียนแบบที่เป็นข้อความและภาพเคลื่อนไหว

เฮนนิส (Hennis. 1996) แห่ง University of North Carolina at Caapei Hill ได้ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการออกเสียงเป็นการศึกษาเพื่อสำรวจจากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการใช้โปรแกรม ออกเสียงสูงและต่ำ จากการพูดของนักเรียน จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 146 คน ประกอบด้วยบุคคลทั่วไปและนักเรียน ใน- ในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ที่มีตัวอักษร ภาพยนตร์ และสื่อมัลติมีเดียจากการทดลองพบว่า 13 เปอร์เซนต์ ไม่รับรู้เกี่ยวกับการออกเสียง และผลจากการทดลองพบว่า การใช้คำพูดที่มีเสียงสูง นักเรียนสามารถตอบสนองได้ดีกว่าการใช้มัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและคำพูดที่ใช้เสียงต่ำ

ฟิลพอด (Philphot.1997) จาก Mississippi State University ได้ศึกษาวิจัยในเรื่องการออกแบบหลักสูตรทางด้านสื่อ : การเตรียมตัวนักเรียนเพื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย Multimedia จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อเตรียมนักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท สำหรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ คือ การรวมหลาย ๆ สื่อ เข้าไปในเทคโนโลยีเพียงหนึ่งเดียว คือ คอมพิวเตอร์ การวิจัยมุ่งศึกษาไปที่ความต้องการสำหรับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสรุปได้ว่า มีความเข้าใจในข้อมูลและสื่อเทคโนโลยีในสังคม อุดมคติ และเทคโนโลยี เนื้อหาจะเกี่ยวกับระบบสัญลักษณ์, ทฤษฎีการสื่อสาร, จิตวิทยาการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย, ทฤษฎีการเรียนรู้และการออกแบบสื่อ

พอดเตอร์ (Porter. 1995) แห่ง Lamar University ได้ทำการศึกษาและวิจัยเพื่อออกแบบพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับใช้ในการเรียนหลักสูตร การจัดการผลิตภัณฑ์ โดยทดลองหาประสิทธิภาพ กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนหลักสูตร การจัดการผลิตภัณฑ์ของคณะ การจัดการและการตลาด มหาวิทยาลัยลามาร์ จากการศึกษาพบค่าเฉลี่ยของการทดสอบ ก่อนและหลังเรียนมีตั้งแต่ 60 เปอร์เซนต์ถึง 100 เปอร์เซนต์

มนต์ชัย เทียนทอง (2540 : ก-ง) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์ และนักฝึกอบรม ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม - ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จากสถานศึกษา และสถานประกอบการ จำนวน 20 คน และสอบถามความคิดเห็นภายหลังสิ้นสุด การใช้บทเรียนซึ่งมีความยาว 42 ชั่วโมงรวมทั้งสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 8 คน หลังจากทดลองใช้บทเรียนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23 และผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี

ธัญญา ตันดิชวลิต (2541 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย สำหรับการสอนวิชาภาษาไทยเรื่อง การเขียนกาพย์ยานี 11 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยก่อนใช้บทเรียนมัลติมีเดีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2538 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบ ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล (2540 : 94) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง โสตทัศนอุปกรณ์ ประเภทเครื่องบินกับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย รวม 4 สัปดาห์ 8 คาบการเรียน กลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ การศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์ (2538 : 70) ทำการวิจัยและพัฒนาโดยการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง การกำหนดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ดี

สุขเกษม อุยโต (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชาประวัติการถ่ายภาพ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทดลองกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน โดยทดลองรายบุคคล 3 คน ทดลองรายกลุ่มย่อย 12 คน และทดลองกลุ่มใหญ่ 30 คน โดยให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา เมื่อจบทุกเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมท้ายบทเรียน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทองแท่ง ทองลิม (2541 : 59) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชา เทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536 โดยทดลองกับนักศึกษาสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โปรแกรมวิชาก่อสร้าง ระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ราชบุรี จำนวน 20 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ทุกหน่วย จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผ่านสื่อได้เป็นอย่างดี และพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14/91.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 90/90

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่กล่าวมาสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้นสนุกสนานกับการเรียน รวมไปถึงมีความคงทนในการเรียนรู้สูงและช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอน

## 5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

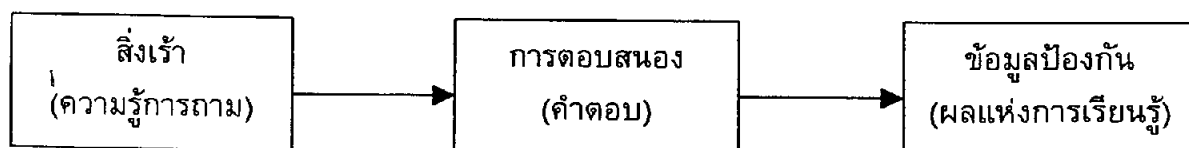
ความหมายทางจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมการเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ คือพฤติกรรมนั่นเอง เช่น ทฤษฎีสั่งเร้าและการตอบสนอง (stimulus – responses) การเรียนรู้ในทัศนะนี้เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการคือ

1. แรงขับ (drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจูงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น ๆ
2. สิ่งเร้า (stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้ (massage) หรือการชี้แนะ (cue) ทันทีทันใดจากสิ่งเร้าก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

### จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ภารกิจของผู้สอนในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมผู้สอนจะต้องกำหนดความมุ่งหมายอย่างแน่ชัดก่อนว่าต้องการก่อให้เกิดพฤติกรรมเช่นใดขึ้นในตัวผู้เรียน แล้วจึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลำดับที่ต้องการนำผู้เรียนให้ตอบสนองเมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้องก็ให้การเสริมแรง

ตัวอย่างการนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมมาเป็นหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษาที่เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุด คือ การสอนแบบโปรแกรม (programmed instruction) เช่น บทเรียนโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งเร้าสั้น ๆ เรียกว่า กรอบหรือเฟรม (frames) การจูงใจ และเร้าใจผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือมีส่วนร่วม ได้ตอบสนองและได้รับการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง



### หลักการของบทเรียนโปรแกรม

ในทางปฏิบัติปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมมีอิทธิพลมาก และเป็นที่ยอมรับมาเป็นหลักการพื้นฐานของการออกแบบการสอนแบบโปรแกรมประเภทต่าง ๆ หลายรูป

แบบ นับตั้งแต่การสอนโดยการใช้สื่อธรรมดาและกระบวนสื่อประสม ไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบหรือนอกระบบโรงเรียนก็ตาม

### **การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน**

ในการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนปัจจุบัน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 66 - 67) ได้นำหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทัศนะต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันอย่างผสมผสาน เพื่อก่อให้เกิดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน ในเรื่องเทคโนโลยีทางการศึกษาได้มีบทบาทอย่างมากในการประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน ทำให้ได้สภาพการณ์การเรียนการสอน ที่มั่นใจได้ว่าการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการคือ

1. ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม หรือลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
3. ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้ในการเรียนการสอน และการจัดการศึกษา ทำให้เกิดสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้ง 4 ประการดังกล่าว และถือว่าเป็นหลักการสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษา และได้มีผู้นำมาเป็นหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเองอย่างกว้างขวาง รวมทั้งการเรียนการสอนแบบทางไกลด้วย

### **การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตัวเอง**

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับมนุษย์ แต่ละคนจึงมีความสามารถ ความสนใจความพร้อม และความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน ดังนั้นแนวคิดทางการศึกษาแผนใหม่จึงเน้นในเรื่องการจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (แบบเอกัตบุคคล) หรือการเรียนด้วยตนเอง โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม

### **ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการเรียนด้วยตนเอง**

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2538 : 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง

เอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

พัทรี พลาวงศ์ (2536 : 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนด้วยตนเองหมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ ระยะเวลา ในการเรียนแต่ ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีการชี้แนะไว้ในคู่มือ (study guide)

การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง หรือการเรียนรู้อย่างบุคคลเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม โดยการเรียนด้วยตนเองเป็นประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

#### **จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง**

กาเย่และบริกส์ (Gagne and Briggs. 1974 : 185-187) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยตนเองเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (need) และให้สอดคล้องกับบุคลิก ของผู้เรียนแต่ละคนโดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ 5 ประการคือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้น
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตน

#### **ลักษณะของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง**

ลักษณะของการเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนที่ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานจากการวิเคราะห์ความสนใจ และความต้องการของแต่ละคน ประสบการณ์ที่กำหนดนั้นจะถูกควบคุมโดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะจัดการควบคุมเวลาเองตามความสนใจและความสะดวกสบายของผู้เรียน วัชรี บุรณสิงห์ (2526 : 417 – 418) ได้สรุปวิธีการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลดังนี้

1. จัดแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน เช่นจัดชั้นเร่งรัดสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง มีตำราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสอนซ่อมเสริม
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
3. ใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน
4. การประเมินผลควรกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชาและนักเรียนที่เกี่ยวข้อง

สำหรับสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน (instructional package) ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อและกิจกรรมการเรียน พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผลอย่างพร้อมมูลไว้เป็นชุดๆ เพื่อนำมาสอนมโนภาพหนึ่งๆ โดยเฉพาะ สิ่งใดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนจะจัดไว้ได้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้า หรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ ภายในชุดแต่ละชุดจะมีคู่มือสำหรับผู้ใช้ ชุดการเรียนการสอน ซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียดในการใช้ถ้าในการเรียนชุดนั้นมีกิจกรรมให้เลือกมากกว่า 1 อย่าง ในคู่มือจะบ่งบอกไว้อย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้
2. ชุดการสอนครูทำเอง หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่นการสอนทักษะเบื้องต้นในการเลื่อย เป็นต้น
3. บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเรียนตามลำดับขั้นตอน หรือเป็นกรอบๆ ตามลำดับ เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจเช็คความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมนั้นใหม่ แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป
4. โมดูลการเรียนการสอน เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม แต่ต่างกันในเรื่องรายละเอียดตรงที่โมดูลไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบๆ หรือเป็นเฟรมๆ
5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนต่างๆ ไปหรือจะใช้ประกอบในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น สไลด์ประกอบเสียง ฟลิ์มสตริปประกอบเสียง ภาพยนตร์ ฟิล์มลูป วีดิทัศน์ รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่างๆ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง

จากการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบเรียนด้วยตนเอง โดยการเปรียบเทียบการเรียนแบบด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียน บทเรียนโมดูลกับการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ ซึ่งการวิจัยในลักษณะนี้พบว่า มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบเรียนด้วยตนเอง ด้วยบทเรียนโปรแกรม ด้วยชุดการเรียน ด้วยบทเรียนโมดูลได้ผลดีกว่าการเรียนด้วยการสอนปกติ

เสถียร ศิริสถิตย์กุล (2521:36-38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

สุภาลักษณ์ พงษ์สุธรรม (2523:31-35) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ไพศาล ประทุมชาติ (2522:35-38) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการนำเสนอข้อมูล โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเองสรุปได้ว่าบุคคลแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย ความคิด และสติปัญญา อันเป็นผลทำให้ความสามารถต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปด้วยในการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมจะมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีกาต่าง ๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตนย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นเรียนได้ตามความถนัดโดยไม่ต้องมีความกังวลใจ เทคโนโลยีการศึกษาในลักษณะของการศึกษารายบุคคลนี้ จึงนับว่าเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง โดยการใช้สื่อและรูปแบบการเรียนชนิดต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองการเรียนรู้อัตโนมัติได้ และช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ป่าชายเลน วิชาชีววิทยา วัฒนธรรม มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการหาประสิทธิภาพ
5. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชาชีววิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชาชีววิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เป็น 3 กลุ่มดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการทดลองภาคสนาม โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง "ป่าชายเลน"
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

### พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายเรื่อง ป่าชายเลน
2. ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือต่าง ๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ได้ใช้โปรแกรม Authoware Professional Version 5.0
3. นำเนื้อหาเรื่องป่าชายเลนที่วิเคราะห์ไว้มาเขียนเป็นบทเรื่อง ก่อนที่จะสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบเนื้อหาบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบ
5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบลำดับขั้น
6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน
7. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านสื่อตรวจสอบ
8. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

### การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ในการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ได้ดำเนินการสร้างไว้ดังนี้  
สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยได้หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลัง ซึ่งออกข้อสอบตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ โดยทำการทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่องป่าชายเลน มาแล้วจำนวน 40 คน การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ได้สร้างไว้
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนโดยเขียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
4. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน มาปรับปรุงแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ
6. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษา ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องป่าชายเลนมาแล้ว

จำนวน 40 คน ตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อมูลที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน

7. นำคะแนนที่ได้จากข้อสอบ 60 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เต ฟาน

8. คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไปมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย 0.40 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนก 0.33 – 0.60

9. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K.R. – 20 ของ กูเตอร์ – ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77 แล้วนำไปหาประสิทธิภาพบทเรียน

#### แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามที่เป็นข้อความ เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีระดับค่าความคิดเห็นตามระดับประมาณค่าคุณภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งแบ่งมาตราส่วนประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้
- 2 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข
- 1 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน

- |             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| 4.51 – 5.00 | หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดีมาก |
| 3.51 – 4.50 | หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดี    |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง มีคุณภาพระดับ พอใช้ |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข   |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง ไม่มีคุณภาพ         |

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีคุณภาพ

#### การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 1 กับ นักศึกษาจำนวน 3 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยการสอบถามและสัมภาษณ์ ว่ามีข้อสงสัยตรงส่วนใดเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 2 กับ นักศึกษาจำนวน 15 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงจากครั้งที่ 2 ไปหาประสิทธิภาพกับ นักศึกษาจำนวน 30 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยมีขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 2 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพ

### สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ย
2. หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยใช้ร้อยละ จากสูตร  $E_1 / E_2$  (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2538 : 284)

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาค้นคว้า

#### บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป้าชายเลน

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ป้าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 5.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 ตัวบทเรียนบรรจุอยู่ในซีดีรอม ขนาดความจุของโปรแกรม บทเรียน 250 Mb

ลักษณะการนำเสนอบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา บทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา 4 ตอน ได้แก่ บทนำ ลักษณะทั่วไปของป้าชายเลน ความสำคัญและประโยชน์ของป้าชายเลน ปัญหาการทำลายป้าชายเลนและแนวทางในการอนุรักษ์จัดการป้าชายเลน ซึ่งนำเสนอบทเรียน ในลักษณะปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น ให้ผู้เรียนได้เรียนตั้งแต่ บทแรก ไปจนบทสุดท้ายตาม ลำดับ ลักษณะของบทเรียนประกอบด้วย ข้อบทเรียน วัตถุประสงค์ เมนูบทเรียน เนื้อหาบท เรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้าน มัลติมีเดีย ทั้งทางด้านภาพและทางด้านเสียง ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง บรรยายตลอดเรื่อง เสียงดนตรีประกอบ เพื่อเพิ่มความเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน

#### การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป้าชายเลน จากการ ประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา ดังแสดงในตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

| รายการประเมิน                       | ค่าเฉลี่ย | ระดับของคุณภาพ |
|-------------------------------------|-----------|----------------|
| 1. ลำดับขั้นในการนำเสนอ             | 4.67      | ดีมาก          |
| 2. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน    | 4.00      | ดี             |
| 3. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน | 4.00      | ดี             |
| 4. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ    | 4.00      | ดี             |
| 5. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ      | 3.67      | ดี             |
| 6. สีของตัวอักษรต่อการอ่าน          | 4.00      | ดี             |
| 7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย         | 3.67      | ดี             |

ตาราง 1 (ต่อ)

| รายการประเมิน                  | ค่าเฉลี่ย   | ระดับของคุณภาพ |
|--------------------------------|-------------|----------------|
| 8. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย   | 3.67        | ดี             |
| 9. ความเหมาะสมของเสียงดนตรี    | 4.00        | ดี             |
| 10. ความน่าสนใจของบทเรียน      | 4.67        | ดีมาก          |
| 11. การออกแบบหน้าจอ            | 4.33        | ดี             |
| 12. วิธีโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม | 4.67        | ดีมาก          |
| <b>ผลเฉลี่ยโดยรวม</b>          | <b>4.11</b> | <b>ดี</b>      |

จากตาราง 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ป่าชายเลนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับดี มีเรื่องลำดับขั้นในการนำเสนอ ความน่าสนใจของบทเรียนและวิธีโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

| รายการประเมิน                       | ค่าเฉลี่ย   | ระดับคุณภาพ |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย    | 4.67        | ดีมาก       |
| 2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา | 4.33        | ดี          |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา            | 4.33        | ดี          |
| 4. ลำดับขั้นในการเสนอเนื้อหา        | 4.33        | ดี          |
| 5. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน   | 4.00        | ดี          |
| 6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา     | 4.00        | ดี          |
| 7. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง     | 4.33        | ดี          |
| 8. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน      | 4.33        | ดี          |
| 9. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา     | 4.33        | ดี          |
| <b>ผลเฉลี่ยโดยรวม</b>               | <b>4.33</b> | <b>ดี</b>   |

จากตาราง 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหามีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป่าชายเลนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับดี มีเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

## 2. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน จากการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ โดยการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมขณะทำการทดลอง ผลจากการสัมภาษณ์พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงดังนี้

1. ปรับปรุงส่วนเนื้อหาของบทเรียนที่อธิบายไม่ชัดเจน
2. แก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดและพิมพ์ตกหล่น
3. เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรรวมทั้งเปลี่ยนสีตัวอักษรกับสีพื้นให้มีความชัดเจนอ่านง่าย
4. ปรับปรุงภาพกราฟิกให้มีความสวยงามชัดเจน
5. เปลี่ยนภาพบางภาพและเพิ่มเติมภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา
6. แก้ไขเสียงบรรยายในบางกรอบที่มีเสียงเบาและไม่ชัดเจน
7. จัดจำนวนกรอบบางกรอบที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนกันออก

การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน ผลของการทดลองดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน จากการทดลองครั้งที่ 2

| ผลการเรียนรู้            | จำนวนข้อ | ค่าเฉลี่ย | ร้อยละ |
|--------------------------|----------|-----------|--------|
| จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน | 15       | 12.40     | 82.60  |
| จากแบบทดสอบท้ายบทเรียน   | 30       | 24.30     | 81.10  |

จากตาราง 3 พบว่าแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็น 82.6 / 81.1 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งพบปัญหาที่ต้องทำการปรับปรุงดังนี้

1. ได้เปลี่ยนการเข้าสู่บทเรียนให้เป็นแบบอัตโนมัติ (autorun)
2. เนื้อหามากเกินไปผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนทุกกรอบจึงตัดกรอบบางกรอบที่ไม่จำเป็นออกไป
3. ปรับปรุงให้มีการเฉลยในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนทราบข้อผิดพลาดได้ทันที
4. ปรับปรุงการนำเข้าสู่บทเรียนให้มีความน่าสนใจโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว
5. เพิ่มเติมคำสั่ง ให้ผู้เรียนสามารถออกจากโปรแกรมได้ในทุกกรอบ

6. ปรับการดำเนินเรื่องโดยใช้ภาพและคำบรรยายบางกรอบปรับปรุงให้สอดคล้อง

การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลของการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ประสิทธิภาพของบทเรียน จากการทดลองครั้งที่ 3

| ผลการเรียนรู้            | จำนวนข้อ | ค่าเฉลี่ย | ร้อยละ |
|--------------------------|----------|-----------|--------|
| จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน | 15       | 12.90     | 86.20  |
| จากแบบทดสอบท้ายบทเรียน   | 30       | 25.70     | 85.60  |

จากตาราง 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเป็น 86.2 / 85.6 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน วิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน ที่มีคุณภาพ เพื่อใช้สำหรับสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นๆต่อไป

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เรียนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 48 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เป็น 3 กลุ่มดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน

การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการทดลองภาคสนาม โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

### 3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ เรื่อง ป่าชายเลน วิชา นิเวศวิทยา วัฒนธรรม เป็นหลักสูตรของภาคศึกษามานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีเนื้อหา ดังนี้

บทนำ

ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน

ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ปัญหาการทำลายป่าชายเลนและแนวทางในการอนุรักษ์จัดการป่าชายเลน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ป่าชายเลน

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง “ป่าชายเลน”

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

#### การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายเรื่อง ป่าชายเลน
2. ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือต่าง ๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งในการศึกษาค้างนี้ได้ใช้โปรแกรม Authoware Professional Version 5.0
3. นำเนื้อหาเรื่องป่าชายเลนที่วิเคราะห์ไว้มาเขียนเป็นบทเรื่อง ก่อนที่จะสร้างเป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบเนื้อหาบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบ
5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบลำดับขั้น
6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน
7. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านสื่อตรวจสอบ
8. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

#### การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไป

ทดลองครั้งที่ 1 กับ นักศึกษาจำนวน 3 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่ามีข้อสงสัยตรงส่วนใด เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 2 กับ นักศึกษาจำนวน 15 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาแนวโน้มในการหาประสิทธิภาพ

3. การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงจากครั้งที่ 2 ไปหาประสิทธิภาพกับ นักศึกษาจำนวน 30 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยมีขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 2 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้าข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป้าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีดังนี้
  - 2.1 ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหาที่มีความเห็นว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดี
  - 2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างเป็น 86.2/85.6 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้

### อภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป้าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งดำเนินการพัฒนาหาประสิทธิภาพได้ที่ 86.2/85.6 ซึ่งได้ตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่แปลกใหม่สามารถตอบสนองให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการนำเสนอ ทั้งภาพและเสียง รวมไปถึงภาพเคลื่อนไหวทำให้เร้าความสนใจของผู้เรียน
2. ได้มีการตรวจสอบเนื้อหาและสื่อจากทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความน่าสนใจ และนำมาปรับปรุงและดำเนินการสร้างอย่างมีระบบ อีกทั้งยังมีการทดลองหาประสิทธิภาพตามวิธีวิจัยและพัฒนา คือมีการทดลอง กลุ่มเล็ก 3 คน กลุ่ม 15 คน และกลุ่มทดลอง 30 คน ซึ่งการทดลองแต่ละครั้งทำให้พบข้อดี และข้อบกพร่อง ที่สามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขทั้งสื่อและกระบวนการทดสอบได้อย่างเหมาะสม

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ เพราะไม่จำกัดเรื่องเวลาในการเรียนรู้

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในเนื้อหาอื่นๆ ของวิชา ที่เกี่ยวกับ ทางสาขามานุษยวิทยา
2. นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาเรื่องป้าชายเลนได้ด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นหรือใช้ในการทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้พัฒนาจะต้องทำความเข้าใจเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน รวมไปถึงต้องมีความสามารถในการใช้โปรแกรม เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความน่าสนใจและเกิดประสิทธิภาพ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้า

1. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องป้าชายเลนไปใช้ในการทำวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอบแบบอื่นๆ ในเนื้อหาเดียวกัน
2. ควรมีการศึกษาผลของการใช้บทเรียนในระยะยาวต่อไป และในการทดลองครั้งนี้ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะเป็นสิ่งใหม่ จึงทำให้เกิดความสนใจในการเรียนมากกว่าปกติ
3. ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรูปแบบโปรแกรมอื่นที่มีการนำเสนอ ด้วยเทคนิค และวิธีการที่แตกต่างจากนี้บ้าง เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความซ้ำซากจำเจและเพื่อดูว่ามีผลการเรียนที่แตกต่างกันอย่างไร

**บรรณานุกรม**

### บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. ( 2536 ). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. ( 2540 ). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์.
- ชนิษฐา ชานนท์. ( 2532 ). "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," ใน *วารสาร เทคโนโลยีศึกษาระดับปฐมฤกษ์*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ครุชิต มาลัยวงศ์. ( 2539 ). *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ : กองบริการสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- ชนัญ วังษ์วิภาค. ( 2541 ). *เอกสารประกอบการสอนวิชานิเวศวิทยาวัฒนธรรม*. ภาควิชา มานุษยวิทยา คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. ( 2533 ). *เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. ( 2541 ). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ : บริษัท ดวงกมลโปรดักชัน จำกัด.
- ทองแท่ง ทองลี้ม. ( 2541 ). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้างหลังคาตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทักษิณา สวานานนท์. ( 2530 ). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ธัญญา ดันติขวลิต. ( 2541 ). *การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่องการเขียนภาพยี่ห้อ 11 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพทิกกรณ์. ( 2538, กรกฎาคม-กันยายน ). "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์," *สสวท*. 23 (9) : 25-35.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. ( 2538 ). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. ( 2537 ). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประเสริฐ โพธิ์ปักษ์. ( 2537 ). "ปาชายเลน," *โครงการปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย*. ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. ( 2531 ,21-25 เมษายน – พฤษภาคม ). "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา," *รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2)*. 4.
- พัชรี พลางค์. ( 2536 กันยายน ). "การเรียนรู้ด้วยตนเอง," *วารสารรามคำแหง*. (ฉบับพิเศษ "พัฒนาบุคลากร"). 82-91.
- ไพศาล ประทุมชาติ. ( 2522 ). *การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการนำเสนอข้อมูล โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ*. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนต์ชัย เทียนทอง. ( 2540 ). *คู่มือการใช้งาน Authware Professional*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม.
- ยีน ภู่วรรณ. ( 2538 ). *การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน*. รายงานสรุปผลการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูง ต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโท ศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- \_\_\_\_\_. ( 2539 ). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครูอาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.( 2538 ). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. ( 2540 ). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ศรีจักรลาภ. ( 2538 ). *การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*, วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- วัชรีย์ บุรณสิงห์. (2533) "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล" *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สุโขทัยธรรมมาธิราช
- วีระ ไทยพานิช. ( 2525 ). "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," *รวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา*. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษา นอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. 7-17.

- ศรีศักดิ์ จามรมาน. ( 2534 ). *เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ถ่ายเอกสาร.
- \_\_\_\_\_. ( 2539 ). "Multimedia Applications on internet," *เอกสารประกอบการสัมมนาเทคโนโลยีการสื่อสาร : Multimedia communications for Business Use*. บริษัทศรีเอทีพีวิชั่น จำกัด.
- สรวิชัย สุชินโรจน์. ( 2533 , ตุลาคม – พฤศจิกายน ). "Multimedia," *คอมพิวเตอร์*. ( 94 ).
- สายพิณ นพเกตุ. ( 2538 ) *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรน้ำสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา ทองรักษ์. ( 2539, พฤศจิกายน ). "วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง," *วารสารสำหรับหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ*. 3 (1) : 31-33.
- สุขเกษม อุยโต. ( 2540 ) *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์ การถ่ายภาพหลักสูตรศิลปถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- สุภาลักษณ์ พงษ์สุธรรม. ( 2523 ). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมตริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนแบบหน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. ( 2538 ). *การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย การกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. ( 2538 ). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสถียร ศิริสถิตย์กุล. ( 2521 ). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงเรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันโดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. ( 2530 ). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.
- Alessi, Stephen M. and Trollip, Slaly R. ( 1948 ). *Computer-Based Instruction*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Aston, Robert and Schwarz, Joyce. ( 1994 ). *Mutimedia Gateway to the Next Millennium*. Boston : AP Professional.





- ✧ Auclair, Christian. ( 1996, August ). "Promoting The Acquisition of Active Knowledge with the use of Computer Multimedia : Establishing a Theoretical Basic for Guideline in Instruction Software Design," ***Dissertation Abstracts International***. 1342–A.
- Auten, Anne, Jaycox, Kathleen and Standford, Sally N. ( 1983 ). ***Computers in the English Classroom : A Primer for Teachers***. Urbana, 11 : ERIC Clearing house on Reading and Communication Skills and National Council of Teachers of English.
- Borg, Walter R. Damien Gall Meridith D. ( 1989 ). ***Educational Research and Introduction***. Fifth Edition. New White Plains.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. ( 1974) ***Principles of Instructional Design***. New York : Holt, Rienhart and Winston Inc.
- Heinich, J.R. and others. ( 1982 ). ***Instructional Media : and the New Technologies of Instruction***. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Hennis, Sterling R. ( 1996 ). ***Efficacy if a computer Multimedia Program (Vocabulary)***. PHD. University Of North Carolina at Chapel Hill.
- Philphot, Eloise. ( 1997 ). ***Media Literacy Curriculum Design : Preparing Students for Multimedia Technology***. PHD. Mississippi State University.
- Porter Ormond Romona. ( 1995 ) ***A Comprehensive Study of the Multimedia Computer Learning***. MBA. Lamar University.
- Steinberg, E.R. ( 1991 ). ***Computer Assisted Instruction***. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Webb, L. Leon. And Howard, Theresa E. (1977, February). Individualized Learning : An Achievable Goal for All," ***Educational Leadership***. 34 : 356-360
- ✧ Winslow, Joseph Robert. (1996, January). ***Efficacy of a Computer Multimedia Program Vocabulary***. *Dissertation Abstracts International*. 56 (7) : 2651–A.
- Wright, Elizabeth E. (1993). "Making the Multimedia Decision : Strategies for Success," ***Journal Instruction Delivery Systems***. 7(1) : 15-22 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย


## main menu

-  **ปลา**
-  **ปลาทูน่า ผักโขม ผักคะน้า ผักขม ผักกาด**
-  **ปลาแซลมอน ผักโขม ผักคะน้า ผักขม ผักกาด**
-  **ปลาแซลมอน ผักโขม ผักคะน้า ผักขม ผักกาด**

**อาหารโปรตีน**

**นพ.ดร.อภินันท์**

## บทนำ



ปีศาจเล่นเป็นกลุ่มแรกของสิ่งมีชีวิตที่บุกเบิกชีวิตความเป็นอยู่สูง  
สูงทะเลหรือกับการชกน้าพื้น  
แผ่นดินให้ลูกหลานลงไป

**main menu**

# พทน้ำ



ป่าชายเลนจึงนับเป็นปรากฏการณ์  
แปลกหรือเปรียบเสมือนสถานที่  
เชื่อม โยงระหว่างบกกับทะเล



# พทน้ำ



ป่าชายเลนให้ประโยชน์นานัปการ  
ต่อมนุษย์ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ  
สังคม และนิเวศวิทยาตามานับ  
พันปี

### ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน

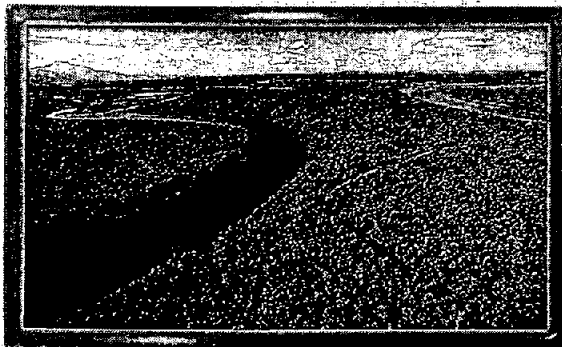


และในขณะเดียวกันยังเป็นแหล่ง  
ผลิตอาหารและพลังงานที่สำคัญ  
ยิ่งของมวลมนุษย์ได้แก่ระบบ  
นิเวศป่าชายเลน

malik menu



### ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน

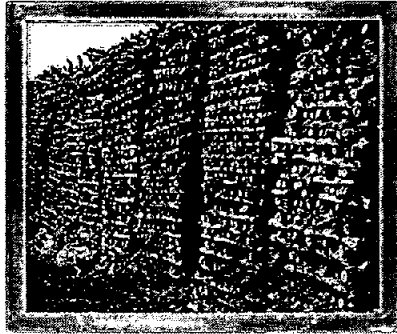


ป่าชายเลนหมายถึง บริเวณชายฝั่ง  
ทะเลซึ่งผืนแผ่นดินเชื่อมต่อกับ  
ท้องทะเลมีระบบนิเวศซึ่งมีลักษณะ  
พิเศษและอ่อนไหว

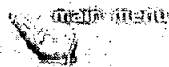
malik menu



## ความสำคัญ และ ประโยชน์ของป่าชายเลน



ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาลและมีความสำคัญต่อมนุษย์หลายรูปแบบคุณประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือการใช้ประโยชน์จากไม้ชายเลนเพื่อการเผาถ่าน คั้นไม้ในป่าชายเลนปลูกงวย ใตเร็ว จึงมีรอบตัดฟืนน้อยกว่าคั้น ไม้ในป่าบกหลายเท่า

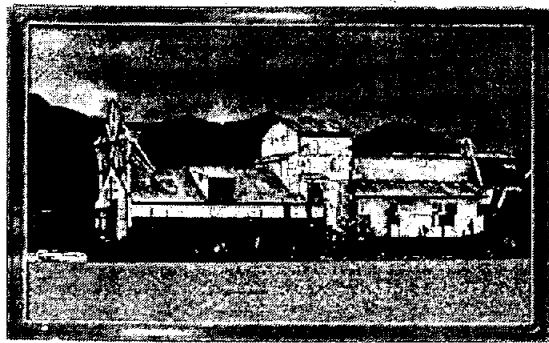


## ความสำคัญ และ ประโยชน์ของป่าชายเลน



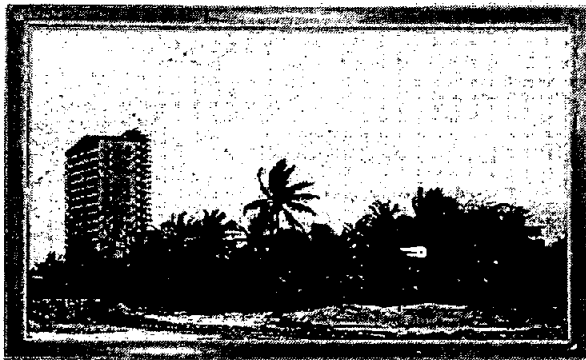
ไม้ป่าชายเลนนอกจากจะใช้เผาถ่านซึ่งมีรายได้เป็นมูลค่าถึงปีละประมาณ 560 ล้านบาทแล้วยังมีการใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ คือ เป็น ไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม ไม้ค้ำยัน ไม้ก่อสร้าง แพลลาอุปกรณ์การประมง และเฟอร์นิเจอร์

ปัญหาการที่ชายป่าชายเลนและบึงฉลวง  
ในโครงการอนุรักษ์จัดการป่าชายเลน

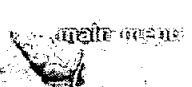


จากคิดที่ผ่านมาป่าชายเลนของ  
ประเทศไทยได้ถูกทำลายไปนับ  
เป็นเนื้อที่จำนวนมากเพื่อใช้ที่ดิน  
ในกิจการทะเลเลี้ยงสัตว์น้ำ  
เหมืองแร่ โรงงานอุตสาหกรรม  
ท่าเทียบเรือถนนและชุมชนก่อให้เกิด  
เกิดความเสียหายแก่ระบบนิเวศ  
ชายฝั่งทะเลนานัปการ

ปัญหาการที่ชายป่าชายเลนและบึงฉลวง  
ในโครงการอนุรักษ์จัดการป่าชายเลน



และป่าชายเลนที่เหลือก็อยู่ในสภาพ  
ทรุดโทรมเป็นส่วนใหญ่เนื่องจาก  
การพัฒนาที่เกิดขึ้นในบริเวณใกล้  
เคียง



ภาคผนวก ข.

คุณภาพแบบทดสอบ

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย ( p ) ค่าอำนาจจำแนก ( r ) ของแบบทดสอบ

| ข้อที่ | P    | r    |
|--------|------|------|
| 1      | 0.60 | 0.40 |
| 2      | 0.60 | 0.20 |
| 3      | 0.63 | 0.35 |
| 4      | 0.50 | 0.20 |
| 5      | 0.60 | 0.30 |
| 6      | 0.58 | 0.25 |
| 7      | 0.60 | 0.40 |
| 8      | 0.58 | 0.35 |
| 9      | 0.68 | 0.25 |
| 10     | 0.40 | 0.20 |
| 11     | 0.60 | 0.20 |
| 12     | 0.50 | 0.30 |
| 13     | 0.60 | 0.40 |
| 14     | 0.53 | 0.25 |
| 15     | 0.45 | 0.40 |
| 16     | 0.58 | 0.25 |
| 17     | 0.60 | 0.30 |
| 18     | 0.55 | 0.30 |
| 19     | 0.55 | 0.50 |
| 20     | 0.53 | 0.35 |
| 21     | 0.53 | 0.25 |
| 22     | 0.60 | 0.40 |
| 23     | 0.48 | 0.25 |
| 24     | 0.58 | 0.45 |
| 25     | 0.55 | 0.20 |
| 26     | 0.58 | 0.25 |
| 27     | 0.40 | 0.20 |
| 28     | 0.53 | 0.25 |
| 29     | 0.48 | 0.25 |
| 30     | 0.60 | 0.30 |

ค่าความเชื่อมั่น 0.77

ตาราง 6 แสดงคะแนนของกลุ่ม 30 คน

| ลำดับ  | คะแนนของแบบทดสอบ  |                  |
|--------|-------------------|------------------|
|        | ระหว่างเรียน (15) | หลังเรียน ( 30 ) |
| 1      | 14                | 24               |
| 2      | 14                | 23               |
| 3      | 14                | 25               |
| 4      | 13                | 23               |
| 5      | 14                | 22               |
| 6      | 12                | 28               |
| 7      | 14                | 28               |
| 8      | 12                | 28               |
| 9      | 14                | 26               |
| 10     | 13                | 23               |
| 11     | 12                | 28               |
| 12     | 14                | 26               |
| 13     | 12                | 26               |
| 14     | 12                | 27               |
| 15     | 14                | 25               |
| 16     | 9                 | 26               |
| 17     | 14                | 26               |
| 18     | 13                | 28               |
| 19     | 12                | 29               |
| 20     | 13                | 24               |
| 21     | 14                | 28               |
| 22     | 13                | 28               |
| 23     | 14                | 28               |
| 24     | 10                | 25               |
| 25     | 12                | 29               |
| 26     | 13                | 24               |
| 27     | 12                | 29               |
| 28     | 14                | 25               |
| 29     | 14                | 22               |
| 30     | 13                | 18               |
| รวม    | 388               | 771              |
| เฉลี่ย | 12.9              | 25.7             |

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบหลังเรียน

1. ข้อใดต่อไปนี้มีใช้ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน
  - ก. บริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งผืนแผ่นดินเชื่อมต่อกับทะเล
  - ข. มีระบบนิเวศซึ่งมีลักษณะพิเศษและอ่อนไหว
  - ค. เป็นแหล่งผลิตอาหารและพลังงานที่สำคัญยิ่งต่อมวลมนุษย์
  - ง. เป็นบริเวณที่มีทรัพยากรแหล่งแร่และอัญมณีจำนวนมากมาย
2. รากของไม้โกงกางมีลักษณะพิเศษอย่างไร
  - ก. มีรากแก้วที่หยั่งรากลึกและแข็งแรงเพื่อทนต่อสภาพคลื่นลม
  - ข. มีปริมาณรากฝอยเพียงเล็กน้อยเพื่อสะดวกให้การเจริญเติบโต
  - ค. ลักษณะรากจะห้อยลงมาเหมือนรากของต้นไทรย่อย
  - ง. รากที่ติดลำต้นจะโค้ง และกางลงสู่พื้นดิน เพื่อพยุงลำต้นและดูดซึมอาหาร
3. รากของไม้โกงกางที่มีลักษณะพิเศษจะมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร
  - ก. รากค้ำ
  - ข. รากค้ำจุน
  - ค. รากค้ำยัน
  - ง. รากแก้วค้ำ
4. พรรณไม้ใดที่ใดชื่อว่าเป็น “เพชรฆาต แห่งป่าชายเลน”
  - ก. แสม
  - ข. โกงกาง
  - ค. ลำพู
  - ง. ประททะเล
5. สาเหตุใดต่อไปนี่ทำให้พรรณไม้ในข้อ 5 ได้รับการขนานนามเช่นนั้น
  - ก. พรรณไม้นี้ดำรงชีพด้วยการดักจับสัตว์น้ำเป็นอาหาร
  - ข. พรรณไม้นี้ดำรงชีพด้วยการที่ดักจับแมลงเป็นอาหาร
  - ค. พรรณไม้นี้มียางและผลที่เป็นพิษอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
  - ง. พรรณไม้นี้ที่หากขึ้นบริเวณใดแล้วจะทำให้พรรณไม้อื่นในบริเวณนั้นต้องตายและไม่  
สามารถขึ้นได้อีกเพราะถูกแย่งอาหาร
6. พรรณไม้ใดต่อไปนี่พบมากที่สุดในพื้นที่ป่าชายเลน
  - ก. แสม
  - ข. โกงกาง
  - ค. ลำพู
  - ง. ประททะเล

7. สิ่งมีชีวิตใดไม่ใช่ผู้บริโภค ประถมภูมิ
  - ก. หอย
  - ข. ปู
  - ค. หนอนปล้อง
  - ง. ตัวอ่อนของสัตว์น้ำบางชนิด
8. บริเวณต่อไปนี้เป็นประเทศไทยที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด
  - ก. ภาคกลาง
  - ข. ภาคตะวันออก
  - ค. ภาคใต้ฝั่งตะวันตก
  - ง. ภาคใต้ฝั่งตะวันออก
9. ป่าชายเลนของไทยประกอบด้วยพรรณไม้กี่ชนิด
  - ก. 70 ชนิด
  - ข. 74 ชนิด
  - ค. 78 ชนิด
  - ง. 82 ชนิด
10. ในปี พ.ศ. 2530 จังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดได้แก่จังหวัดใด
  - ก. กระบี่
  - ข. ตรัง
  - ค. พังงา
  - ง. สตูล
11. ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนทั่วประเทศ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพใด
  - ก. เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
  - ข. ประมงพื้นบ้าน
  - ค. เพาะปลูก
  - ง. เฆมถ่าน
12. พืชใดต่อไปนี้เป็นไม้สามารถพบได้ในป่าชายเลน
  - ก. เหงือกปลาหมอ
  - ข. ลำพู
  - ค. โกงกาง
  - ง. ก้ามปู

13. ข้อใดคือลักษณะเฉพาะของการขึ้นของพืชในป่าชายเลน
- แบ่งการขึ้นกันอยู่ค่อนข้างชัดเจน
  - ขึ้นกันอยู่อย่างกระจัดกระจายแบ่งเขตชัดเจนไม่ได้
  - พืชส่วนใหญ่เป็นพืชลอยน้ำทำให้แบ่งเขตการขึ้นไม่ได้
  - มีการขึ้นกันสลับไปมาระหว่างพืชชนิดต่างๆ ตามแต่ฤดูกาล
14. สัตว์ชนิดใดสามารถพบได้ทั่วไปในบริเวณป่าชายเลน
- ปูเสฉวน
  - ไส้เดือนทะเล
  - หอยเม่น
  - ปลาดาว
15. รยางค์ คือข้อใดต่อไปนี้
- กระดูกของสัตว์ขนาดเล็ก
  - กระดูกของสัตว์น้ำที่มีไว้ทำหน้าที่ป้องกันภัย
  - หมวดของสัตว์น้ำที่ทำหน้าที่กวาดอินทรีย์สารเป็นอาหาร
  - หมวดของสัตว์น้ำที่ทำหน้าที่ยึดร่างกายไว้กับรากไม้เพื่อไม่ให้ไหลไปตามกระแสน้ำ
16. สัตว์จำพวก กุ้ง หอย ปู ปลา ซึ่งพบมากในบริเวณป่าชายเลนจะอาศัยอยู่ในป่าชายเลนช่วงใดของวงจรชีวิตของมัน
- ช่วงที่เป็นไข่
  - ช่วงที่เป็นตัวอ่อน
  - ช่วงผสมพันธุ์
  - บางช่วงในวงจรชีวิตหรืออาจอาศัยอยู่ตลอดชีพของมัน
17. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่หอยสองฝา
- หอยนางรม
  - หอยแครง
  - หอยสังข์
  - หอยจอบ
18. สัตว์ชนิดใดที่เป็นตัวจักรสำคัญในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน
- กุ้ง
  - หอย
  - ปู
  - ปลา

19. สัตว์ชั้นสูงใดที่ไม่พบในบริเวณป่าชายเลน
- ก. ตะกวด
  - ข. เต่า
  - ค. หมูป่า
  - ง. สิงโต
20. ข้อใดต่อไปนี้มีใช้ลักษณะพิเศษของพรรณไม้ในป่าชายเลน
- ก. ปลู่ง่าย
  - ข. โตเร็ว
  - ค. ทนทานโรค
  - ง. สามารถผลัดใบเพื่อรักษาอุณหภูมิของลำต้น
21. เหตุใดประชาชนที่ปลูกบ้านเรือนตามชายฝั่งทะเลนิยมปลูกต้นไม้ป่าชายเลนไว้เป็นแนวหนาแน่นที่บ
- ก. ให้ความร่มรื่น
  - ข. ไว้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
  - ค. บรรเทาพายุ
  - ง. บรรเทาอุทกภัย
22. สัตว์ใดต่อไปนี้มีได้อาศัยบริเวณป่าชายเลนเพื่อวางไข่
- ก. ปูทะเล
  - ข. ปลากระบอก
  - ค. กุ้ง
  - ง. ปลาพะยูน
23. สัตว์น้ำชนิดใดไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้ในบริเวณป่าชายเลน
- ก. กุ้งกุลาดำ
  - ข. หอยมุก
  - ค. ปลากระพง
  - ง. หอยนางรม
24. สัตว์ชนิดใดในป่าชายเลนที่มีสีสันสวยงาม
- ก. ปูม้า
  - ข. ปูเสฉวน
  - ค. ปูลม
  - ง. ปูก้ามดาบ

25. สัตว์ใดต่อไปนี้จะพบเฉพาะในบริเวณป่าชายเลนเท่านั้น
- ก. เต่า
  - ข. ตะกวด
  - ค. จระเข้
  - ง. ปลาตีน
26. สิ่งใดต่อไปนี้ได้มาจากผลผลิตของทรัพยากรป่าชายเลน
- ก. ผลของจาก
  - ข. ไบยาสูบ
  - ค. ไม้พิน
  - ง. สมุนไพร
27. ข้อใดต่อไปนี่ไม่ใช่สัตว์น้ำเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยงในป่าชายเลน
- ก. ปู
  - ข. กุ้ง
  - ค. หอย
  - ง. จระเข้
28. แม่น้ำสายใดต่อไปนี้ที่บริเวณปากแม่น้ำจะไม่มีพื้นที่ป่าชายเลน
- ก. แม่น้ำบางปะกง
  - ข. แม่น้ำปิง
  - ค. แม่น้ำท่าจีน
  - ง. แม่น้ำแม่กลอง
29. สิ่งมีชีวิตใดเป็นแหล่งอาหารของปลาพะยูน
- ก. แพลงตอนพืช
  - ข. แพลงตอนสัตว์
  - ค. ตัวอ่อนของสัตว์น้ำ
  - ง. หญ้าทะเล
30. ปัจจุบันสัตว์ชนิดใด แทบจะสูญพันธุ์ไปจากป่าชายเลน
- ก. เต่า
  - ข. ตะกวด
  - ค. จระเข้
  - ง. ปลาพะยูน

ภาคผนวก ง.

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน (ด้านสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

| ลำดับ | รายการ                           | ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น |    |         |          |             |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|----|---------|----------|-------------|
|       |                                  | ดีมาก                          | ดี | ปานกลาง | ปรับปรุง | ไม่มีคุณภาพ |
| 1.    | ลำดับขั้นในการนำเสนอ             |                                |    |         |          |             |
| 2.    | ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน    |                                |    |         |          |             |
| 3.    | ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน |                                |    |         |          |             |
| 4.    | รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ    |                                |    |         |          |             |
| 5.    | ขนาดของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ      |                                |    |         |          |             |
| 6.    | สีของตัวอักษรต่อการอ่าน          |                                |    |         |          |             |
| 7.    | ความชัดเจนของเสียงบรรยาย         |                                |    |         |          |             |
| 8.    | ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย        |                                |    |         |          |             |
| 9.    | ความเหมาะสมของเสียงดนตรี         |                                |    |         |          |             |
| 10.   | ความน่าสนใจของบทเรียน            |                                |    |         |          |             |
| 11.   | การออกแบบหน้าจอ                  |                                |    |         |          |             |
| 12.   | วิธีโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม       |                                |    |         |          |             |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

...../...../.....

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องป้าชายเลน (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

| ลำดับ | รายการ                           | ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น |    |         |          |             |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|----|---------|----------|-------------|
|       |                                  | ดีมาก                          | ดี | ปานกลาง | ปรับปรุง | ไม่มีคุณภาพ |
| 1.    | เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย    |                                |    |         |          |             |
| 2.    | ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา |                                |    |         |          |             |
| 3.    | ความถูกต้องของเนื้อหา            |                                |    |         |          |             |
| 4.    | ลำดับขั้นในการเสนอเนื้อหา        |                                |    |         |          |             |
| 5.    | ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน   |                                |    |         |          |             |
| 6.    | ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา     |                                |    |         |          |             |
| 7.    | ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง     |                                |    |         |          |             |
| 8.    | ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน      |                                |    |         |          |             |
| 9.    | ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา     |                                |    |         |          |             |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

**ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์**

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

|                      |  |
|----------------------|--|
| ชื่อ                 | นายรักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์   |
| เกิดวันที่           | 30 มกราคม 2517   |
| สถานที่เกิด          | จังหวัดอุดรธานี  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | 810/1 ถ.สำราญรีน ต.ท่าอิฐ อ.เมือง จ.อุดรธานี                                     |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | นักวิชาการโสตทัศนศึกษา   |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | ฝ่ายโสตทัศนศึกษา หอสมุดสาขาวังท่าพระ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพฯ |
| ประวัติการศึกษา      |  |
| พ.ศ. 2535            | มัธยมศึกษาตอนปลาย สายศิลป์-ภาษา<br>โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี                        |
| พ.ศ. 2539            | การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ. เทคโนโลยีทางการศึกษา)<br>มหาวิทยาลัยนเรศวร              |
| พ.ศ. 2544            | การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา)<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ        |