ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา	เทคโนโลยีการศึกษา
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

Simulated Multimedia Computer Instruction on Mangrove Ecology for Undergraduate Students

นามผู้วิจัย นายกฤษฎิ์ ภู่ศิริมงคล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสรวย, ค.ม.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สัญชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

Simulated Multimedia Computer Instruction on Mangrove Ecology for Undergraduate Students

โดย

นายกฤษฎิ์ ภู่ศิริมงคล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กฤษฎิ์ ภู่ศิริมงคล 2554: บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม. 123 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตปริญญาตรี คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 41 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน แบบประเมินคุณภาพสื่อ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นิสิตที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนอยู่ในระดับมาก

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Krit Phusirimongkol 2011: Simulated Multimedia Computer Instruction on Mangrove Ecology for Undergraduate Students. Master of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Suwich Budsuwan, M.Ed. 123 pages.

The objectives of this research were: 1) to construct of the simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology for undergraduate students according to the intended 80/80 criteria of efficiency; 2) to compare the learning achievement scores with the pretest scores, and 3) to study the students' satisfaction toward simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology.

The sample was 41 students from the Faculty of Fisheries, Kasetsart University, they were selected by cluster random sampling. The research instruments were simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology for undergraduate students, media quality evaluation form, learning achievement test and the questionnaire. Data were analysed by percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results were as follows: 1) the efficiency of simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology was at 80/80 according to the criteria; 2) the learning achievement scores after learning through simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology were statistically significant higher than pretest scores at .05 level, and 3) the students' satisfaction toward simulated multimedia computer instruction on mangrove ecology was at higher level.

_____ _____ __ / __ / __

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงของรองศาสตราจารย์ สุวิช บุตรสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี ดร.สัญชัย พัฒนสิทธิ์ ประธานการสอบ รองศาสตราจารย์สันทัด ภิบาลสุข ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กอบกุล สรรพกิจจำนง และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านโดยเฉพาะอาจารย์วิโรจน์ ธีรธนาธร ที่คอยให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไข จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้กลายเป็นวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปถ่ายทอดให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไปได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วราห์ เทพาหุดี ที่ได้ให้คำปรึกษาตั้งแต่เริ่มต้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถมองเห็นแนวทางในการดำเนินงานได้ รวมถึงคณาจารย์ในคณะประมง เจ้าหน้าที่ นิสิต ตลอดจนศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลสำหรับการทำวิจัย และขอขอบคุณเพื่อนๆ รุ่นพี่ โดยเฉพาะพี่เจตนา พรมประดิษฐ์ ที่คอยให้คำปรึกษาพร้อมทั้งชี้แนะวิธีการต่างๆ รวมถึงรุ่นน้องทุกคนที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

และสุดท้าย คุณงามความดี ความชื่นชมและประโยชน์ต่างๆทั้งปวง ผู้วิจัยขอมอบเพื่อบูชาพระคุณของคุณแม่ศิริพร คุณพ่อประกอบกิจ ภู่ศิริมงคล ที่ได้คอยเลี้ยงดู สั่งสอน ให้ความช่วยเหลือต่างๆ เป็นกำลังใจในยามที่ผู้วิจัยท้อแท้ และมีอีกหลายสิ่งที่ไม่สามารถบรรยายได้หมดในที่แห่งนี้ ขอขอบพระคุณที่ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

กฤษฎิ์ ภู่ศิริมงคล

มีนาคม 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (4)

สารบัญภาพ (6)

บทที่ 1 บทนำ 1
ความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
ประโยชน์ที่ได้รับ 4
ขอบเขตการวิจัย 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 7
ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 8
ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลน 17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 24
เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ 29
ประสิทธิภาพสื่อการสอน 31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34
สมมติฐานการวิจัย 38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 40
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 40
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 47
การวิเคราะห์ข้อมูล 48

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ 50

ผลการวิจัย 50

ข้อวิจารณ์ 55

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 57

สรุปผลการวิจัย 57

ข้อเสนอแนะ 60

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 62

ภาคผนวก 67

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย 68

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย
ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 70

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพข้อสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 78

ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 92

ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบ
จำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 98

ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
แบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 103

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ช คะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองใช้ (try out) สำหรับหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนเวศป่าชายเลน 107

ภาคผนวก ซ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 110

ภาคผนวก ฌ แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 113

ภาคผนวก ญ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 116

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 123

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 แสดงคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบถูกหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 50

2 แสดงร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบถูกในแต่ละข้อหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 52

3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 53

4 แสดงความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน 54

ตารางผนวกที่

1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 71

2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน 73

3 แสดงผลการคัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	104
5	แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนของผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	105
6	แสดงคะแนนจากการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ขั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน	108
7	คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	111

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงหน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน	117
2	แสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้	117
3	การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาป่าชายเลน	118
4	แนะนำเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในบทเรียน	118
5	แสดงหน้าเมนูหลักในบทเรียน	119
6	แสดงหน้าติดต่อผู้จัดทำ	119
7	แสดงหน้าภารกิจที่ 1	120
8	แสดงหน้าภารกิจที่ 2	120
9	แสดงหน้าภารกิจที่ 3	121
10	หน้าแสดงการปฏิบัติภารกิจสบูรณ์	121
11	หน้าแสดงเข้าสู่การทำแบบทดสอบ	122
12	หน้าแสดงข้อมูล	122

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงและมีการแข่งขันที่สูงขึ้น ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง และด้านเทคโนโลยีต่างๆที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (สุชาติ กิจธนะเสรี, 2549) โดยเฉพาะสื่อเทคโนโลยีจะมีการพัฒนาตลอดเวลาและมนุษย์ก็ต้องพึ่งพาสื่อทางเทคโนโลยีเกือบทุกชนิด เพื่ออำนวยความสะดวกสบายและรวดเร็วทันต่อเวลาที่มีจำกัด

ในทางการศึกษาสื่อจึงมีบทบาทมากขึ้นทั้งในแง่เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้น เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดการศึกษาจึงต้องปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยเน้นให้ผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนของชาติ ได้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยี ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2545)

การนำสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามาใช้ในการสอนจึงเป็นบทบาทที่สำคัญ ดังที่ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนได้นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้าไปใช้ในการเรียนการสอน โดยจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นับได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน เพราะมีสีสัน ภาพ เสียง ผู้เรียนสามารถเจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อบทเรียนที่สลับซับซ้อนเข้าใจยาก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนกระจ่างชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน ผู้เรียนที่เรียนได้ช้าก็สามารถทบทวนความรู้ความเข้าใจของตนได้ การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้าไปใช้ในบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย ทันสมัย น่าสนใจ ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ

ป่าชายเลนเป็นแหล่งรวมของทรัพยากรต่างๆไว้มากมาย จึงทำให้เกิดปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน ซึ่งในปัจจุบันการทำลายหรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนมีลักษณะแตกต่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กันหลายรูปแบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าชายเลน การทำเกษตรกรรมในพื้นที่ป่าชายเลน การพัฒนาขยายแหล่งชุมชน การสร้างท่าเรือในพื้นที่ป่าชายเลน การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อทำนาเกลือ รวมถึงการตัดไม้เกินกำลังผลิตของป่า (วันชัย อิงปัญจลาภ, 2542)

การให้ความรู้และส่งเสริมกิจกรรมต่างๆ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มองเห็นถึงประโยชน์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศตลอดจนห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน จะสามารถแก้ปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนได้ ดังที่ วันชัย อิงปัญจลาภ (2542) ได้กล่าวว่าการประชาสัมพันธ์ การให้การศึกษาและความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนแก่บุคคลทุกระดับและทุกกลุ่ม รวมทั้งผู้ใช้ทรัพยากร จะช่วยกระตุ้นให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับทรัพยากรป่าชายเลนทั้งหลายได้ตระหนักว่า ป่าชายเลนของประเทศไทย ซึ่งครั้งหนึ่งเคยมีความอุดมสมบูรณ์และเป็นอาณาจักรแห่งสรรพชีวิต แต่กำลังจะล่มสลายในระยะเวลาอันใกล้ จะได้ช่วยกันปรับปรุงฟื้นฟูและพัฒนาป่าชายเลนขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง

การให้ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลนสามารถเลือกรูปแบบการให้ความรู้ได้หลายแบบ เช่น การให้ศึกษาจากรูปภาพ ศึกษาจากภาพถ่ายสถานที่จริง รวมถึงการจัดศึกษานอกสถานที่ ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเนื่องจากผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงในชีวิตจริง โดยใช้สังคมเป็นเสมือนห้องปฏิบัติการของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

ถึงแม้ว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีการศึกษานอกสถานที่จะมีข้อดี ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แต่เมื่อนำมาใช้จัดกิจกรรมจริงแล้วจะเห็นได้ว่ามีข้อจำกัดที่พบหลายประการ เช่น ต้องมีการเตรียมวางแผนในระยะยาว เนื่องจากต้องมีการติดต่อทำหนังสือขออนุญาตกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของผู้สอนเองรวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ดูแลพื้นที่ป่าชายเลน การใช้บุคลากรจำนวนมากในการนำผู้เรียนออกไปศึกษาหาความรู้ ระยะทางในการเดินทางไปยังป่าชายเลน ทำให้การจัดกิจกรรมในครั้งหนึ่งๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงินไม่น้อย ในบางครั้งยังเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่คาดไม่ถึงระหว่างการเดินทาง (ทิศนา แขมมณี, 2545)

ในการจัดกิจกรรมนอกสถานที่บริเวณป่าชายเลนจะพบปัญหาต่างๆ ที่ผู้สอนไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนเปลงทางธรรมชาติเรื่องน้ำขึ้นน้ำลง จึงทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงมีความสำคัญต่อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบวนการเรียนการสอนที่จะช่วยแก้ปัญหาและข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นเหล่านี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์รองที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีกรวยประสบการณ์ของ Dale (1969) โดยให้ความสำคัญของสื่อที่เป็นประสบการณ์รองว่าเป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในการศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน ข้อมูลต่างๆที่นำมาใช้ต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาเป็นรูปแบบการนำเสนอก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากที่สุด โดย Jang, Lin and Other (2002) ได้ทำการศึกษาการรับรู้ด้วยภาพเสมือนจริง โดยใช้ภาพจากสถานที่จริงพบว่าการมองภาพตั้งแต่ 100 องศาขึ้นไปจนถึง 180 องศา ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามีส่วนร่วมในเหตุการณ์มีความสามารถในการจดจำเพิ่มขึ้น และมีความเพลิดเพลินในการเรียนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

จะเห็นได้ว่าการเลือกสื่อที่เหมาะสมมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการจำลองระบบนิเวศป่าชายเลนแล้วนำมาถ่ายทอดโดยผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและจดจำ สามารถเห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของระบบนิเวศป่าชายเลนและจากข้อมูลดังกล่าว จึงเป็นเหตุผลในการทำวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้กับนิสิตได้

2. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้

3. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์กับเนื้อหาอื่นๆที่เป็นแนวทางเดียวกันได้

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิต ปี 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชา Invertebrate จำนวน 5 กลุ่ม รวม 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยวิธีการจับสลาก ได้นิสิตกลุ่มที่ 2 จำนวน 41 คน

2. ตัวจัดกระทำในการศึกษา คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

3. ผลจากตัวจัดกระทำ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. เนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับด้านการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาในป่าชายเลน สายใยอาหารและสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อเพื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยข้อมูลเนื้อหาของระบบนิเวศป่าชายเลน ซึ่งผสมผสานระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน

แบบจำลองสถานการณ์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้เรียนในฐานะเป็นผู้มีส่วนร่วมอยู่ในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมในป่าชายเลน

ระบบนิเวศป่าชายเลน หมายถึง กลุ่มของสังคมพืชโดยเฉพาะต้นโกงกางและสังคมสัตว์ที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล บริเวณดินเลน

นิสิต หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาวิชา Invertebrate ชั้นปีที่ 2 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

80 แรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80

80 หลัง หมายถึง ร้อยละของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบถูกในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่า 80

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบของนิสิต ชั้นปีที่ 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน โดยจะแสดงความรู้สึกชอบออกมาเป็นระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเรียงลำดับเนื้อหาที่ศึกษาดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

    1.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
    1.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
    1.3 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    1.4 ระบบมัลติมีเดีย
    1.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
    1.6 ขั้นตอนในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

2. ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลน

    2.1 ความหมายของป่าชายเลน
    2.2 ระบบนิเวศของป่าชายเลน
    2.3 ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน
    2.4 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพของป่าชายเลน
    2.5 สิ่งแวดล้อมศึกษากับการอนุรักษ์ป่าชายเลน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

    3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
    3.2 ลักษณะของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี
    3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ความพึงพอใจ

   4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
   4.2 การวัดความพึงพอใจ

5. ประสิทธิภาพสื่อการสอน

   5.1 แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
   5.2 การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ
   5.3 วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

   6.1 งานวิจัยในประเทศ
   6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของมัลติมีเดีย

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2538) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เช่น วีดิทัศน์ เสียง กราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดง วีดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายของ สื่อประสม (multimedia) ว่า หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้รวมถึงการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย และเสียง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546) ได้กล่าวว่ามัลติมีเดีย เป็นการนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร (text) ภาพนิ่ง (still image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (interactive multimedia) และได้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

Holcomb (1992) กล่าวว่ามัลติมีเดียหมายถึง เทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และวีดิทัศน์ในการนำเสนอโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมให้มีการโต้ตอบกัน

สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อหลายสื่อมาใช้ร่วมกัน โดยในปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ เพราะความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างและนำเสนอสารสนเทศได้ในหลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

จากความหมายของมัลติมีเดีย ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า มัลติมีเดียเป็นการนำสื่อหลายชนิดมาใช้ร่วมกัน โดยในปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการมีปฏิสัมพันธ์ โดยข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับรูปแบบ โดยแบ่งเป็นลักษณะดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

ภาพนิ่ง ก่อนที่ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพต่างๆ ที่เป็นภาพนิ่งจะเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ให้แลดูสวยงามได้นั้น ภาพเหล่านี้จะต้องถูกเปลี่ยนรูปแบบก่อนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้และเสนอภาพเหล่านั้นได้ โดยมีรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

1. กราฟิกแผนที่บิต (bit mapped graphics) หรือกราฟิกแรสเตอร์ (raster graphics) เป็นกราฟิกที่แสดงด้วยจุดภาพในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อประกอบรวมเป็นภาพ ภาพที่อยู่ในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff และ .bmp

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. กราฟิกเส้นสามมติ (vector graphics) หรือกราฟิกเชิงวัตถุ (object-oriented graphics) เป็นกราฟิกที่ใช้สูตรคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพโดยที่จุดภาพจะถูกระบุด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แทนที่จะอยู่ในแนวตั้งและแนวนอน ภาพกราฟิกประเภทนี้จะสร้างและแก้ไขได้ง่ายและมองดูสวยงามมากกว่ากราฟิกแบบแผนที่บิต ภาพในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .eps, .wmf และ .pict

ภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้ในสื่อประสมจะหมายถึง ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว หรือที่เรียกกันว่า ภาพ Animation ซึ่งนำภาพกราฟิกที่วาดหรือถ่ายเป็นภาพนิ่งไว้มาสร้างให้แลดูเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการจำลองสถานการณ์จริง เช่น ภาพการขับเครื่องบิน นอกจากนี้ยังอาจใช้การเพิ่มผลพิเศษ เช่น การหลอมภาพ (morphing) ซึ่งเป็นเทคนิคการทำให้เคลื่อนไหวโดยใช้ “การเติมช่องว่าง” ระหว่างภาพที่ไม่เหมือนกัน เพื่อให้ดูเหมือนว่าภาพหนึ่งถูกหลอมละลายไปเป็นอีกภาพหนึ่ง

ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ การบรรจุภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ลงในคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องใช้โปรแกรมและอุปกรณ์เฉพาะในการจัดทำ ปกติแล้วแฟ้มภาพวีดิทัศน์จะมีขนาดเนื้อหาที่บรรจุใหญ่มาก ดังนั้นจึงต้องลดขนาดแฟ้มภาพลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (compression) ด้วยการลดพารามิเตอร์บางส่วนของสัญญาณในขณะที่คงเนื้อหาสำคัญไว้ รูปแบบของภาพวีดิทัศน์บีบอัดที่ใช้กันทั่วไปได้แก่ Quick Time, AVI, และ MPEG

เสียง เช่นเดียวกับข้อมูลภาพ เสียงที่ใช้ในสื่อประสมจำเป็นต้องบันทึกและจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้ได้ รูปแบบเสียงที่นิยมใช้กันมากจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ Waveform (WAV) และ Musical Instrument Digital Interface (MIDI) แฟ้มเสียง WAV จะบันทึกเสียงจริงดังเช่นเสียงเพลงในแผ่นซีดี และจะเป็นแฟ้มขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องได้รับการบีบอัดก่อนนำไปใช้ แฟ้มเสียง MIDI จะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมาจึงทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า

ส่วนต่อประสาน เมื่อมีการนำข้อมูลต่างๆ มารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างสื่อแล้ว การที่จะนำองค์ประกอบต่างๆ มาใช้งานได้นั้นจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานที่ปรากฏบนจอภาพจะมีมากมายหลายรูปแบบ อาทิเช่น รายการเลือกแบบผุดขึ้น (pop-up menus) แถบเลื่อน (scroll bars) และสัญรูปต่างๆ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเชื่อมโยงหลายมิติ ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้งานในรูปแบบสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติ คือ ข้อมูลต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) การเชื่อมโยงนี้จะสร้างการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียงโดยการใช้สีข้อความ ขีดเส้นใต้ หรือสัญรูป ที่ใช้แทนสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น รูปลำโพง รูปฟิล์ม ฯลฯ เพื่อให้ผู้ใช้คลิกที่จุดเชื่อมโยงเหล่านั้นไปยังข้อมูลที่ต้องการ

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการออกแบบคอมพิวเตอร์นิยมใช้วิธีการต่อไปนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง, 2547)

1. การฝึกและปฏิบัติ (drill and practice method) เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นเป็นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมสำหรับฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีความถามให้ผู้เรียนตอบหลายๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้เช่นเดียวกับรูปแบบการย้อนกลับ (feedback) อาจเป็นทางบวก (positive) หรือทางลบ (negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้อีกด้วย

2. การสอนเสริม (tutorial method) ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถจะเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (branching programmed instruction) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะกับความแตกต่างของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าสามารถทำได้ครบทั้งสามประการจะพบว่าเป็นโปแกรมที่มีประสิทธิภาพไม่แพ้ผู้สอน

3. เกม (gaming method) รูปแบบนี้จะมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรมลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะไม่มีการสอนโดยตรง แต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้สอนโดยตรง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจออกแบบให้ใช้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ขั้นนำ ขั้นเข้าสู่บทเรียน ขั้นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

4. สถานการณ์จำลอง (simulation method) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใช้ การใช้ Simulation จะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. การค้นพบ (discovery method) มีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเองโดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในแบบต่างๆ (career exploration)

6. การแก้ปัญหา (problem-solving method) รูปแบบนี้มี 2 วิธี คือ ทำให้โปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่างๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากรากฐานข้อมูลต่างๆ หรือแหล่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สร้างขึ้นได้ อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ผู้สอนหรือโปรแกรมเมอร์ได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่างๆ ได้หลายๆ วิธีเพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระบบมัลติมีเดีย (multimedia system)

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) ได้ให้ความหมายของ ระบบมัลติมีเดีย (multimedia system) ไว้ว่าหมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียมาผสมผสานกัน เพื่อให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์จัดการ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การนำเข้า (input)
2. การประมวลผล (process)
3. การแสดงผล (output)
4. การเก็บบันทึกข้อมูล (storage)

แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การนำเข้า (input)

การนำเข้า เป็นการนำข้อมูลทั้งหมดในลักษณะของสื่อมัลติมีเดียวข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ผ่านทางอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ทำหน้าที่นำสัญญาณเข้าแล้วส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อดำเนินการกระทำข้อมูลให้เป็นสัญญาณดิจิทัลต่อไป สื่อที่นำเข้ามีทั้งสัญญาณที่อยู่ในรูปของดิจิทัล ซึ่งสามารถนำไปประมวลผลได้ทันที เช่น Digital Video หรือ Digital Sound เป็นต้น สำหรับสื่อที่อยู่ในรูปของสัญญาณอนาล็อก เช่น กล้องวิดีทัศน์ (video camera) จะต้องอาศัยแผงวงจรจับภาพวีดิทัศน์ (video capture card) เพื่อทำหน้าที่แปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนที่จะนำเข้าสู่การประมวลผลต่อไป ส่วนสัญญาณเสียงจากเครื่องเล่นซีดี ก็จำเป็นต้องต่อผ่านแผงวงจรเสียง (sound card) เพื่อเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนเช่นกัน ซึ่งในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มักจะมีแผงวงจรเหล่านี้รวมเข้าไว้แล้ว (bundle) บนแผงวงจรหลัก (mainboard) ของเครื่องซึ่งต้องทำงานกับโปรแกรมประยุกต์ที่สอดคล้องกัน

2. การประมวลผล (process)

การประมวลผล เป็นการที่คอมพิวเตอร์ดำเนินการกระทำเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการนำเข้าซึ่งอยู่ในลักษณะของสัญญาณดิจิทัลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดีทัศน์ ซึ่งการประมวลผลสื่อมัลติมีเดียจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไป เนื่องจากการประมวลผลภาพ โดยเฉพาะภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดีทัศน์ จะต้องใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ที่มีความเร็วสูงที่มีความเร็วสูงในการประมวลผล อีกทั้งยังต้องมีหน่วยความจำหลัก (main memory) ของเครื่องเพียงพอที่จะดำเนินการกระทำเกี่ยวกับข้อมูลขนาดใหญ่ได้ เนื่องจากภาพวีดิทัศน์เกิดจากการนำเสนอภาพนิ่งจำนวน 25 - 30 ภาพต่อวินาที ดังนั้น การประมวลผลจึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วเพียงพอภาพที่นำเสนอจึงจะเกิดความต่อเนื่องและไม่กระตุกที่เรียกว่า Jitter Effect

3. การแสดงผล (output)

การแสดงผล เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลสัญญาณนำเข้า ให้สามารถแสดงออกได้ผ่านอุปกรณ์ปลายทาง ได้แก่ จอภาพ ลำโพง เครื่องพิมพ์ โทรสาร หรือบันทึกลงในสื่อเก็บข้อมูลชนิดต่างๆ เพื่อนำไปใช้ต่อไป ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องทำการแปลงจากสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณอนาล็อก ซึ่งเป็นกระบวนการตรงกันข้ามกับการนำเข้า เพื่อให้ผู้ใช้สัมผัสการนำเสนอได้ในลักษณะของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียง

4. การเก็บบันทึกข้อมูล (storage)

การจัดเก็บข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการทำงาน ทั้งการนำเข้า การประมวลผลและการแสดงผล ไปเก็บบันทึกลงในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (storage device) ได้แก่ เครื่องบันทึกดีวีดี (DVD writer) และฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ได้หรือนำไปใช้งานในสถานที่อื่นๆ ตามความต้องการ โดยเฉพาะถ้าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะหมายถึงการเก็บบันทึกเพื่อการนำส่งไปยังผู้เรียน (delivery) ให้ศึกษาบทเรียนต่อไป

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ส่วนใหญ่ได้ประยุกต์หลักการสอนของ Robert Gagné มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการของ Gagné มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (gain attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (specify objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (guide learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (elicit response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (assess performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (review and transfer)

ขั้นตอนในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

ในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาบทเรียนรูปแบบใด จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดหัวเรื่อง, เป้าหมาย, วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ จากนั้นก็ทำการ วิเคราะห์ (analysis), ออกแบบ (design), พัฒนา (development), สร้าง (implementation), ประเมินผล (evaluation) และนำออกเผยแพร่ (publication) ซึ่งการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าการจัดทำสื่อมัลติมีเดีย นี้เป็นเรื่องที่ง่ายมากๆ ซึ่งหมายความว่าใครๆ ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก็สามารถจะสร้างสื่อมัลติมีเดียได้ ในที่นี้จะกำหนดขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยละเอียดทั้งหมด 7 ขั้นตอน เพื่อสะดวกกับผู้เริ่มต้นที่สนใจในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย (กรมวิชาการ สถาบันภาษาไทย, 2538) ดังนี้

1. ขั้นการเตรียม (preparation)

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (determine goals and objectives)
- รวบรวมข้อมูล (collect resources)
- เนื้อหา (meterials)
- การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (instructional development)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- สื่อในการนำเสนอบทเรียน (instructional development system)
- เรียนรู้เนื้อหา (learn content)
- สร้างความคิด (generate ideas)

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (design instruction) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

- ทอนความคิด (elimination of ideas)
- วิเคราะห์งานและแนวความคิด (task and concept analysis)
- ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (preliminary lesson description)
- ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (evaluation and revision of the design)

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (flowchart lesson) เป็นการนำเสนอลำดับขั้นโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไหร่จะมีการจบบทเรียน และการเขียนผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป

5. ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (program lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนนี้จะต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง โปรแกรมเมอร์และงบประมาณ

6. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (produce supporting materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งออกได้ เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน คู่มือจึงไม่เหมือนกัน คู่มือการแก้ปัญหาก็จำเป็นหากการติดตั้งมีความสลับซับซ้อนมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (evaluate and revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอนั้นควรจะทำการประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว

ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลน

ความหมายของป่าชายเลน

สนิท อักษรแก้ว (2541) ได้กล่าวว่า ป่าชายเลน หรือป่าโกงกาง หรือป่าพังกา (mangrove forest หรือ intertidal forest) หมายถึง สิ่งมีชีวิต รวมทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ป่าชายเลนให้ผลประโยชน์แก่มวลมนุษย์นานัปการ ทั้งในด้านไม้พลังงาน ไม้ใช้สอย และไม้สมุนไพร อีกทั้งเป็นแหล่งผลิตอาหารโปรตีนที่สำคัญ เนื่องจากป่าชายเลนเป็นที่วางไข่ แหล่งอาหาร และการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำเศรษฐกิจนานาชนิด

นอกจากนั้นป่าชายเลนยังช่วยป้องกันภัยธรรมชาติ โดยเป็นฉากกำบังและลดความรุนแรงของคลื่นบริเวณชายฝั่ง และทำหน้าที่ดักกรอง สิ่งปฏิกูล และสารพิษต่าง ๆ ที่จะไหลลงสู่ทะเล รวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ

ระบบนิเวศของป่าชายเลน

โครงสร้างของระบบนิเวศป่าชายเลน ที่มีองค์ประกอบของสิ่งที่มีชีวิต แบ่งออกเป็น (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

1. ผู้ผลิต (producers) คือ พวกที่สร้างอินทรีย์สารโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยพรรณไม้นานาชนิด เช่น โกงกาง แสม ลำพูน ลำแพน ตะบูน โปรง ฯลฯ

กลุ่มของสังคมพืช ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ไม่ผลัดใบ มีลักษณะทางสรีรวิทยาและการปรับตัวทางโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน และการขึ้นของพรรณไม้ในป่าชายเลน จะขึ้นอยู่กับแนวเขต ซึ่งผิด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แปลกไปจากสังคมพืชป่าบก ทั้งนี้เพราะอิทธิพลจากลักษณะของดิน ความเค็มของน้ำทะเลและการขึ้นลงของน้ำทะเลเป็นสำคัญ สำหรับแนวเขตที่เด่นชัดของไม้ป่าชายเลน ได้แก่

1.1 โกงกาง ทั้งโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ จะขึ้นอยู่หนาแน่นพื้นที่ใกล้ฝั่งทะเล

1.2 ไม้แสมและประสัก จะอยู่ถัดจากแนวเขตของโกงกาง

1.3 ไม้ตะบูน จะอยู่ลึกเข้าไปจากแนวเขตของไม้แสมและประสัก เป็นพื้นที่ที่มีดินเลนแต่มักจะแข็ง ส่วนบนพื้นที่ดินเลนที่ไม่แข็งมากนักและมีน้ำทะเลท่วมถึงเสมอ จะมีไม้โปรงรังกะแท้และฝาด ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น

1.4 ไม้เสม็ด จะขึ้นอยู่แนวเขตสุดท้าย ซึ่งเป็นพื้นที่เลนแข็งที่มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นครั้งคราว เมื่อระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดเท่านั้น และแนวเขตนี้ถือว่าเป็นแนวติดต่อระหว่างป่าชายเลนกับป่าบก

1.5 ปรง จะพบทั่ว ๆ ไปในป่าชายเลน แต่จะขึ้นอย่างหนาแน่นในพื้นที่ถูกถางเป็นป่าที่ขึ้นปกคลุม อยู่ในบริเวณ ชายฝั่งทะเล ที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยเชื่อมต่อระหว่างผืนแผ่นดิน กับท้องทะเลภายในป่าชนิดนี้เต็มไปด้วย พืชและสัตว์

พืชเหล่านี้จะมีการดำรงชีวิต และมีลักษณะ โครงสร้างเฉพาะตัว ลักษณะที่ปรากฏ เด่นชัดคือมีรากที่กางยาวแทงลงไปในดินเพื่อค้ำยัน นอกจากนี้ยังมีการปรับตัว ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทั้งความเค็มสภาพดิน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พืชแต่ละชนิด มีการแบ่งเขตกันค่อนข้างชัดเจน พืชที่พบทั่วไปในพื้นที่ป่าชายเลน ในประเทศไทย ได้แก่ ลำพูทะเล ตะบูนขาว มะนาวผี แสมทะเล แสมขาว แสมดำ ถั่วขาว ถั่วดำ โปรงแดง โปรงขาว ตาตุ่มทะเล หงอนไก่ทะเล ลำแพนทะเล และฝาดดอกขาว สำหรับพรรณไม้ พื้นล่างมักจะพบในบริเวณที่เป็นที่ดอนขึ้นมา ได้แก่ เหงือกปลาหมอ ปรงทะเล ปอทะเล และ เป้ง

2. ผู้บริโภค (consumers) มีหลากหลาย เช่น ปลาตีนกุ้งดีดขัน ปูก้ามดาบ ปูเปี้ยว หอยเม็ดบัว หอยนางรม นกยางกรอก ค้างคาว ลิงกัง ฯลฯ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1 กลุ่มบริโภค หรือกินอินทรียสาร ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินชนิดเล็ก (ตั้งแต่ 0.1 - 1 มิลลิเมตร) เช่น Poly Chatr, Nematodes, Sipunculans และ Nemerteans นอกจากนี้มีพวก Crustacears, Gastopods และพวกหอยสองฝา และปลาบางชนิดอีกด้วย

2.2 กลุ่มบริโภคหรือกินพืชโดยตรง (herbivores) พวกนี้จะกินพืชโดยตรง เช่น พวกแพลงค์ตอนสัตว์ ปู ไส้เดือนทะเล และปลาบางชนิด เป็นต้น

2.3 กลุ่มบริโภค หรือกินสัตว์ (carnivores) ซึ่งรวมถึงพวกกินสัตว์ ระดับแรกหรือระดับต่ำ ได้แก่ กุ้ง ปู ปลาขนาดเล็ก และพวกนกกินปลาบางชนิด และพวกกินสัตว์ระดับสูงสุดหรือยอด ได้แก่ ปลาขนาดใหญ่ นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม รวมทั้งมนุษย์

2.4 กลุ่มบริโภคหรือกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) ได้แก่ ปลาบางชนิดแต่ส่วนใหญ่แล้วสัตว์ในกลุ่มนี้จะกินพืชมากกว่าสัตว์

3. ผู้ย่อยสลาย (decomposers) ผู้ย่อยสลายที่สำคัญในป่าชายเลน ได้แก่ แบคทีเรีย รา และพวก Crustacears โดยเฉพาะพวกปูและหอยเจาะไม้

ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลน เป็นระบบนิเวศที่มีคุณค่ามหาศาล นับวันจะมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ พืชและสัตว์ต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ประโยชน์ด้านการใช้สอยไม้ พันธุ์ไม้จากป่าชายเลนปลูกง่ายและโตเร็วโดยเฉพาะไม้โกงกางมีการนำไม้มาใช้ประโยชน์ได้หลายประเภท เช่น ถ่านและฟืน ไม้เสาเข็ม เฟอร์นิเจอร์ และในปัจจุบันสามารถนำมาพัฒนาใช้เป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการกลั่นไม้ จากป่าชายเลนเพื่อให้ได้สารแทนนินที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมฟอกย้อม ซึ่งมีผลิตผลด้านเมทิลแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้มและเขม่าน้ำมันดิบเป็นผลพลอยได้ จากการศึกษาพบว่าคุณค่า ในด้านการทำไม้ของป่าชายเลนจะสูงกว่าป่าบกเมื่อเทียบต่อหน่วยพื้นที่ใกล้เคียงกัน ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของไม้ป่าชายเลน เช่น ในเรื่องการสกัดแทนนินเพื่อประโยชน์ในการทำหมึก ทำสี ทำยา ใช้ในการฟอกหนัง และใช้ทำกาวติดไม้ พบว่าเปลือกไม้โกงกางใบเล็กมีแทนนิน 7-27% เปลือกไม้พังกาหัว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุ่ม หรือประสักแดงประมาณ 41% เปลือกไม้โปรง ประมาณ 46% ชาวประมงนิยมใช้ย้อมแห อวน นอกจากนี้ไม้ป่าชายเลนหลายชนิด มีคุณสมบัติสามารถนำมาแปรรูป เพื่อใช้ในการก่อสร้าง ทำเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องมือเครื่องใช้จากการทดลองศึกษาคุณสมบัติของไม้ป่าชายเลนบางชนิดของกองวิจัยผลิตผลป่าไม้กรมป่าไม้ ปรากฏว่า ไม้ตะบูนดำ มีความแข็งแรง 1,314 กก./ตร.ซม. มีความเหนียว 0.80 กก.-ม. ตะบูนขาวมีความแข็งแรง 980 กก./ตร.ซม. มีความเหนียว 1.66 กก.-ม. ไม้โกงกางใบใหญ่มีความแข็งแรง 1,931 กก./ตร.ซม. มีความเหนียว 6.01 กก.-ม. หงอนไก่ทะเล มีความแข็งแรง 1,038 กก./ตร.ซม. มีความเหนียว 4-9 กก.-ม. หลุมพอทะเล มีความแข็งแรง 935 กก./ตร.ซม. มีความเหนียว 0.72 กก.-ม. ซึ่งความแข็งแรงของไม้อยู่ในเกณฑ์ 1,000 กก./ตร.ซม. ใช้ในการก่อสร้างได้ดี นอกจากนี้ยังมีผู้พบว่าลักษณะทางกายวิภาคเนื้อไม้ของไม้ป่าชายเลน มีความคล้ายคลึงกันมากโดยเฉพาะในวงศ์ Rhizophoraceae รวมทั้งคุณสมบัติของเนื้อไม้ จึงนำมาใช้แทนกันได้ ส่วนไม้ที่ยังนำมาใช้ประโยชน์กันน้อย ได้แก่ ไม้แสม ไม้ลำพู – ลำแพน ไม้ตาตุ่ม ตีนเป็ดทะเล และปอทะเล น่าจะได้ทดลองนำมาทำเยื่อกระดาษ สำหรับไม้ที่มีขนาดลำต้นโตและมีคุณสมบัติดีพอที่จะแปรรูปทำเป็นไม้ใช้ในการก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ ไม้ตะบูนดำ ตะบูนขาว หลุมพอทะเล โพธิ์ทะเล ไม้เหล่านี้น่าจะได้มีการพิจารณาปลูกสร้างเป็นสวนป่าขึ้นมา เพื่อให้มีปริมาณมากเพียงพอที่จะใช้ป้อนโรงงานได้

2. ประโยชน์ในการป้องกันชายฝั่งทะเล ป่าชายเลนจะทำหน้าที่เหมือนเขื่อนช่วยป้องกันภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะเป็นเกราะกำบังและลดความรุนแรง ของคลื่นลมชายฝั่ง

3. ประโยชน์ในการช่วยดักตะกอนสิ่งปฏิกูล และสารพิษต่างๆ มิให้ไหลลงไปสะสมในบริเวณชายฝั่งและในทะเล ป่าชายเลนช่วยป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ รากของต้นไม้ใน ป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน จะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงธรรมชาติ คอยกลั่นกรองสิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่มากับกระแสน้ำ ทำให้น้ำในแม่น้ำ ลำคลอง และชายฝั่งทะเลสะอาดขึ้น

4. ประโยชน์ในการเป็นแหล่งทับถมของตะกอนดิน ทำให้เกิดการงอกของแผ่นดินบริเวณชายฝั่งทะเลงอกขยายออกไปในทะเล รากของต้นไม้ในป่าชายเลน นอกจากจะช่วยป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษแล้ว ยังช่วยทำให้ตะกอนที่แขวนลอยมากับน้ำทับถมเกิดเป็นแผ่นดินงอกใหม่ เมื่อระยะเวลานาน ก็จะขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลน อันเหมาะสมแก่การเกิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน จากการสำรวจของกรมป่าไม้ในปี 2528 พบว่ามีหาดเลนงอกใหม่ประมาณ 62,906 ไร่ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพชรบุรี และจังหวัดอื่นๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ประโยชน์ในด้านนิเวศวิทยา ระบบนิเวศวิทยาที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนนั้นเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พรรณพืชธรรมชาติชนิดต่างๆ เมื่อได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงจะทำให้เกิดอินทรียวัตถุและการเจริญเติบโตกลายเป็นผู้ผลิต (producers) ของระบบส่วนต่างๆ ของต้นไม้ นอกเหนือจากมนุษย์นำไปใช้ประโยชน์จะร่วงหล่นทับถมในน้ำและในดิน ในที่สุดก็จะกลายเป็นแร่ธาตุของพวกจุลชีวัน เช่น แบคทีเรีย เชื้อราแพลงค์ตอน ตลอดจนสัตว์เล็กๆ หน้าดินที่เรียกว่า ผู้บริโภคของระบบ (detritus consumers) พวกจุลชีวันเหล่านี้จะเจริญเติบโตกลายเป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำเล็กๆ อื่นๆ และสัตว์เล็กๆเหล่านี้ จะเจริญเติบโตเป็นอาหารของพวกกุ้ง ปู และปลาขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับของอาหาร (tropic levels) นอกจากนี้ใบไม้ที่ตกหล่นโคนต้นอาจเป็นอาหารโดยตรงของสัตว์น้ำ (litter feeding) ก็ได้ ซึ่งทั้งหมดจะเกิดเป็นห่วงโซ่อาหารขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลน และโดยธรรมชาติแล้วจะมีความสมดุลในตัวของมันเอง แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งก็จะเป็นผลทำให้ระบบความสัมพันธ์นี้ถูกทำลายลง จนเกิดเป็นผลเสียขึ้นได้ เช่น ถ้าหากพื้นที่ป่าชายเลนถูก บุกรุกทำลาย จำนวนสัตว์น้ำก็จะลดลงตามไปด้วยตลอดจนอาจเกิดการเน่าเสียของน้ำตามมา

6. ประโยชน์ในการเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญต่อสัตว์น้ำนานาชนิด ไม่ว่าจะเป็นพวกกุ้ง หอย ปู และปลา วงจรชีวิตของสัตว์น้ำเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับป่าชายเลนอย่างมาก เนื่องจากป่าชายเลนเป็นที่วางไข่ แหล่งอาหาร และเจริญเติบโตของสัตว์น้ำเศรษฐกิจนานาชนิด เช่น กุ้ง อันได้แก่ กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย โดยมีคนศึกษาพบว่าบริเวณป่าชายเลนประเทศไทย มีกุ้งชนิดต่างๆ ประมาณ 16 ชนิด กุ้งบางชนิดอาจมีชีวิตวางไข่ในทะเลลึก แล้วเข้ามาเติบโตในชายฝั่ง ขณะที่สัตว์น้ำบางชนิดอาจใช้บริเวณป่าชายเลนเป็นทั้งแหล่งเกิดและอาศัยจนเติบโตสืบพันธุ์ต่อไป สัตว์น้ำประเภทปลาก็เช่นเดียวกับประเภทกุ้งที่บางชนิดเข้ามาเลี้ยงตัวในวัยอ่อนในแหล่งน้ำชายฝั่งอันอุดมสมบูรณ์จนเจริญเติบโตแล้วออกสู่ทะเลลึกเพื่อการแพร่พันธุ์ต่อไป แต่บางชนิดก็มีถิ่นอาศัยตั้งแต่เกิดจนตายในบริเวณเดียวกัน (endemic species) และพบปลาในวัยอ่อนอาศัยตามบริเวณชายฝั่งมากที่สุด เช่น ปลากะพงขาว ปลากระบอก ปลาเก๋า และปลานวลจันทร์ทะเล สัตว์น้ำประเภทหอยที่มีค่าทางเศรษฐกิจที่พบบริเวณป่าชายเลนและ พื้นที่ใกล้เคียง เช่น บนที่ราบดินเลนที่ราบดินทรายปนเลน ได้แก่ หอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยแครง และหอยกะพง นอกจากนี้สัตว์น้ำประเภทปู จะพบมากชนิด เช่น ปูแสม ปูทะเลและปูม้า ซึ่งปูทะเล (scylla serrata) นี้จะไม่มีวงจรชีวิตออกสู่ทะเลลึกเลยตลอดชีวิตแต่จะอยู่อาศัยในบริเวณป่าชายเลน และพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้น ซึ่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต่างจากปูม้า (portunus pelagicus) ที่วัยอ่อนจะหากินบริเวณที่ราบดินเลน ใกล้ฝั่งป่าชายเลน แต่พอโตขึ้นจะว่ายออกไปหากินและดำรงชีวิตในทะเลห่างออกไป

7. ประโยชน์ในการยังชีพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ซึ่งนอกจากจะประกอบอาชีพประมงขนาดเล็กแล้ว ยังใช้ป่าชายเลนเป็นแหล่งเอื้ออำนวยปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น หลักไม้สำหรับจับปลา เปลือกไม้ชายเลนสำหรับย้อมอวน แหให้คงทน เครื่องจับปูจากไม้ชายเลน น้ำผึ้งจากรังผึ้งในป่าชายเลน ลูกจาก ใบจากใช้มุงหลังคาบ้าน และมวนบุหรี่ ตัวหนอนบางชนิดที่นำมาเป็นอาหาร รวมทั้งใช้ไม้ในการปลูกสร้างบ้านเรือนและสะพานทางเดินต่างๆ อีกด้วย

8. ประโยชน์ในด้านการให้คุณค่าความงามทางธรรมชาติ เนื่องจากป่าชายเลนเป็นที่เติบโตของพันธุ์ไม้ต่างๆ ได้แก่เฟิร์น กล้วยไม้ ต้นไม้ใหญ่ที่มีดอกและใบสวยงาม เป็นที่อยู่ของสัตว์น้ำชนิดต่างๆและป่าชายเลนบางแห่งมีลำคลองลดเลี้ยวไปมา เหมาะแก่การศึกษาธรรมชาติ และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เช่น อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ อุทยานแห่งชาติแหลมสน จังหวัดระนอง เป็นต้น

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพของป่าชายเลน

การทำลายพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมา สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้ (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

1. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะเป็นการทำนากุ้ง ซึ่งกระจัดกระจายทั่วไปตามจังหวัดต่าง ๆ แต่พบมากบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลทางด้านอ่าวไทย ในจังหวัดจันทบุรี และระยอง กุ้งที่นิยมเลี้ยงกันมากคือกุ้งที่ส่งออกไปขายให้ต่างประเทศได้ราคาดีกว่ากุ้งชนิดอื่น คือ กุ้งกุลาดำ และกุ้งแชบ๊วย

2. การตัดไม้เกินกำลังของป่า เนื่องจากในปัจจุบันมีความต้องการใช้ถ่านและฟืนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีการลักลอบตัดไม้มากขึ้นจนเกินกำลังผลิตของป่าชายเลน ทำให้ป่าชายเลนหลายแห่งเสื่อมสภาพ และมีความสมบูรณ์ต่ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าชายเลน พบมากในจังหวัดระนอง พังงา และภูเก็ต มีผลทำให้ป่าชายเลนเสื่อมสภาพ สัตว์น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตให้เป็นไปตามความสมดุลของระบบนิเวศ ขาดธาตุอาหารบริเวณหน้าดิน

4. การเกษตรกรรม การทำการเกษตรกรรมในพื้นที่ป่าชายเลนมักทำกันในพื้นที่ที่จำกัด เนื่องจากปัญหาความเค็ม น้ำทะเลท่วมถึง การเกิดความเปรี้ยวของดิน ทำให้ผลผลิตต่ำ ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน พืชที่นิยมปลูก คือ ข้าว และมะพร้าว

5. การขยายตัวของแหล่งชุมชน การขยายตัวของแหล่งชุมชนในพื้นที่ป่าชายเลนจะพบเห็นได้หลายจังหวัด โดยส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบการพัฒนาของนิคมสหกรณ์การประมง และการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การสร้างสถานศึกษา การสร้างที่อยู่อาศัย ตลอดจนการถมขยะมูลฝอย

6. การสร้างท่าเทียบเรือ พบในท้องที่บริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเศรษฐกิจสูง

7. การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า เกิดจากการขยายตัวของแหล่งชุมชนที่มีแนวโน้มสูงเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่จะตัดถนนจากเมืองไปสู่ท่าเทียบเรือ หรือแหล่งโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเล

8. การอุตสาหกรรม การสร้างโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ป่าชายเลนส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมทางการประมง เช่น โรงงานปลาป่น โรงงานทำกุ้งแห้ง โรงงานแปรรูปอาหารทะเล รวมทั้งการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ

9. การทำนาเกลือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อทำนาเกลือดำเนินการอย่างกว้างขวางในปี พ.ศ. 2523 โดยเฉพาะในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และสมุทรปราการ

10. การขุดลอกร่องน้ำ การขุดลอกร่องน้ำแม้ไม่ได้ทำในพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรงแต่ในบริเวณเส้นทางเดินเรือ หรือร่องน้ำมักจะผ่านพื้นที่ป่าชายเลนและเมื่อมีการขุดลอกร่องน้ำเรือขุดจะพ่นดินเลน หรือทรายที่ขุดลอกจากบริเวณท้องน้ำลงไปในพื้นที่ป่าชายเลนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเสียหาย สัตว์น้ำเล็กๆ ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งแวดล้อมศึกษากับการอนุรักษ์ป่าชายเลน

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2541) ได้กล่าวว่าป่าชายเลน นับเป็นทรัพยากรที่มีค่าทางเศรษฐกิจ สามารถให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งยังเป็นแหล่งกำเนิดทรัพยากรธรรมชาติหลายชนิด เช่น สัตว์น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุต่างๆ นอกจากนี้ยังช่วยในการอนุรักษ์พื้นที่ชายฝั่งทะเล ป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่ง และอีกคุณประโยชน์นานัปการ แต่เมื่อมีการบุกรุกทำลายป่าชายเลนเพื่อนำประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาตินั้นมาใช้โดยขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง ส่งผลให้ ป่าชายเลนเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นวงกว้าง เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงมีการพูดถึงการเผยแพร่ความรู้ ความเข้าใจและให้ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าชายเลนมากขึ้น โดยยึดตามแนวของสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาที่เน้นความรู้เกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทางสังคม ปัจจัยทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ เพื่อสร้างเจตคติ พฤติกรรมและค่านิยมในอันที่จะรักษา หรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมคุณภาพชีวิตของตนเองและของมนุษย์โดยส่วนรวม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง กระบวนการบ่งชี้ผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้ จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นปริมาณเป็นตัวเลขมากกว่าการบรรยายในเชิงคุณศัพท์

อารีย์ วชิรวราการ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากนิยามดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับของความรู้หรือทักษะของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากได้เรียนรู้จากผู้สอน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการวัดอย่างเป็นระบบและสามารถทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้

ลักษณะของข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2549) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมี 10 ประการดังนี้คือ

1. มีความเที่ยงตรง (validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือคะแนนจากแบบทดสอบนั้นให้ความหมายแก่เราตรงตามที่ต้องการ ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) หมายถึงแบบทดสอบนั้นมีคำถามสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร และได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงกับความจริง ซึ่งเราสามารถตรวจสอบดูได้จากการนำไปเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (contruct validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพของสมองหรือพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรในภาคความมุ่งหมาย

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (concurrent validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถเร้าให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขา เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของผู้เรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.4 ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (predictive validity) หมายถึงความสามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบคือสภาพความเป็นจริงหรือสภาพความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

2. มีความเชื่อมั่นได้ (reliability) หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่คงที่ไม่กลับไปกลับมา ไม่ว่าจะนำไปวัดกี่หนกับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม เช่น เด็กที่เก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อยถ้าทำการสอนอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับกลุ่มเดิม เด็กที่เก่งก็ยังเก่งอยู่และเด็กที่อ่อนก็ยังอ่อนเหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นสูง

3. มีความยากง่ายพอเหมาะ (difficulty) หมายถึงข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่ายคือมีจำนวนคนตอบถูกมากและข้อสอบที่ยากเกินไปคือมีจำนวนคนตอบถูกน้อยมากนั้นจัดได้ว่าเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ว่าใครเก่ง ใครอ่อน

4. มีอำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึงแบบทดสอบสามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด คือถ้าแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งได้คะแนนมากอีกกลุ่มได้คะแนนน้อย ถ้ากลุ่มได้คะแนนมากตอบถูกมากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนน้อยในแต่ละข้อแสดงว่าข้อสอบนั้นๆ มีอำนาจจำแนกดีแต่ถ้าหากว่ากลุ่มได้คะแนนมากตอบได้ถูกจำนวนพอๆ กับกลุ่มได้คะแนนน้อยก็แสดงว่าข้อสอบนั้นๆ ไม่มีอำนาจจำแนก

5. มีความยุติธรรม (fair) หมายถึงข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่แนะแนวทางให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ถูก ไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะการที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาพเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

6. ถามลึก (searching) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายๆ ด้านไม่เน้นเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว ควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญา ในการคิดหาคำตอบให้มากกว่าความจำให้ใช้ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่า

7. มีความเป็นปรนัย (objectivity) ความเป็นปรนัยของแนวทดสอบคุณสมบัติ 3 ประการคือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7.1 มีความชัดเจนในตัวคำถาม

7.2 มีความชัดเจนในวิธีการตรวจให้คะแนน

7.3 มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

8. ต้องยั่วยุ (exemplary) หมายถึงแบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทายชวนให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก หรือการใช้รูปภาพประกอบคำถาม

9. จำเพาะเจาะจง (definition) หมายถึงมีความชัดเจนในคำถามไม่ถามหลายแง่หลายมุม หรือใช้คำคลุมเครือซึ่งจะทำให้ผู้เรียนงงได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจงคือทุกคนอ่านแล้วต้องเข้าใจคำถามตรงกัน

10. ประสิทธิภาพ (efficiency) หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้สอบและการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและดำเนินการสอบ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดทำข้อสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจนอ่านง่าย เป็นต้น

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามา

5. ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบข้อสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำข้อสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ขั้นตอนต่างๆเหล่านี้ถือเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบทดสอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

หลุย จำปาเทศ (2533) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความต้องการได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออก

โชคชัย ชยธวัช (2547) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ในการทำงานของผลิตภัณฑ์กับความคาดหวัง

Carter (1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพ หรือระดับของความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องานของเขา

โดยสรุป ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นต่อเมื่อ บุคคลนั้นได้รับในสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ กัน

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะหนึ่งลักษณะใด ซึ่ง บุญเรียง ขจรศิลป์ (2528) ได้เสนอไว้ว่า เทคนิคของ Likert เป็นแบบหนึ่งที่สามารถใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ การสร้างประโยคหรือข้อความเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ที่ต้องการวัด โดยกำหนดหัวข้อให้เลือก ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดไว้ 5 หัวข้อเมื่อวัดความพึงพอใจในประเด็นต่างๆ ครบทุกประเด็น ก็นำคะแนนที่ได้ในแต่ละประเด็น มาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจส่วนมากนิยมใช้แบบสอบถาม ดังที่ สมนึก ภัททิยธนี (2549) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะการเก็บข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง ทั้งข้อมูลหรือข้อเท็จจริง แบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด โดยมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆออกมา ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้มีหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม ผู้สร้างแบบสอบถามต้องระบุจุดมุ่งหมายของแบบสอบถามให้ชัดเจนว่า จะนำแบบสอบถามนำไปใช้ในเรื่องอะไร เช่น เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลของการวิจัย หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน

2. กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วนครอบคลุมว่าจะมีประเด็นอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งที่จะช่วยให้ผู้สร้างสามารถกำหนดประเด็นหลักได้ถูกต้อง ครบถ้วนครอบคลุมนั้น ผู้สร้างจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในสาระหรือโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัดแล้วจำแนกออกเป็นประเด็นย่อยๆ

3. กำหนดชนิด หรือรูปแบบของแบบสอบถาม โดยเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการจะวัดและลักษณะของกลุ่มผู้ตอบ

4. กำหนดข้อคำถาม โดยอาจจะกำหนดในเบื้องต้นว่าการสอบถามมีความยาวมากน้อยเพียงใด และคลุมประเด็นหลัก ประเด็นย่อยอย่างไรบ้าง แบบสอบถามควรมีจำนวนพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป

5. สร้างข้อคำถามตามจุดมุ่งหมาย ชนิดหรือรูปแบบ จำนวนข้อในประเด็นต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างของแบบสอบถาม

6. ตรวจทานแก้ไข ปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนแรกตรวจทานโดยผู้สร้างแบบสอบถามเอง ตอนที่สองตรวจสอบพิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์ โดยผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ ควรนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน หรือใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. วิเคราะห์แบบสอบถาม โดยนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และปรับปรุงแบบสอบถามในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง จนกระทั่งได้แบบสอบถามที่ดีมีคุณภาพจึงจะนำไปใช้จริง

สรุปได้ว่าการสร้างแบบวัดความพึงพอใจนั้นมีแบบแผน วิธีการในการวัด เพื่อจะได้วัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วัดสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพสื่อการสอน

แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เปรื่อง กุมุท (2519) ได้กล่าวว่า การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (programmed materials หรือ programmed textbook หรือ programmed lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ หลักจิตวิทยาสำคัญที่เป็นฐานคิด ความเชื่อของสื่อชนิดนี้คือทฤษฎีการเรียนแบบรอบรู้ (mastery learning) ซึ่งมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ หากจัดเวลาเพียงพอจัดวิธีการเรียนที่ เหมาะสมกับผู้เรียนก็สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80” กับการเขียนค่าประสิทธิภาพ “80/80” เฉยๆ เป็นคนละเรื่องกัน เพราะในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อมีงานวิจัย จำนวนมาก ที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาค่าประสิทธิภาพขึ้นมาเอง ซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดั้งเดิมที่มีแนวคิดหลักการสนับสนุน โดยนิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 80/80” (the 80/80 standard) ดั้งเดิม คือ

80 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

80 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรมนั้น

การคำนวณค่าประสิทธิภาพ ตามแนวทาง “เกณฑ์มาตรฐาน 80/80” จำเป็นต้องมีการเตรียมการอย่างรอบคอบเพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปตามนิยาม

การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจะต้องเตรียมการวางแผนการหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มสร้างสื่อประกอบด้วย (เปรื่อง กุมุท, 2519)

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจากสื่อให้ชัดเจน ซึ่งองค์ประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีย่อมต้องประกอบด้วย
    1.1 สถานการณ์หรือเงื่อนไข
    1.2 คำบ่งบอกพฤติกรรมที่สังเกตและวัดได้
    1.3 เกณฑ์ที่บ่งบอกถึงความสำเร็จ

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของเนื้อหาสาระในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามค่าน้ำหนักที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อสอบวัดครบถ้วนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ

4. จัดทำข้อสอบโดยผู้วิจัยจะต้องรู้ว่าข้อสอบข้อใดวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใดหรือกล่าวอีกลักษณะหนึ่งคือ ไม่มีข้อสอบข้อใดเลยที่ออกมาโดยไม่รู้ว่าวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด หากนักวิจัยใช้วิธีการวัดผลด้วยวิธีการวัดอย่างอื่นหรือการวัดตามสภาพจริง (authentic assessment) ก็จะต้องปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน

กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบในคราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. ตรวจผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคนดำเนินการตรวจผลการสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใด ดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรก มีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 3 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบ "ผ่าน" ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็จะเริ่มนับผู้เรียนคนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคนทีละคนเรื่อยไปจนครบก็จะทำให้ได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ 80 ตัวหลังต่อไป

4.คำนวณประสิทธิภาพ โดยสูตรที่ใช้คำนวณ

$$\text{80 ตัวแรก} = \frac{\frac{\sum X}{N}}{R} \times 100$$

เมื่อ 80 ตัวแรก คือ จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

R คือ จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

80 ตัวหลัง $= \frac{Y}{N} \times 100$

เมื่อ 80 ตัวหลัง คือ จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

Y คือ จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

สรุปว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีหลักการที่สนับสนุนแนวคิด การประเมินตามแนวทางอย่างชัดเจน การที่จะนำวิธีการประเมินตามแนวทางนี้ไปใช้ ควรปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่างๆ มากมาย ซึ่งรวบรวมได้ดังนี้

งานวิจัยในประเทศไทย

กิตติ จุ้ยกำจร (2552) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนอินเทอร์เน็ต แบบจำลองสถานการณ์ วิชาสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ เรื่อง หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน เรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 25 คน ผู้วิจัยทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลคะแนนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 76.57/84.50 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 เป็นผลมาจากเนื้อหาการเรียนมี ความซับซ้อน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหลังจากเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มนตรี ปราณีมาโพธ (2547) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาไฟฟ้ารถยนต์โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ สำหรับสอนผู้ด้อยโอกาสในโรงเรียนผู้ใหญ่พระดาบส ซึ่งประกอบไปด้วยคู่มือผู้สอน สื่อการสอนประเภทแผ่นใส และโปรแกรมจำลองการฝึกต่อวงจร โดยทำการทดลองใช้กับนักเรียนสาขาวิชาชีพช่างยนต์ โรงเรียนผู้ใหญ่พระดาบส ปีการศึกษา2547 จำนวน 27 คน โดยก่อนเริ่มบทเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการสอนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น หลังจากจบการสอนแต่ละบทเรียนจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและใบงานและเมื่อสิ้นสุดการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและใบงานระหว่างเรียน และผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test ผลของการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.13/83.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มงคล ฉันท์ไพศาล (2545) ได้นำเสนอรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (vitual reality) มาสร้างแบบจำลองเสมือนจริงสำหรับใช้ในงานก่อสร้างในช่วงการออกแบบ โดยมุ่งเน้นการศึกษาผลจากการใช้แบบจำลองเสมือนจริงในการออกแบบอาคารบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จากกรณีศึกษา “โครงการสร้างตึกครอบอาคารปฏิบัติการเจริญวิศวกรรม” ซึ่งเป็นอาคาร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่มีข้อจำกัดในด้านการออกแบบและก่อสร้างหลายประการ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาประโยชน์ ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไขข้อจำกัดของการใช้แบบจำลองเสมือนจริงเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ระหว่างการดำเนินงาน ในช่วงการออกแบบ ศึกษาผลของการใช้แบบจำลองเสมือนจริง ในการเพิ่ม ความสามารถในการสื่อสารระหว่างกลุ่มของผู้ออกแบบแนะนำการพัฒนาระบบและการใช้ ประโยชน์จากแบบจำลองเสมือนจริงในงานก่อสร้าง และเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่าการนำแบบจำลองเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในช่วงการออกแบบสามารถช่วยให้ ผู้ร่วมงานมองเห็นปัญหา ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้างได้อย่างชัดเจนและช่วยในการสื่อสาร ระหว่างฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เนื่องจากช่วยให้ผู้ร่วมงานเข้าใจผล การออกแบบได้อย่างรวดเร็วและสามารถนำข้อมูลแบบ 3 มิติ ไปเชื่อมโยงกับการพิจารณาใน ประเด็นอื่นๆ โดยได้เสนอรูปแบบการใช้เครื่องมือแบบผสมผสานซึ่งประกอบด้วยแบบจำลอง เสมือนจริงแบบ 2 มิติและภาพถ่ายแบบดิจิตอล ผลจากการประยุกต์ใช้พบว่าสามารถแก้ไขข้อจำกัด ของแบบจำลองเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อำนวย สมตัว (2542) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาฝรั่งเศส เพื่อการท่องเที่ยวเรื่อง “นำเที่ยวจังหวัดสุรินทร์ใน 1 วัน” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการท่องเที่ยวเรื่อง “นำเที่ยวจังหวัดสุรินทร์ใน 1 วัน” มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ตั้งไว้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษา ฝรั่งเศสด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการท่องเที่ยวเรื่อง “นำเที่ยวจังหวัด สุรินทร์ใน 1 วัน”

เนตินัย จีนสกุล (2551) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบจำลองสถานการณ์ สำหรับวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์ โดยกลุ่ม ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ เจาะจง และแบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (one group pretest - posttest) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้าง ขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.13/84.38 ซึ่งถือว่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยสาเหตุที่ E_1 น้อยกว่า E_2 เนื่องจากแบบทดสอบทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันจึงทำให้ ผู้เรียนสามารถจดจำคำตอบของข้อสอบได้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนสูงขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำ ลองสถานการณ์อยู่ในเกณฑ์ดี สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ สำหรับวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

งานวิจัยต่างประเทศ

Geller (1978) ได้ทำการศึกษาการใช้สถานการณ์จำลอง ซึ่งนำมาแสดงเป็นบทบาทสมมติเพื่อปลูกฝังความเชื่อฟังของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนจำนวน 91 คน ในการแสดงบทบาทสมมตินั้นมีการใช้วิดีโอเทปเข้าช่วย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการแสดงบทบาทสมมติจากสถานการณ์จำลอง มีความเชื่อฟังเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้สถานการณ์จำลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Bobbert (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองวิชาเคมี กับการเรียนด้วยการฝึกการทดลองด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเคนตั๊กกี้สหรัฐอเมริกาจำนวน 153 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เรียนโดยวิธีการสอนปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองและกลุ่มที่ 3 ใช้สอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลอง ผลทดลองปรากฏว่า ในบทเรียนเรื่องการทดสอบสสาร การเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนในบทเรียนเรื่องกฎแห่งก๊าซ พบว่าการเรียนการสอนแบบปกติร่วมกับการเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองมีผลการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ และเรียนโดยคอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลอง

Jang, Lin and Other (2002) ได้ทำการศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้ด้วยภาพเสมือนจริงโดยใช้ภาพจากสถานที่จริงพบว่าการมองภาพตั้งแต่ 100 องศาขึ้นไปจนถึง 180 องศา ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามีส่วนร่วมในเหตุการณ์มีความสามารถในการจดจำเพิ่มขึ้น และมีความเพลิดเพลินในการเรียนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ศึกษามานั้น แสดงให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหากนำมาสร้างอย่างถูกวิธีตามหลักขั้นตอนแล้ว ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

สมมติฐานการวิจัย

นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น Pre-experimental Research ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิต ชั้นปีที่ 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชา Invertebrate จำนวน 5 กลุ่ม จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยวิธีการจับสลาก ได้นิสิตกลุ่มที่ 2 จำนวน 41 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัย

2. แบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์จากหนังสือตำรา คู่มือต่างๆ

2. ศึกษาข้อมูลเนื้อหาของระบบนิเวศป่าชายเลนจากหนังสือ เอกสารและตำราต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อสรุปและจัดทำเป็นเนื้อหาสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

4. จัดเรียงลำดับเนื้อหาแล้วส่งให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ ความถูกต้องและให้คำแนะนำ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ ปรับเนื้อหาให้มีความยากและซับซ้อนเพื่อให้เหมาะกับนิสิต เพิ่มเติมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมถึงทำให้ข้อมูลกระชับและทำความเข้าใจได้ง่าย

5. เขียนแผนโครงเรื่อง (storyboard) ในการออกแบบกราฟิก ตลอดจนการจัดองค์ประกอบต่างๆของภาพ การนำเสนอเนื้อหา ให้ครบถ้วนเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำแล้วปรับปรุงแก้ไขดังนี้ เพิ่มเติมการตอบสนองต่อผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้นและเพิ่มเติมเทคนิคต่างๆเพื่อให้สื่อน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

6. จากนั้นนำแผนโครงเรื่อง (storyboard) มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป จากนั้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้ เสียงในการดำเนินเรื่องกับเสียงในฉากจำลองระบบนิเวศให้เป็นเสียงคนละแบบกัน โดยเสียงในฉากจำลองระบบนิเวศให้เป็นเสียงที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติมากที่สุด เพิ่มเติมในส่วนของคำแนะนำในการเล่นในแต่ละฉากเพื่อป้องกันการสับสนของผู้เล่นและปรับรูปภาพของสิ่งมีชีวิตในฉากจำลองระบบนิเวศให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ดูรายนามผู้เชี่ยวชาญที่ภาคผนวก ก หน้า 68) รวมจำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ผลการประเมินสรุปว่า คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวม 4.46 อยู่ในระดับคุณภาพ ดี (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตารางผนวกที่ 4 หน้า 104) และผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยรวม 4.10 อยู่ในระดับคุณภาพ ดี เช่นเดียวกัน (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตารางผนวกที่ 5 หน้า 105)

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปทดลองใช้ (try out) กับนิสิตคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

8.1 การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการนำไปใช้กับนิสิตจำนวน 4 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา คุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของตัวอักษร รูปภาพ และการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่าแสดงท่าทีสงสัยในการใช้งานและอ่านข้อมูลต่างๆได้ช้า จึงได้ทำการเพิ่มเติมในส่วนของคำแนะนำในการเล่นและปรับขนาดตัวหนังสือของข้อมูลต่างๆให้มีขนาดที่ใหญ่ขึ้น

8.2 การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการนำไปใช้กับนิสิต จำนวน 8 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มนิสิตกลุ่มที่นำไปใช้ครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องด้านต่างๆ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการนำไปใช้ครั้งที่ 1 ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อจับเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่การใช้บทเรียนรวมถึงการทำแบบทดสอบ ซึ่งจากการสังเกตและสอบถามหลังจากการใช้บทเรียน ผู้วิจัยต้องนำมาปรับปรุงในด้านของตัวหนังสือและการเว้นช่องว่างระหว่างข้อของแบบทดสอบ ทำให้อ่านได้สะดวกและง่ายขึ้น

8.3 การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำไปใช้กับนิสิตจำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่นิสิตที่นำไปใช้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2 มาทดลอง ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังจากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน โดยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้ (ดูตารางผนวกที่ 6 หน้า 108)

แบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน, 2530)

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม แบบสอบถามนี้จะใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

2.2 กำหนดหมวดหรือประเด็นหลักของเนื้อหา

2.3 แจกแจงประเด็นหลักเป็นประเด็นย่อย

2.4 กำหนดจำนวนข้อคำถาม โดยกำหนดจำนวนข้อคำถามตามประเด็นย่อย

2.5 กำหนดรูปแบบของคำถาม เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตรประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ของ Likert คือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับควรแก้ไข

2.6 กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินจากค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับควรแก้ไข

3. นำแบบประเมินไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้ แบ่งรายละเอียดแต่ละหัวข้อให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ปรับภาษาให้เหมาะสมและเข้าใจมากยิ่งขึ้น หลังจากแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำการประเมิน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาและเขียนเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลนสำหรับนิสิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบปรนัย จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. สร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 50 ข้อ เพื่อเลือกเป็นแบบทดสอบเพียง 30 ข้อ ในภายหลัง

5. นำข้อสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และตรวจประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้หลักเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งคิดค่า IOC ดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น มีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ ดังนี้ ปรับภาษาที่ใช้ให้เป็นวิชาการมากยิ่งขึ้น ตัดการใช้คำฟุ่มเฟือยและปรับแก้ตัวเลือกในบางข้อที่ง่ายต่อการเดาคำตอบ จากนั้นนำผลการพิจารณค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ค่า IOC ที่ได้จะต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จึงจะใช้ได้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551) จากการวิเคราะห์สรุปได้ว่าได้ข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 42 ข้อ (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ 1 หน้า 71)

7. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนิสิตคณะประมงที่เข้าอบรมระยะสั้นที่ศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าดัชนีความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่าข้อสอบชุดนี้มีค่าความยากง่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(p) อยู่ระหว่าง 0.30-1.00 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.00-0.60 (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ 2 หน้า 73)

8. ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบ

9. นำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดย ใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) ควรมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.60 ขึ้นไป (ล้วนและอังคณา สายยศ, 2538) ซึ่งข้อสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ 3 หน้า 75)

10. ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของ นิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และตัวอย่างเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน, 2530)

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

2.2 กำหนดหมวดหรือประเด็นหลักของเนื้อหา โดยกำหนดเป็น 5 ประเด็นหลัก คือ ด้านการใช้งาน ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 แจกแจงประเด็นหลักเป็นประเด็นย่อย

2.4 กำหนดจำนวนข้อคำถาม

2.5 กำหนดประเภทของคำถาม

2.6 กำหนดรูปแบบและสร้างแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert คือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง พึงพอใจมาก
3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ ปรับแก้ภาษาให้ถูกต้องและเหมาะสม

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวมรวบข้อมูลสำหรับการวิจัยดังนี้

1. นำหนังสือจากภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ เพื่อขออนุญาตคณบดีคณะประมง เพื่อทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลรวมถึงขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์เพื่อการทำวิจัย

2. ชี้แจงให้นิสิตคณะประมง ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. วัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดย แบบทดสอบก่อนเรียนใช้เวลา 40 นาที

4. เก็บแบบทดสอบคืนพร้อมทั้งตรวจให้คะแนนเพื่อเก็บเป็นคะแนนสอบก่อนเรียน

5. เว้นระยะเวลาไว้ 1 สัปดาห์ แล้วจึงมาพบกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งเพื่อแนะนำถึงวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

6. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน โดยใช้เวลา 40 นาที

7. เมื่อสิ้นสุดการเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เวลา 40 นาที

8. เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์เสร็จแล้วจึงให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

9. เก็บรวบรวมผลเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเพื่อ ทำการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ใช้ค่าสถิติ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 (เปรื่อง กุมุท, 2527)

$$\text{80 ตัวแรก} = \frac{\frac{\sum X}{N}}{R} \times 100$$

เมื่อ 80 ตัวแรก คือ จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

R คือ จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

80 ตัวหลัง $= \frac{Y}{N} \times 100$

เมื่อ 80 ตัวหลัง คือ จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

Y คือ จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองใช้สื่อทั้งหมด

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน เพื่อหาค่าทางสถิติ Dependent-t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน โดยใช้เกณฑ์ตัดสินค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลอง สถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบถูกหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียแบบจำลองสถา นการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

(n=30)

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
1	28	93.33
2	27	90.00
3	27	90.00
4	27	90.00
5	27	90.00
6	27	90.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

(n=30)

คนที่	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
7	27	90.00
8	26	86.67
9	26	86.67
10	26	86.67
11	26	86.67
12	25	83.33
13	25	83.33
14	25	83.33
15	25	83.33
16	25	83.33
17	25	83.33
18	24	80.00
19	24	80.00
20	24	80.00
21	24	80.00
22	24	80.00
23	23	76.67
24	23	76.67
25	23	76.67
26	22	73.33
27	22	73.33
28	22	73.33
29	22	73.33
30	21	70.00
รวม	**742**	**2473.33**
เฉลี่ยร้อยละ	**82.44**	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 1 แสดงว่านิสิต ทำแบบทดสอบหลังจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.44 ซึ่งถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบถูกในแต่ละข้อหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

(n = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก	คิดเป็นร้อยละ
1	25	83.33
2	25	83.33
3	25	83.33
4	25	83.33
5	25	83.33
6	25	83.33
7	24	80.00
8	25	83.33
9	24	80.00
10	24	80.00
11	26	86.67
12	24	80.00
13	24	80.00
14	24	80.00
15	24	80.00
16	26	86.67
17	24	80.00
18	24	80.00
19	24	80.00
20	24	80.00
21	25	83.33
22	25	83.33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

(n=30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก	คิดเป็นร้อยละ
23	25	83.33
24	25	83.33
25	24	80.00
26	25	83.33
27	26	86.67
28	26	86.67
29	26	86.67
30	26	86.67

จากตารางที่ 2 แสดงว่าร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนถูกในแต่ละข้อ ผ่านตามเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนกับคะแนนสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

(n=41)

คะแนนทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	19.61	2.33	-12.27	.000*
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25.09	2.40		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 3 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ตารางที่ 4 แสดงความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

(n=41)

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งาน			
- การเปิดเข้าโปรแกรมและออกจากโปรแกรมทำได้ง่าย	4.29	0.56	มาก
- เมนูการใช้งานเข้าใจง่ายและเข้าถึงข้อมูลได้ตามที่ระบุหัวข้อไว้	4.22	0.57	มาก
- การเชื่อมโยงในหน้าต่างๆมีความต่อเนื่อง	4.22	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.24**		**มาก**
ด้านเนื้อหา			
- เนื้อหาบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.59	0.55	มากที่สุด
- เนื้อหาบทเรียนเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.49	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.54**		**มากที่สุด**
ด้านการออกแบบ			
- ภาพประกอบสวยงามเข้าใจง่าย	4.41	0.67	มาก
- รูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.32	0.47	มาก
- ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆในโปรแกรมสื่อความหมายได้ชัดเจนและใช้งานได้สะดวก	4.07	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.27**		**มาก**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(n=41)

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการวัดและประเมินผล			
- แบบทดสอบช่วยทบทวนความเข้าใจด้านเนื้อหา	4.32	0.61	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.32**		**มาก**
ด้านคุณค่าและประโยชน์			
- สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.61**		**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.35**		**มาก**

จากตารางที่ 4 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 และมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านเนื้อหา และด้านคุณค่าและประโยชน์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ 4.61 ตามลำดับ ส่วนในด้านการใช้งาน ด้านการออกแบบและด้านการวัดและประเมินผลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24, 4.27 และ 4.32 ตามลำดับ

ข้อวิจารณ์

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ หมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นิสิตเกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาถึงองค์ประกอบ ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียรวมถึงการออกแบบบทเรียนให้มีความน่าสนใจโดยใช้เทคนิคต่างๆที่เกี่ยวข้องกับภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน และใช้ทฤษฎีการออกแบบของ Gagné (1988) ด้วยการ ใช้การ์ตูนในการเร่งเร้าความสนใจ บอกวัตถุประสงค์ ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับ และทดสอบความรู้ใหม่ นอกจากผู้วิจัยจะนำทฤษฎีต่างๆ มาเป็นหลักในการดำเนินงานสร้างสื่อแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนนี้ไปผ่านกระบวนการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเนื่องจากการนำสื่อที่เกี่ยวข้องกับด้านประมงมาทดลองใช้จึงทำให้นิสิตเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติ จุ้ยกำจร (2552) มนตรี ปราณีมาโพธ (2547) มงคล ฉันท์ไพศาล (2545) เนตินัย จีนสกุล (2551) ซึ่งต่างพบว่าบทเรียนเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ช่วยทำให้ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการจำลองระบบนิเวศป่าชายเลนซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลมาอย่างละเอียดและได้สอบถามเพิ่มเติมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้โดยตรง ทำให้การจำลองระบบนิเวศที่ดูลึกลับซับซ้อนสามารถถ่ายทอดออกมาผ่านสื่อในรูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเกิดการจดจำที่ดี ส่วนในเรื่องคะแนนก่อนเรียนที่นิสิตมีคะแนนค่อนข้างสูงนั้น ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นเพราะนิสิตคณะประมงมีพื้นฐานความรู้ รวมถึงเคยเข้าไปศึกษาในป่าชายเลนมาก่อนเพราะเป็นความเกี่ยวข้องกันทางวิชาการ

3. ผลความพึงพอใจของนิสิตปี 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านเนื้อหา และด้านคุณค่าและประโยชน์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ 4.61 ตามลำดับ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการใช้ภาษาที่เหมาะสมเข้าใจง่ายโดยผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา รวมถึงจากประสบการณ์การจากการทำงานของผู้วิจัยเองโดยตรงที่มีการนำนิสิตเข้าศึกษาในป่าชายเลนทำให้มองเห็นปัญหาต่างๆ และข้อจำกัดในการเรียนรู้ จึงนำสิ่งเหล่านี้มารวบรวมและถ่ายทอดผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน โดยถ้าดูจากผลความพึงพอใจในด้านของเนื้อหาและด้านคุณค่าและประโยชน์ที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ผู้วิจัยมีความเห็นว่าอาจเป็นเพราะนำมาทดลองกับนิสิตในคณะประมง ซึ่งมีพื้นฐานเกี่ยวข้องกับวิชาในสาขาทางธรรมชาติ จึงทำให้เข้าใจว่าการนำเนื้อหาที่ยากๆ และไม่น่าสนใจมาออกแบบและทำให้น่าสนใจผ่านสื่อมัลติมีเดียเป็นประโยชน์และสามารถนำสื่อชิ้นนี้ไปใช้เผยแพร่ต่อไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สรุปผลได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิต ปี 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชา Invertebrate จำนวน 5 กลุ่ม จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยวิธีการจับสลาก ได้นิสิตกลุ่มที่ 2 มีนิสิตจำนวน 41 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัย

2. แบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

วิธีการดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2. แจกแบบทดสอบก่อนเรียนให้กลุ่มตัวอย่างหนึ่งคนต่อหนึ่งชุด เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบใช้เวลา 40 นาที

3. เก็บแบบทดสอบคืนพร้อมทั้งตรวจให้คะแนนพื่อเก็บเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

4. ทิ้งระยะเวลาไว้ 1 สัปดาห์ แล้วจึงมาพบกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งเพื่อแนะนำถึงวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน โดยใช้เวลา 40 นาที

6. หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เวลา 40 นาที

7. เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้วจึงให้นิสิตทำแบบวัดความพึงพอใจ ใช้เวลา 10 นาที

8. เก็บรวบรวมแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. จากการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ความพึงพอใจของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีต่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน อยู่ในระดับมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนิสิตปริญญาตรี ตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่จะให้ผู้เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรสอบถามถึงพื้นฐานในการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจโดยภาพรวมก่อนว่าจะต้องทำอย่างไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้อย่างราบรื่นและในการใช้งานจริง ควรให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์คนละเครื่องเพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์นั้น ผู้สร้างควรจะศึกษาข้อมูลของสิ่งที่จะนำมาจำลองให้ชัดเจน รวมถึงองค์ประกอบต่างๆให้ถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อเป็นการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้อง และควรศึกษาข้อจำกัดข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานด้วย ว่าสามารถใช้งานได้อย่างที่เราต้องการหรือไม่ เพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างราบรื่น

3. การนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงพื้นฐานและประสบการณ์ของผู้เรียน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้จะส่งผลโดยตรงต่อการมีส่วนร่วมและการตอบสนองของผู้เรียน ถ้าผู้สอนยังขาดประสบการณ์ด้านการทำสื่อ ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะผลิตสื่อมาใช้

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์นี้สามารถตอบสนองต่อเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจัดเป็นเทคโนโลยีการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่ครูสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อหาคำตอบในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความคงทนในการจำหลังจากเรียนด้วยบทเรียนตอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อจะได้ทราบว่าการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำเนื้อหาได้หรือไม่

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำลองสถานการณ์ ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้ให้กับผู้ที่สนใจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ สถาบันภาษาไทย. 2538. **หนังสือและสื่อเทคโนโลยี**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว .

กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิตติ จุ้ยกำจร. 2552. **การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ วิชาสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ เรื่อง หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก**. การค้นคว้าแบบอิสระ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2538. **ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

โชคชัย ชยธวัช. 2547. **ครูพันธุ์ใหม่**. กรุงเทพมหานคร: วรรณสาส์น.

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2546. **Multimedia ฉบับพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์แอนด์คอนซัลท์.

ทิศนา แขมมณี. 2545. **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนตินัย จีนสกุล. 2551. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์สำหรับวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์** . วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2535. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

_____. 2537. **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2528. **ประมวลบทความที่ใช้ในการพัฒนาคณาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2543. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พี.เอ็น.การพิมพ์.

เปรื่อง กุมุท. 2519. **เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

_____. 2527. **คู่มือการเขียนบทเรียน.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2542. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2548. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มีสท์.

พิสณุ ฟองศรี. 2551. **วิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พรอพเพอร์ตี้พรินท์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มงคล ฉันท์ไพศาล. 2545. **การศึกษาการใช้แบบจำลองเสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารในช่วงการออกแบบ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนตรี ปราณีมาโพธ. 2547. **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาไฟฟ้ารถยนต์โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์สำหรับสอนผู้ด้อยโอกาสในโรงเรียนผู้ใหญ่พระดาบส**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเครื่องกล, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. **การวัดและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547. **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

วันชัย อิงปัญจลาภ. 2542. **ป่าชายเลน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

วินัย วีระวัฒนานนท์. 2541. **สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สนิท อักษรแก้ว. 2541. **ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุคนธ์ สินธพานนท์. 2552. **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุชาติ กิจธนะเสรี. 2549. **การก้าวสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้** (Online). http://www.dmsc.moph.go.th/km/kcorner/docs/ knowledgebase.doc, 19 กันยายน 2552.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕.** กรุงเทพมหานคร.

สมนึก ภัททิยธนี. 2549. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

หลุย จำปาเทศ. 2533. **จิตวิทยาจูงใจ**. กรุงเทพมหานคร: สามัคคีสาสน์.

อำนวย สมตัว. 2542. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการท่องเที่ยวเรื่อง "นำเที่ยวจังหวัดสุรินทร์ใน 1 วัน" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทุมพร จามรมาน. 2530. **แบบสอบถาม: การสร้างและการใช้**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีย์ วชิรวราการ. 2542. **การวัดและการประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

Bobbert, L.C. 1998. **The Effect of using interactive computer simulate baboratory Experimentin Collage Chemisty Course**. Dissertation Abstracts International. 43 (January 1988): 230-A.

Carter, V. G. 1973. **Dictionary of Education**. 3 rd ed. New York : McGraw – Hill book.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dale, Edgar. 1969. **Audio Visual Methods in Teaching**. New York: The Dryden Press.

Gagné, R. *et al.* 1988. **Principle of Instructional Design**. New York: The Drydon Press.

Geller, D. M. 1978. **Involvement in Role-Playing Simulation: A Demonstration with Studies on Obedience**. Journal of Personality and Social Psychology.

Holcomb, Terry L. 1992. **Multimedia Encyclopedia of Computer**. Volume 1. New York: Macmillan.

Jang, James, Weei Lin and other. 2002. **Effect of Field of View on Presence, Enjoyment and Simulator Sickness in a Virtual Environments**. IEEE Computer Society. Virtual Reality Conference 24-28 March 2002. Orlando: Printing House.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. รศ.ดร.วราห์ เทพาหุดี อาจารย์ประจำภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
   คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. อาจารย์วิโรจน์ ธีรธนาธร ข้าราชการบำนาญกรมทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง
   ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลนและพรรณพืช

3. ผศ.ดร.เรืองวิชญ์ ยุ้นพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
   คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. รศ.จงกล แก่นเพิ่ม อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร
   มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ผศ.ไพโรจน์ สังข์เดช รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม
   มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

(n=3)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC	การแปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	0	0	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
3	1	1	-1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
7	0	-1	1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
11	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(n=3)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC	การแปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
25	0	-1	-1	-2	-0.67	ใช้ไม่ได้
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	-1	1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
29	1	1	-1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
32	1	0	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
33	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
37	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
38	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
42	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
43	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
44	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
45	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
46	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
47	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
48	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(n=3)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC	การแปรผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
50	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันในระดับใช้ได้

จากตารางผนวกที่ 1 จะเห็นได้ว่ามีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ คือ ข้อสอบข้อที่ 2, 3, 7, 10, 25, 28, 29 และ 32 ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ซึ่งถือว่าข้อสอบดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงไม่สามารถนำข้อสอบดังกล่าวไปใช้ได้ ส่วนข้อสอบข้ออื่นๆ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน

(n=42)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.93	0.51
3	0.80	0.26
4	0.76	0.39
5	0.80	0.28
6	0.96	0.01
7	1.00	0.00
9	0.80	0.31
10	0.80	0.25
11	0.80	0.60
12	0.76	0.38

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

(n=42)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
13	0.93	0.15
14	0.80	0.37
15	0.30	0.33
16	1.00	0.00
17	0.76	0.54
18	0.80	0.24
19	1.00	0.00
20	0.70	0.56
21	1.00	0.00
22	0.53	0.54
23	0.63	0.42
24	0.60	0.15
25	0.36	0.32
26	0.80	0.48
27	0.63	0.28
28	0.96	0.40
30	0.56	0.21
31	0.40	0.41
32	1.00	0.00
34	0.63	0.38
35	0.80	0.47
36	0.76	0.28
37	1.00	0.00
38	0.80	0.33
39	0.80	0.34
40	0.33	0.23
41	0.80	0.21

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

(n=42)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
42	0.80	0.24
43	0.80	0.24
44	0.80	0.37
45	0.80	0.40
46	1.00	0.00
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.84		

จากตารางผนวกที่ 2 จากข้อสอบทั้งหมด 42 ข้อ คุณภาพของข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.33-1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วง 0.00-0.60 ซึ่งข้อสอบที่มีคุณภาพนั้นต้องมีการคัดข้อสอบ โดยเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.80 และค่าอำนาจแนกต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการคัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(n=30)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.80	0.26
2	0.76	0.39
3	0.80	0.28
4	0.80	0.31
5	0.80	0.25
6	0.80	0.60
7	0.76	0.38
8	0.80	0.37
9	0.30	0.33
10	0.76	0.54
11	0.80	0.24

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

(n=30)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
12	0.70	0.56
13	0.53	0.54
14	0.63	0.42
15	0.36	0.32
16	0.80	0.48
17	0.63	0.28
18	0.56	0.21
19	0.40	0.41
20	0.63	0.38
21	0.80	0.47
22	0.76	0.28
23	0.80	0.33
24	0.80	0.34
25	0.33	0.23
26	0.80	0.21
27	0.80	0.24
28	0.80	0.24
29	0.80	0.37
30	0.80	0.40
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.84		

หมายเหตุ: ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ ควรมีค่า 0.20 ขึ้นไป

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ ควรมีค่า 0.60 ขึ้นไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางผนวกที่ 3 ข้อสอบที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาใช้ จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.60 และแบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพข้อสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบประเมินคุณภาพข้อสอบสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพข้อสอบนี้มี 2 ตอน แบ่งออกเป็น

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพของข้อสอบ

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ชื่อ-สกุล.....

ตำแหน่ง..... .

สังกัดหน่วยงาน.....

<u>ตอนที่ 2</u> แบบประเมินคุณภาพของข้อสอบ

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ตามความคิดเห็นของท่าน โดย

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องเหมาะสม (1) ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องไม่แน่ใจ (0) ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องไม่เหมาะสม (-1) ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
นิสิตรู้วิธีเตรียมตัวก่อนเข้าศึกษาในป่าชายเลน				
1. ชุดแต่งกายที่เหมาะสมในการเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนคือข้อใด (ความเข้าใจ) 1. เสื้อกล้าม กางเกงขาสั้นใส่สบาย 2. เสื้อแขนสั้น กางเกงขาสั้น **3. เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว** 4. เสื้อแขนยาว กางเกงขาสั้น (เฉลยข้อ 3)				
2. สิ่งใดที่จำเป็นมากที่สุดในการนำติดตัวเข้าไปเพื่อศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน (ความเข้าใจ) 1. ไฟฉาย 2. ไม้ขีดไฟ 3. ขวดน้ำ 4. **สมุดกับปากกา** (เฉลยข้อ 4.)				
3. สัตว์ชนิดใดที่พบได้บ่อยและมากในป่าชายเลน (ความจำ) 1. แมลงวัน **2. ยุง** 3. แมลงหวี่ 4. ผึ้ง (เฉลยข้อ 2)				
4. เพราะเหตุใดการเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนควรแต่งกายรัดกุม (วิเคราะห์) 1. มียุงเป็นจำนวนมาก 2. ความคล่องตัว 3. ต้นไม้และสัตว์บางชนิดมีพิษ **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
5. ถ้าต้องการไปดูปูในป่าชายเลนควรเลือกไปเวลาใด (ความเข้าใจ) **1. เวลาน้ำลง** 2. เวลาน้ำขึ้น 3. เวลาเช้า 4. เวลาเย็น (เฉลยข้อ 1)				
6. ถ้าต้องนั่งเรือเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน สิ่งที่ต้องทราบคืออะไร (ความเข้าใจ) 1. ระยะทางที่เข้าไปศึกษา 2. อันตรายจากสัตว์ร้าย **3. ช่วงเวลาน้ำขึ้น – น้ำลง** 4. เวลาที่ใช้ในการศึกษา (เฉลยข้อ 3)				
7. สิ่งที่ควรตระหนักเสมอเวลาจะเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนคือข้อใด (ความเข้าใจ) **1. ไม่นำอาหารและเครื่องดื่มเข้าไป** 2. ไม่ถ่ายรูปสิ่งมีชีวิต 3. ไม่พูดคุยกัน 4. เดินอย่างเป็นระเบียบ (เฉลยข้อ 1)				
นิสิตสามารถอธิบายระบบนิเวศป่าชายเลนได้				
8. สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลน(ความจำ) 1. ลิงแสม **2. ปูก้ามดาบ** 3. นกแขวก 4. แพลงตอน (เฉลยข้อ 2)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
9. ลิงแสมกินสัตว์ชนิดใดเป็นอาหาร (ความจำ) 1. ปลานวลจันทน์ทะเล 2. กุ้งก้ามกราม 3. กุ้งแชบ๊วย **4. ปู** (เฉลยข้อ 4)				
10. ปูก้ามดาบเพศผู้กับเพศเมียมีลักษณะอะไรที่แตกต่างกัน(ความจำ) **1. เพศผู้จะมีก้ามใหญ่ข้างเล็กข้าง เพศเมียจะเท่ากัน** 2. เพศผู้จะมีกระดองแข็งกว่าเพศเมีย 3. เพศเมียจะมีก้ามใหญ่ข้างเล็กข้าง เพศผู้จะเท่ากัน 4. เพศเมียจะมีกระดองแข็งกว่าเพศผู้ (เฉลยข้อ 1)				
11. ปลาตีนกินอะไรเป็นอาหาร (ความจำ) 1. ฝักโกงกาง 2. ใบไม้ **3. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนพื้นเลน** 4. สาหร่าย (เฉลยข้อ 3)				
12. ปูก้ามดาบจะออกหากินช่วงเวลาใด (ความจำ) 1. ช่วงเวลาน้ำขึ้น **2. ช่วงเวลาน้ำลง** 3. ช่วงเวลากลางวัน 4. ช่วงเวลากลางคืน (เฉลยข้อ 2)				
13. นกแขวกเป็นสัตว์ที่ออกหากินช่วงเวลาใด (ความจำ) **1. เวลากลางคืน**				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
2. เวลากลางวัน 3. เวลาน้ำขึ้น 4. เวลาน้ำลง (เฉลยข้อ 1)				
14. เรามักจะพบหิ่งห้อยตัวเต็มวัยที่ใด (ความจำ) 1. รากของต้นโกงกาง 2. ใบของต้นโกงกาง 3. รากของต้นลำพู **4. พุ่มใบของต้นลำพู** (เฉลยข้อ 4)				
15. หอยขี้นกมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าหอยอะไร (ความจำ) **1. หอยเจดีย์** 2. หอยจุ๊บแจงเล็ก 3. หอยหู 4. หอยร้อยรู (เฉลยข้อ 1)				
16. ต้นโกงกางมีลักษณะรากแบบใด (ความจำ) **1. รากค้ำจุน** 2. รากหัวเข่า 3. รากแท่งดินสอ 4. รากพูพอน (เฉลยข้อ 1)				
17. ต้นลำพูมีลักษณะรากแบบใด (ความจำ) 1. รากหัวเข่า **2. รากแท่งดินสอ** 3. รากค้ำจุน 4. รากแก้ว (เฉลยข้อ 2)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
18. ต้นโกงกางสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้อย่างไร (ความจำ) 1. เพาะเมล็ด 2. แตกหน่อ 3. การโน้มกิ่งลงดินแล้วแตกต้นใหม่ **4. ฝักโกงกางจะตกสู่ดินแล้วงอกเป็นต้นใหม่** (เฉลยข้อ 4)				
19. หิ่งห้อยมีบทบาทที่สำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศ (วิเคราะห์) 1. เป็นผู้ผลิตในห่วงโซ่อาหาร 2. เป็นอาหารของนกหลากหลายชนิด 3. เป็นสัตว์ที่ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ **4. เป็นตัวชี้วัดความสะอาดสภาพแวดล้อม** (เฉลยข้อ 4)				
20. ข้อใดจัดเป็นพวกไม้เบิกนำในป่าชายเลน (ความจำ) **1. ลำพู** 2. โกงกาง 3. ถั่วขาว 4. โปรง (เฉลยข้อ 1)				
21. ในกรณีที่ต้องการไปปลูกป่าทดแทน ถ้านำไม้โปรงไปปลูกแทนต้นลำพูสามารถทำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (วิเคราะห์) **1. ไม่ได้เพราะลักษณะทางโครงสร้างดินแตกต่างกัน** 2. ไม่ได้เพราะสัตว์ที่อาศัยคนละชนิดกัน 3. ได้เพราะต้นไม้สามารถทดแทนกันได้ 4. ได้แต่ต้องใส่ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
(เฉลยข้อ 1)				
22. การปลูกไม้โกงกางถ้าจะให้เจริญเติบโตได้ดีควรเลือสถานที่อย่างไร (ความเข้าใจ) 1. เลือกที่ไหนก็ได้แต่ต้องใส่ปุ๋ยอย่างต่อเนื่อง 2. เลือกที่มีแสงแดดเข้าถึง **3. เลือกปลูกทดแทนบริเวณเดิมที่เคยมีโกงกางขึ้นอยู่ก่อน** 4. เลือกที่มีน้ำขัง (เฉลยข้อ 3)				
23. ไม้ชนิดใดสามารถขึ้นอยู่ด้วยกันได้ดีในป่าชายเลน(ความจำ) **1. ลำพู – แสม** 2. ลำพู – โปรง 3. โกงกาง – โปรง 4. ถูกทุกข้อ (เฉลยข้อ 1)				
24. จงเรียงลำดับการขึ้นอยู่ของไม้ในป่าชายเลนจากแนวชายฝั่งจนถึงบนบก (ความจำ) 1. โกงกาง – โปรง – ลำพู 2. โปรง – โกงกาง – ลำพู 3. ลำพู – โปรง – โกงกาง **4. ลำพู – โกงกาง – โปรง** (เฉลยข้อ 4)				
25. การปลูกไม้โกงกางด้วยฝักควรคำนึงถึงอะไร (วิเคราะห์) 1. จำนวนของฝักที่จะนำไปปลูก 2. ชนิดของฝักที่จะนำไปปลูก **3. สถานที่ที่จะนำไปปลูก** 4. ค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ปลูก (เฉลยข้อ 3)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
26. สัตว์ที่ทำความเสียหายให้กับฝักโกงที่เพิ่งปลูกคือ(ความจำ) 1. ปลานวลจันทน์ทะเล 2. ปลาตีน 3. นกยาง **4. ลิงแสม** (เฉลยข้อ 4)				
27. การปลูกไม้โกงกางด้วยฝักควรทำอย่างไร (ความจำ) 1. เลือกฝักอ่อนและปักลงไปให้ลึก 1 ใน 3 ของฝัก 2. เลือกฝักอ่อนและปักให้ลึก 2 ใน 3 ของฝัก **3. เลือกฝักแก่และปักลงไปให้ลึก 1 ใน 3 ของฝัก** 4. เลือกฝักแก่และปักให้ลึก 2 ใน 3 ของฝัก (เฉลยข้อ 3)				
28. ดินลักษณะใดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของฝักโกงกาง (ความจำ) **1. ดินเลนที่มีน้ำทะเลขึ้นลงท่วมถึง** 2. ดินเลนแข็งที่มีน้ำทะเลท่วมถึง 3. ดินเหนียวที่มีน้ำทะเลขึ้นลงท่วมถึง 4. ดินเหนียวที่มีน้ำจืดท่วมถึง (เฉลยข้อ 1)				
29. ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของฝักโกงกาง (วิเคราะห์) 1. ดิน 2. น้ำ 3. อากาศ **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
30. ต้นไม้ชนิดใดสามารถขึ้นอยู่ด้วยกันได้ดีในป่าชายเลน(ความจำ) **1. พังกาหัวสุมดอกแดง – โกงกาง** 2. โปรง – โกงกาง 3. ตะบูน – โกงกาง 4. ฝาด – โกงกาง (เฉลยข้อ 1)				
31. สัตว์ชนิดใดไม่ได้อาศัยบริเวณป่าชายเลน (วิเคราะห์) 1. ปูก้ามดาบ 2. ปลาตีน 3. นกแขวก **4. นกเงือก** (เฉลยข้อ 4)				
32. หิ่งห้อยกระพริบแสงเพื่ออะไร (วิเคราะห์) 1. เพื่อการผสมพันธุ์ 2. เพื่อการเข้าสังคม 3. เพื่อการล่อเหยื่อ **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				
33. สัตว์ชนิดใดเป็นตัวบ่งชี้การขึ้นลงของน้ำในป่าชายเลน(วิเคราะห์) **1. ปูก้ามดาบ** 2. ลิงแสม 3. ปลาตีน 4. หอยเจดีย์ (เฉลยข้อ 1)				
34. ตัวเงินตัวทองจะกินอะไรเป็นอาหาร (ความจำ) 1. ฝักโกงกาง				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
2. ปลา 3. ผลตะบูน 4. ผิดทุกข้อ (เฉลยข้อ 2)				
35. สัตว์ชนิดใดที่ทำลายต้นอ่อนของโกงกางได้ (วิเคราะห์) **1. ปูแสม** 2. นกแขวก 3. ตัวเงินตัวทอง 4. หอยเจดีย์ (เฉลยข้อ 1)				
36. หอยเจดีย์จัดว่าเป็นหอยชนิดใด (ความจำ) 1. หอยฝาคู่ **2. หอยฝาเดียว** 3. หอยกาบ 4. ถูกทุกข้อ (เฉลยข้อ 2)				
37. เมื่อหอยเจดีย์ตายลงเปลือกยังสามารถสร้างประโยชน์อะไรได้ (วิเคราะห์) 1. เปลือกจะเป็นอาหารของนก 2. เปลือกจะเป็นอาหารของปลา **3. เปลือกจะเป็นที่อยู่อาศัยของปูเสฉวน** 4. เปลือกจะเป็นอาหารของลิงแสม (เฉลยข้อ 3)				
38. เพราะอะไรปลาตีนถึงสามารถอาศัยอยู่บนบกได้เป็นเวลานาน (ความจำ) 1. ที่ตัวจะมีสารให้ความชุ่มชื้น **2. มีอวัยวะพิเศษเก็บความชุ่มชื้น** 3. ผิวหนังเป็นลักษณะพิเศษ 4. สามารถหายใจได้ด้วยปอด				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
(เฉลยข้อ 2)				
39. ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร (ความจำ) 1. ไม่เป็น 2. เป็นสิ่งมีชีวิตพวกรา **3. เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืชชั้นต่ำ** 4. เป็นสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย (เฉลยข้อ 3)				
40. เราจะพบไลเคนได้ตามที่ใดของป่าชายเลน (ความจำ) **1. ต้นไม้** 2. ใบไม้ 3. เปลือกหอย 4. เห็ด (เฉลยข้อ 1)				
41. ใบไม้ที่ร่วงหล่นจะเป็นอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตยกเว้นข้อใด (วิเคราะห์) 1. แบคทีเรีย (bacteria) 2. แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) 3. พวกที่กินอินทรีย์สาร (detritus consumer) **4. ไวรัส (virus)** (เฉลยข้อ 4)				
42. ถ้าสิ่งใดสิ่งหนึ่งในห่วงโซ่อาหารหายไปจะส่งผลอย่างไรต่อระบบนิเวศ (วิเคราะห์) 1. ต้นไม้ตาย 2. ไลเคนไม่เจริญเติบโต **3. สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะเริ่มสูญพันธุ์** 4. ป่าชายเลนจะถูกทำลาย (เฉลยข้อ 3)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
43. ห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนมีจุดเริ่มต้นจากอะไร (ความเข้าใจ) **1. ใบไม้** 2. ปู 3. จุลชีวัน 4. ต้นโกงกาง (เฉลยข้อ 1)				
44. โดยปกติแล้วนกยางจะกินอะไรเป็นอาหาร (ความจำ) **1. ปลา** 2. ฝักโกงกาง 3. ใบไม้ที่ร่วงหล่น 4. ถูกทุกข้อ (เฉลยข้อ 1)				
45. ป่าชายเลนแตกต่างจากป่าบกหรือไม่ อย่างไร (วิเคราะห์) 1. แตกต่างเพราะป่าชายเลนมีปัจจัยของน้ำขึ้นน้ำลง 2. แตกต่างทางด้านองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ 3. แตกต่างทางด้านโครงสร้างสรีระวิทยาของต้นไม้ **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				
นิสิตเห็นคุณค่าและประโยชน์ของป่าชายเลน				
46. การปลูกต้นโกงกางบริเวณชายฝั่งมีประโยชน์อย่างไร(ความเข้าใจ) 1. รากหัวเข่า 2. รากแท่งดินสอ 3. รากค้ำจุน				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
4. รากแก้ว (เฉลยข้อ 2)				
47. ใบของไม้ที่ป่าชายเลนมีความสำคัญอย่างไร (ความเข้าใจ) 1. เป็นที่หลบอาศัยของสัตว์ขนาดเล็ก 2. เป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ **3. เป็นแหล่งผลิตแร่ธาตุอาหารของพวกกินพืช** 4. เป็นแหล่งที่ผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ (เฉลยข้อ 3)				
48. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากป่าชายเลน (ความเข้าใจ) 1. แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ **2. เป็นที่จัดสร้างรีสอร์ท** 3. เป็นแนวป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง 4. เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ (เฉลยข้อ 2)				
49. ถ้าป่าชายเลนถูกทำลายหมดจะเกิดปัญหาอะไรบ้าง (วิเคราะห์) 1. แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำถูกทำลาย 2. ไม่มีแนวป้องกันชายฝั่ง 3. น้ำทะเลกัดเซาะ จนพื้นดินหาย **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				
50. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากไม้โกงกาง (วิเคราะห์) 1. ใช้ทำฟืนและถ่าน 2. ใช้ทำไม้เสาเข็ม 3. สกัดแทนนิน **4. ถูกทุกข้อ** (เฉลยข้อ 4)				

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เวลา 30 นาที

ให้นักเรียน X ลงในกระดาษคำตอบทับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

---

1. เพราะเหตุใดการเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนควรแต่งกายรัดกุม
   1. มียุงเป็นจำนวนมาก
   2. ความคล่องตัว
   3. ต้นไม้และสัตว์บางชนิดมีพิษ
   4. ถูกทุกข้อ

2. ถ้าต้องการไปดูปูในป่าชายเลนควรเลือกไปเวลาใด
   1. เวลาน้ำลง
   2. เวลาน้ำขึ้น
   3. เวลาเช้า
   4. เวลาเย็น

3. ถ้าต้องนั่งเรือเข้าไปศึกษาสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนสิ่งที่ต้องทราบคืออะไร
   1. ระยะทางที่เข้าไปศึกษา
   2. อันตรายจากสัตว์ร้าย
   3. ช่วงเวลาน้ำขึ้น – น้ำลง
   4. เวลาที่ใช้ในการศึกษา

4. ปลาตีนกินอะไรเป็นอาหาร
   1. ฝักโกงกาง
   2. ใบไม้
   3. สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนพื้นเลน
   4. สาหร่าย

5. ปูก้ามดาบจะออกหากินช่วงเวลาใด
   1. ช่วงเวลาน้ำขึ้น
   2. ช่วงเวลาน้ำลง
   3. ช่วงเวลากลางวัน
   4. ช่วงเวลากลางคืน

6. นกแขวกเป็นสัตว์ที่ออกหากินช่วงเวลาใด
   1. เวลากลางคืน
   2. เวลากลางวัน
   3. เวลาน้ำขึ้น
   4. เวลาน้ำลง

7. เรามักจะพบหิ่งห้อยตัวเต็มวัยที่ใด
   1. รากของต้นโกงกาง
   2. ใบของต้นโกงกาง
   3. รากของต้นลำพู
   4. พุ่มใบของต้นลำพู

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

8. ต้นโกงกางมีลักษณะรากแบบใด

1. รากค้ำจุน
2. รากหัวเข่า
3. รากแท่งดินสอ
4. รากพูพอน

9. ต้นลำพูมีลักษณะรากแบบใด

1. รากหัวเข่า
2. รากแท่งดินสอ
3. รากค้ำจุน
4. รากแก้ว

10. ต้นโกงกางสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้อย่างไร

1. เพาะเมล็ด
2. แตกหน่อ
3. การโน้มกิ่งลงดินแล้วแตกต้นใหม่
4. ฝักโกงกางจะตกสู่ดินแล้วงอกเป็นต้นใหม่

11. ใบของไม้ที่ป่าชายเลนมีความสำคัญอย่างไร

1. เป็นที่หลบอาศัยของสัตว์ขนาดเล็ก
2. เป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์
3. เป็นแหล่งผลิตแร่ธาตุอาหารของพวกกินพืช
4. เป็นแหล่งที่ผลิตคาร์บอนไดออกไซด์

12. หิ่งห้อยมีบทบาทที่สำคัญอย่างไรต่อระบบนิเวศ

1. เป็นผู้ผลิตในห่วงโซ่อาหาร
2. เป็นอาหารของนกหลากหลายชนิด
3. เป็นสัตว์ที่ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
4. เป็นตัวชี้วัดความสะอาดสภาพแวดล้อม

13. ข้อใดจัดเป็นพวกไม้เบิกนำในป่าชายเลน

1. ลำพู
2. โกงกาง
3. ถั่วขาว
4. โปรง

14. ในกรณีที่ต้องการไปปลูกป่าทดแทน ถ้านำไม้โปรงไปปลูกแทนต้นลำพูสามารถทำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ไม่ได้เพราะลักษณะทางโครงสร้างดินแตกต่างกัน
2. ไม่ได้เพราะสัตว์ที่อาศัยคนละชนิดกัน
3. ได้เพราะต้นไม้สามารถทดแทนกันได้
4. ได้แต่ต้องใส่ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ

15. ไม้ชนิดใดสามารถขึ้นอยู่ด้วยกันได้ดีในป่าชายเลน

1. ลำพู – แสม
2. ลำพู – โปรง
3. โกงกาง – โปรง
4. ถูกทุกข้อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

16. จงเรียงลำดับการขึ้นอยู่ของไม้ในป่าชายเลนจากแนวชายฝั่งจนถึงบนบก

1. โกงกาง – โปรง – ลำพู
2. โปรง – โกงกาง – ลำพู
3. ลำพู – โปรง – โกงกาง
4. ลำพู – โกงกาง – โปรง

17. สัตว์ที่ทำความเสียหายให้กับฝักโกงที่เพิ่งปลูกคือ

1. ปลานวลจันทน์ทะเล
2. ปลาตีน
3. นกยาง
4. ลิงแสม

18. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่ได้จากไม้โกงกาง

1. ใช้ทำฟืนและถ่าน
2. ใช้ทำไม้เสาเข็ม
3. สกัดแทนนิน
4. ถูกทุกข้อ

19. ต้นไม้ชนิดใดสามารถขึ้นอยู่ด้วยกันได้ดีในป่าชายเลน

1. พังกาหัวสุมดอกแดง – โกงกาง
2. โปรง – โกงกาง
3. ตะบูน – โกงกาง
4. ฝาด – โกงกาง

20. สัตว์ชนิดใดเป็นตัวบ่งชี้การขึ้นลงของน้ำในป่าชายเลน

1. ปูก้ามดาบ
2. ลิงแสม
3. ปลาตีน
4. หอยเจดีย์

21. ตัวเงินตัวทองจะกินอะไรเป็นอาหาร

1. ฝักโกงกาง
2. ปลา
3. ผลตะบูน
4. ผิดทุกข้อ

22. สัตว์ชนิดใดที่ทำลายต้นอ่อนของโกงกางได้

1. ปูแสม
2. นกแขวก
3. ตัวเงินตัวทอง
4. หอยเจดีย์

23. เมื่อหอยเจดีย์ตายลงเปลือกยังสามารถสร้างประโยชน์อะไรได้

1. เปลือกจะเป็นอาหารของนก
2. เปลือกจะเป็นอาหารของปลา
3. เปลือกจะเป็นที่อยู่อาศัยของปูเสฉวน
4. เปลือกจะเป็นอาหารของลิงแสม

24. เพราะอะไรปลาตีนถึงสามารถอาศัยอยู่บนบกได้เป็นเวลานาน

1. ที่ตัวจะมีสารให้ความชุ่มชื้น
2. มีอวัยวะพิเศษเก็บความชุ่มชื้น
3. ผิวหนังเป็นลักษณะพิเศษ
4. สามารถหายใจได้ด้วยปอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

25. ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

1. ไม่เป็น
2. เป็นสิ่งมีชีวิตพวกรา
3. เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืชชั้นต่ำ
4. เป็นสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย

26. เราจะพบไลเคนได้ตามที่ใดของป่าชายเลน

1. ต้นไม้
2. ใบไม้
3. เปลือกหอย
4. เห็ด

27. ใบไม้ที่ร่วงหล่นจะเป็นอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตยกเว้นข้อใด

1. แบคทีเรีย (bacteria)
2. แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton)
3. พวกที่กินอินทรีย์สาร (detritus consumer)
4. ไวรัส (virus)

28. ถ้าสิ่งใดสิ่งหนึ่งในห่วงโซ่อาหารหายไปจะส่งผลอย่างไรต่อระบบนิเวศ

1. ต้นไม้ตาย
2. ไลเคนไม่เจริญเติบโต
3. สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะเริ่มสูญพันธุ์
4. ป่าชายเลนจะถูกทำลาย

29. ห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนมีจุดเริ่มต้นจากอะไร

1. ใบไม้
2. ปู
3. จุลชีวัน
4. ต้นโกงกาง

30. โดยปกติแล้วนกยางจะกินอะไรเป็นอาหาร

1. ปลา
2. ฝักโกงกาง
3. ใบไม้ที่ร่วงหล่น
4. ถูกทุกข้อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เฉลยแบบทดสอบ

1. 4
2. 1
3. 3
4. 3
5. 2
6. 1
7. 4
8. 1
9. 2
10. 4
11. 3
12. 4
13. 1
14. 1
15. 1
16. 4
17. 4
18. 4
19. 1
20. 1
21. 2
22. 1
23. 3
24. 2
25. 3
26. 1
27. 4
28. 3
29. 1
30. 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์
เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบประเมินสื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สายวิทยาศาสตร์สังคม
เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน
สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่อ – สกุล .....
วุฒิทางการศึกษา .....
ตำแหน่ง ....
สถานที่ทำงาน .....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. เหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
4. เหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
6. ครบถ้วน ใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา					
1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2. ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละกรอบ					
3. ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา					
ด้านแบบทดสอบ					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ					

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

วันที่ …...../...../.....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบประเมินสื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สายวิทยาศาสตร์สังคม
เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน
สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย)

ชื่อ – สกุล .....
วุฒิทางการศึกษา .....
ตำแหน่ง ....
สถานที่ทำงาน .....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
ส่วนนำของบทเรียน					
1. กระตุ้นและดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ					
2. ความชัดเจนของคำแนะนำการใช้งาน					
3. เมนูหลักมีโครงสร้าง/ องค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสม					
การออกแบบระบบการเรียนการสอน					
1. ส่งเสริมกระบวนการคิด, ความคิดสร้างสรรค์					
2. การนำเสนอแต่ละตอนเหมาะสม					
3. รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม					
4. ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเหมาะสม					
5. มีความครบถ้วนของเนื้อหา สามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย					
1. การออกแบบหน้าจอเหมาะสมและสีสันสวยงามน่าสนใจ					
2. ลักษณะ ขนาด สีของตัวอักษร ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับระดับชั้นที่เรียน					

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
3. ความเหมาะสมของสีพื้น กับเนื้อหาที่นำเสนอ					
4. ภาพและภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา และสื่อความหมาย					
5. สีพื้น การปรากฏของ ข้อความ/ภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว ราบรื่นต่อเนื่อง					
6. ปุ่มควบคุมง่ายต่อการใช้งาน					
7. เสียงที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา					
8. การเปลี่ยนแปลงหน้าจอและเทคนิคพิเศษมีช่วงเวลาที่เหมาะสม					
9. การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการใช้งาน					
10. องค์ประกอบโดยรวมน่าสนใจ ชวนให้ติดตาม					
องค์ประกอบด้านการมีปฏิสัมพันธ์					
1. สื่อมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม					
2. ให้ผลป้อนกลับ เสริมแรง และให้ความช่วยเหลือเหมาะสม					
3. ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล					
4. บทเรียนมีความยืดหยุ่น มีเมนู/ ปุ่มควบคุมให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ฉ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์
เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

(n=3)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
1.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
1.2 ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.67	ดีมาก
1.3 เหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	ดี
1.4 เหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.6 ครบถ้วน ใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	**4.61**	**ดีมาก**
2. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา		
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละกรอบ	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.33**	**ดี**
3. ด้านแบบทดสอบ		
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.33	ดี
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.44**	**ดี**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.46**	**ดี**

จากตารางผนวกที่ 4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ในส่วนของด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ในส่วนด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษาและด้านการออกแบบ อยู่ในระดับคุณภาพที่ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33, 4.44 ตามลำดับ และในส่วนของค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.46 ซึ่งอยู่ในระดับที่ดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

(n=3)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนนำของบทเรียน		
1.1 กระตุ้นและดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ	4.00	ดี
1.2 ความชัดเจนของคำแนะนำการใช้งาน	4.00	ดี
1.3 เมนูหลักมีโครงสร้าง/ องค์ประกอบ ครบถ้วนเหมาะสม	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.00**	**ดี**
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน		
2.1 ส่งเสริมกระบวนการคิด, ความคิดสร้างสรรค์	4.00	ดี
2.2 การนำเสนอแต่ละตอนเหมาะสม	4.00	ดี
2.3 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสม	4.00	ดี
2.1 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเหมาะสม	4.33	ดี
2.2 มีความครบถ้วนของเนื้อหา สามารถใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.07**	**ดี**
3. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย		
3.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสมและสีสันสวยงามน่าสนใจ	4.67	ดีมาก
3.2 ลักษณะ ขนาด สีของตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่ายและเหมาะสมกับระดับชั้นที่เรียน	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของสีพื้น กับเนื้อหาที่นำเสนอ	4.33	ดี
3.4 ภาพและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา และสื่อความหมาย	4.33	ดี
3.5 สีพื้น การปรากฏของข้อความ/ภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว ราบรื่นต่อเนื่อง	4.33	ดี
3.6 ปุ่มควบคุมง่ายต่อการใช้งาน	3.67	ดี
3.7 เสียงที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	ดี
3.8 การเปลี่ยนแปลงหน้าจอและเทคนิคพิเศษมีช่วงเวลาที่เหมาะสม	4.33	ดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

(n=3)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3.9 การใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการใช้งาน	3.67	ดี
3.10 องค์ประกอบโดยรวมน่าสนใจชวนให้ติดตาม	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.23**	**ดี**
4. องค์ประกอบด้านการมีปฏิสัมพันธ์		
4.1 สื่อมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม	4.00	ดี
4.2 ให้ผลป้อนกลับ เสริมแรง และให้ความช่วยเหลือเหมาะสม	4.33	ดี
4.3 ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.33	ดี
4.3 บทเรียนมีความยืดหยุ่น มีเมน/ ปุ่มควบคุมให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก	3.67	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.08**	**ดี**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.10**	**ดี**

จากตารางผนวกที่ 5 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ในด้านของส่วนนำบทเรียน การออกแบบระบบการเรียนการสอน องค์ประกอบด้านมัลติมีเดียและองค์ประกอบด้านการมีปฏิสัมพันธ์ อยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับดี ซึ่งคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.00, 4.07, 4.23 และ 4.08 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินอยู่ที่ 4.10 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพที่ดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ช

คะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองใช้ (try out) สำหรับหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 แสดงคะแนนจากการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ขั้นทดลอง ภาคสนาม จำนวน 30 คน

(n=30)

คนที่/ข้อที่	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	จำนวนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านรายข้อ
1	28	25
2	27	25
3	27	25
4	27	25
5	27	25
6	27	25
7	27	24
8	26	25
9	26	24
10	26	24
11	26	26
12	25	24
13	25	24
14	25	24
15	25	24
16	25	26
17	25	24
18	24	24
19	24	24
20	24	24
21	24	25
22	24	25
23	23	25
24	23	25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(n=30)

คนที่/ข้อที่	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	จำนวนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านรายข้อ
25	23	24
26	22	25
27	22	26
28	22	26
29	22	26
30	21	26
คะแนนรวม	**742**	**744**
คะแนนเฉลี่ย	**24.73**	**24.80**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ซ

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่7 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

(n=41)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	24	28
2	24	26
3	24	27
4	23	24
5	23	26
6	23	29
7	22	24
8	22	25
9	22	25
10	21	26
11	21	24
12	21	25
13	21	26
14	20	24
15	20	25
16	20	27
17	20	26
18	20	23
19	20	27
20	20	23
21	20	28
22	19	25
23	19	23
24	19	24
25	19	25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

(n=41)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
26	19	25
27	19	28
28	18	21
29	18	26
30	18	21
31	18	23
32	17	30
33	17	26
34	17	22
35	17	26
36	17	19
37	17	24
38	17	29
39	16	20
40	16	26
41	16	26
รวม	**804**	**1027**
ค่าเฉลี่ย	**19.61**	**25.09**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ฌ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์
เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์
เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามระดับความพึงพอใจที่นิสิตมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน ดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง พึงพอใจมาก
3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	มากที่สุด	**มาก**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. **ด้านการใช้งาน**					
1.1 เมนูการใช้งานเข้าใจง่ายและเข้าถึงข้อมูลได้ตามที่ระบุหัวข้อไว้					
1.2 การเชื่อมโยงในหน้าต่างๆ มีความต่อเนื่อง					
1.3 การเปิดเข้าโปรแกรมและออกจากโปรแกรมทำได้ง่าย					
2. **ด้านเนื้อหา**					
2.1 เนื้อหาบทเรียนเหมาะสม เข้าใจง่าย					
2.2 เนื้อหาบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้					

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3. **ด้านการออกแบบ**					
3.1 ภาพประกอบสวยงาม เข้าใจง่าย					
3.2 รูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3.3 ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆ ในโปรแกรมสื่อความหมายได้ชัดเจนและใช้งานได้สะดวก					
4. **ด้านการวัดและประเมินผล**					
4.1 แบบทดสอบช่วยทบทวนความเข้าใจด้านเนื้อหา					
5. **ด้านคุณค่าและประโยชน์**					
5.1 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					

อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

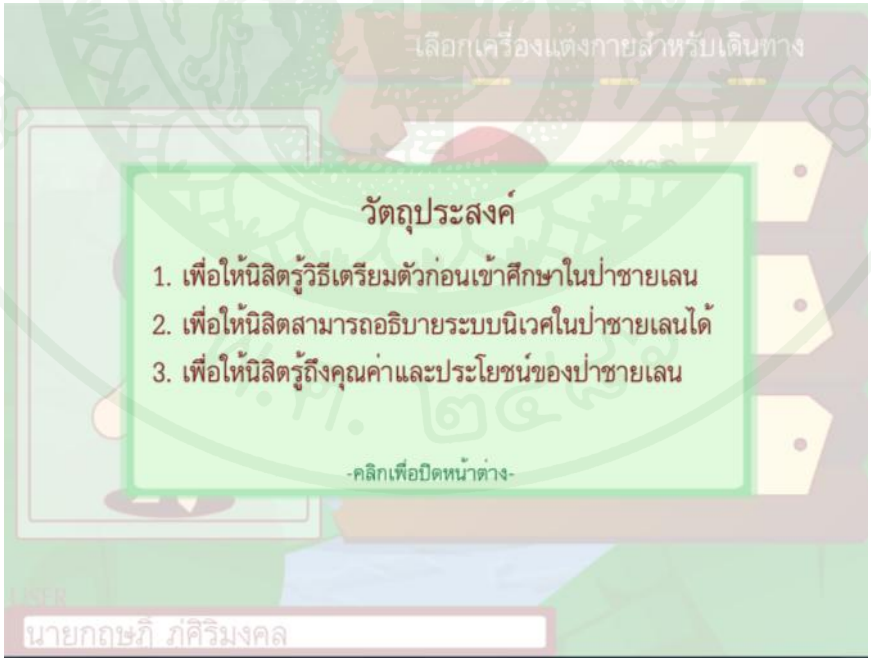
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ญ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ 1 แสดงหน้าแรกของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบจำลองสถานการณ์เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน



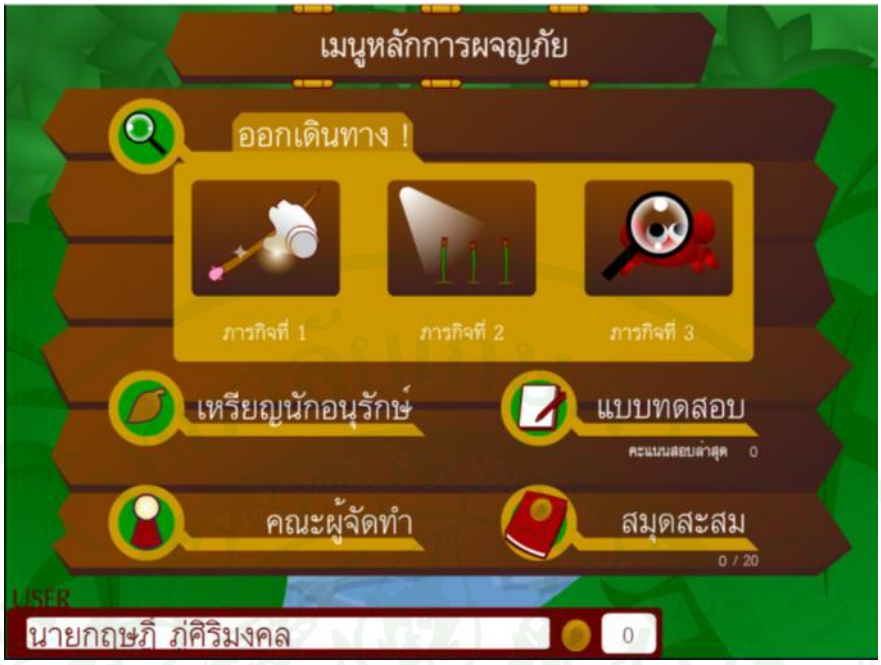
ภาพผนวกที่ 2 แสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพผนวกที่ 3 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาป่าชายเลน

ภาพผนวกที่ 4 แนะนำเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในบทเรียน

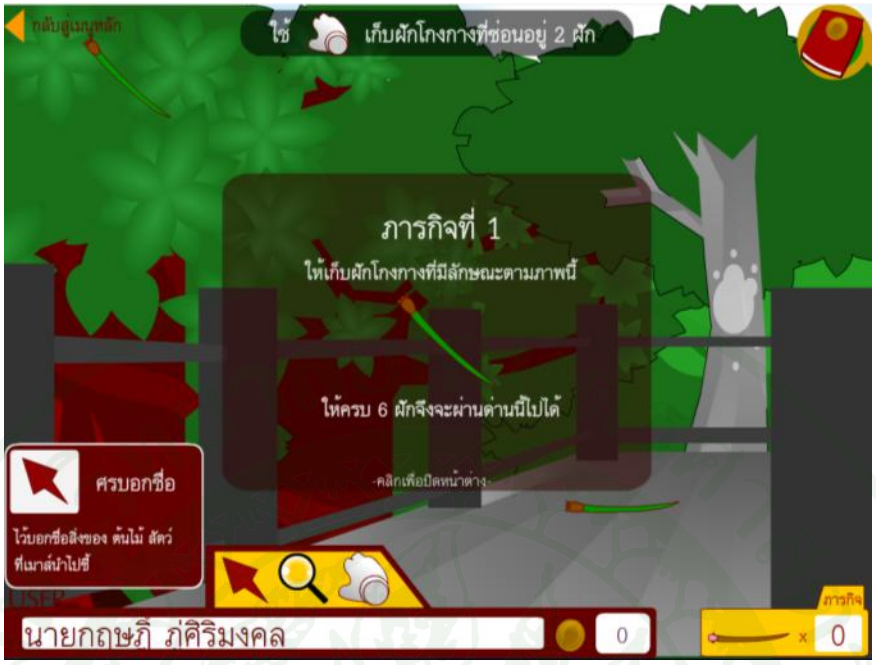
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



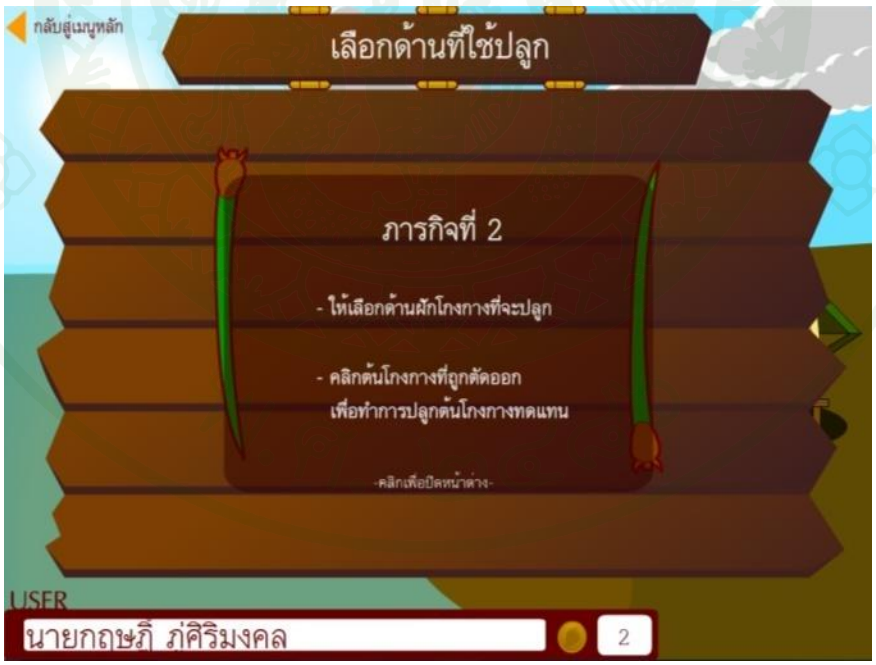
ภาพผนวกที่ 5 แสดงหน้าเมนูหลักในบทเรียน

ภาพผนวกที่ 6 แสดงหน้าติดต่อผู้จัดทำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

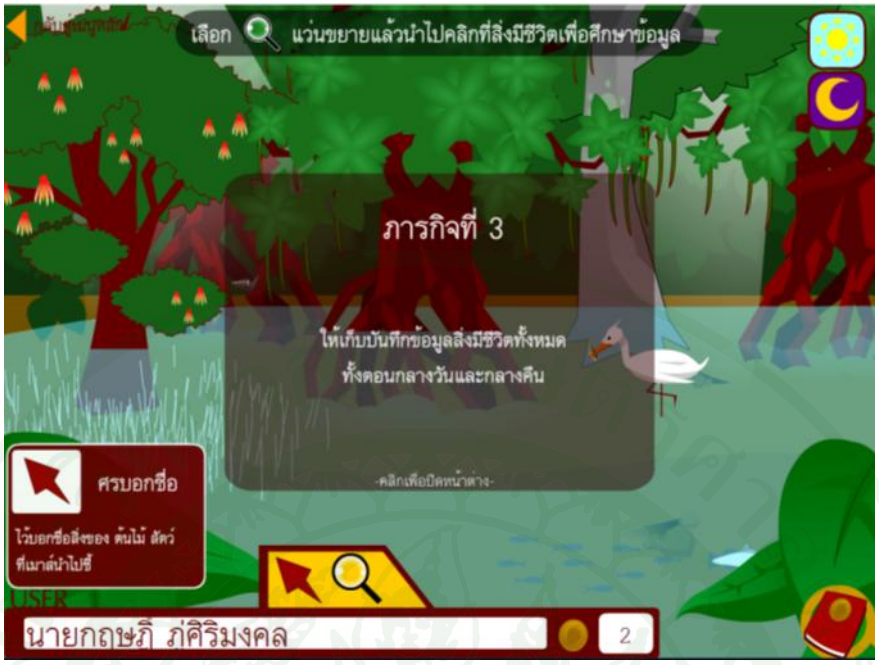


ภาพผนวกที่ 7 แสดงหน้าภารกิจที่ 1



ภาพผนวกที่ 8 แสดงหน้าภารกิจที่ 2

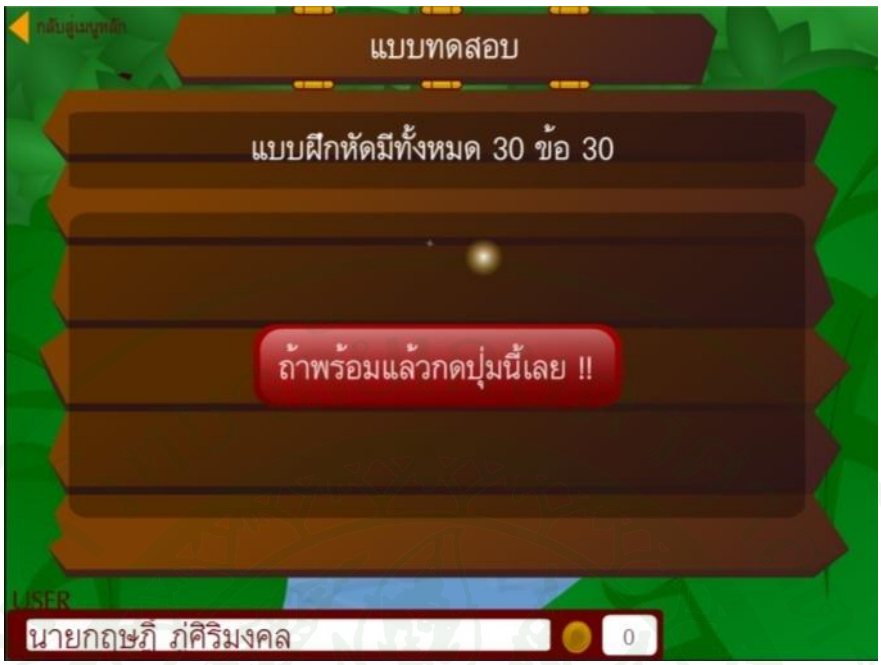
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 9 แสดงหน้าภารกิจที่ 3

ภาพผนวกที่ 10 หน้าแสดงการปฏิบัติภารกิจสบูรณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 11 หน้าแสดงเข้าสู่การทำแบบทดสอบ

ภาพผนวกที่ 12 หน้าแสดงข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ–นามสกุล	นายกฤษฎิ์ ภู่ศิริมงคล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 7 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ส่งเสริมและฝึกอบรม
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์