

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

DEVELOPMENT OF E-LEARNING ON MANGROVE FOREST



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษานิวสตรัส (ศึกษาศาสตร์ทั่วไป)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-243

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

DEVELOPMENT OF E-LEARNING ON MANGROVE FOREST



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82906
วัน,เดือน,ปี.. 25 ก.ย. 2551

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KMITL-2008-ED-M-214-243
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF E-LEARNING ON MANGROVE FOREST



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
KMITL-2008-ED-M-214-243
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นฉบับลิขสิทธิ์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน
Development of E-Learning on Mangrove Forest

ชื่อนักศึกษา นายนवल กาบแก้ว






รหัสประจำตัว 46065808

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล	
รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
ดร.เชื่น แก้วยศ	
รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 13 พฤษภาคม 2551 เวลา 08.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....๑/.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ.๒๕๕๑/.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
นักศึกษา	นายนवल กาบแก้ว
รหัสประจำตัว	46065808
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน โดยประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่า 70/70

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ป่าชายเลน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.42) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.13) และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 76.12/72.90 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

Thesis Title	Development of E-Learning on Mangrove Forest
Student	Mr. Nawaphol Kapkaew
Student ID.	46065808
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Science)
Year	2008
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-Advisor	Assoc. Prof. Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The proposes of this research were to develop on e-Learning module on mangrove forest and determine the quality and efficiency of the module. The efficiency test of the e-Learning module was conducted based on an efficiency criteria higher than 70/70.

The sampling group consisted of 30 students studying in Mattayomsuksa 3, during second semester, 2007 academic year at Watkhienkhet School, Thanyaburi, Pathumthani.

The research instruments included an e-Learning module on mangrove forest and an achievement test comprising 30 items with difficulty from 0.20 - 0.77, the discrimination power between 0.24 - 0.80, and the reliability coefficient of 0.86.

The results of research revealed that the e-Learning on mangrove forest met a very good level of content quality ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.42), a good level of media production technique ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.13) and an efficiency E_1 / E_2 level of criterial standard at 76.12/72.90, which was higher than the standard criteria of 70/70 and thus concurred with to the hypothesis.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์, รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ทั้งสองท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม, รศ.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ และดร.เข็น แก้วยศ ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างในความอนุเคราะห์จากอาจารย์ทั้งสามท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด, อาจารย์อำพล ทองระอา, อาจารย์ณิรม ทิพย์ผ่อง คร.วนิดา ชนประ โยชน์ศักดิ์, อาจารย์สุนันท์ แก้วมณี และอาจารย์รัตนา ประเสริฐศิลป์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา ข้าพเจ้ารู้สึกทราบบ้างในความอนุเคราะห์จากอาจารย์ทั้งหกท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย และบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นวพล กาบแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.....	8
2.2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.....	9
2.3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	9
2.4 บทเรียน เรื่อง ป่าชายเลน.....	10
2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน.....	10
2.4.2 สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน.....	12
2.4.3 ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน.....	15
2.4.4 ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน.....	17
2.4.5 นโยบายและแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน.....	23
2.5 แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ป่าชายเลน.....	25
2.6 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	27
2.6.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	27
2.6.2 ลักษณะสำคัญของ e-Learning	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.3 ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	31
2.6.4 Asynchronous Learning	31
2.6.5 ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	32
2.6.6 Learning Management System.....	33
2.6.7 Learning Object.....	34
2.6.8 Learning Content Management System.....	35
2.6.9 e-Learning Standard.....	35
2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	36
2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	37
2.7.2 การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	37
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	41
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	56
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	56
5.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	56
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.6 อภิปรายผลการวิจัย.....	58
5.7 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	59
บรรณานุกรม.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน	65
ภาคผนวก ข แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ เรื่อง ป่าชายเลน.....	68
ภาคผนวก ค สคริปต์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน.....	75
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	91



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน.....	53
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน.....	54
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน.....	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ VII จึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของ Learning Object.....	34
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	46
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ.....	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VIII กิ่งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจจากทุกประเทศทั่วโลก เพราะเป็นเรื่องที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงควรมีความตระหนักในผลที่เกิดจากการทำลายสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เป็นต้น ทำให้ต้องมีการกำหนดในมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ไว้ตั้งแต่เยาว์วัย

จากมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีสาระสำคัญว่าด้วยการวิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เสนอแนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งถูกกำหนดให้จัดการเรียนการสอนใน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) ซึ่งสถานศึกษาสามารถจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับระดับชั้นเรียน และปลูกฝังการมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรในท้องถิ่น ในประเทศ และในโลกรได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 4)

ป่าไม้จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ทดแทนได้ ในประเทศไทยมีป่าประเภทต่างๆ อยู่กระจัดกระจายไปตามสภาพภูมิประเทศ เช่น ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ป่าสนเขา ป่าชายหาด ป่าพรุ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง เป็นต้น ป่าทุกชนิดมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นทั้งที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และแหล่งเพาะพันธุ์ขยายพันธุ์

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความสนใจในเรื่องของป่าชายหาดในการพัฒนาเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทั้งนี้เพราะป่าชายหาดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ และมีผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ จึงเป็นเรื่องที่ถูกนำมาศึกษาเพื่อความเข้าใจในความสัมพันธ์ของระบบนิเวศป่าชายหาด และระบบนิเวศอื่นๆ ในท้องถิ่น ในประเทศ และในโลกร

ป่าชายหาดเป็นสังคมพืชและระบบนิเวศ ที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นเอกลักษณ์ พบอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลเขตร้อนที่น้ำทะเลท่วมถึง ในประเทศไทยมีป่าชายหาดอยู่ทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล บริเวณปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะต่างๆ ทั้งทางด้านอ่าวไทย และทะเลอันดามัน แต่ในปัจจุบันมีปริมาณลดลง ป่าชายหาดถืออำนวยการประโยชน์หลายอย่าง และมีบทบาทสำคัญ ต่อความเป็นอยู่ของประชากร และเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างยิ่ง (สมศักดิ์ พิริยโยธา และคณะ. 2547)

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยได้ถูกบุกรุกทำลายลงอย่างน่าเป็นห่วง มีสาเหตุเนื่องมาจากความหนาแน่นของชุมชนชายฝั่ง ทำให้มีการตัดไม้ในป่าชายเลนเพิ่มขึ้น เพื่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำการเกษตร และพัฒนาเมือง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเฉพาะการทำนากุ้งก็เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลง จากการสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนในปี พ.ศ.2532 พบว่ามีประมาณ 1.13 ล้านไร่ ได้ลดลงเหลือประมาณ 1.04 ล้านไร่ ในปี พ.ศ.2539 แต่จากการสำรวจในปี พ.ศ.2543 พบว่าพื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นเป็น 1.57 ล้านไร่ เนื่องจากทางรัฐได้มีโครงการปลูกป่าชายเลน และยังมีมีการปลูกป่าชายเลนโดยนักเรียน นิสิต นักศึกษา ราษฎร ชุมชน และองค์กรเอกชนอีกด้วย (สนธิ อักษรแก้ว. 2545) [Online]

รัฐบาลได้ตระหนักต่อความสำคัญของป่าชายเลนเป็นอย่างมาก จึงส่งเสริมกิจกรรมหลายอย่างที่จะนำไปสู่การอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน โดยกำหนดนโยบายให้เน้นกิจกรรมหลักสำคัญ 4 ประการ คือ 1. การวิจัย และประยุกต์ใช้ความรู้ 2. การปลูก ป่าฟื้นฟู และการป้องกัน 3. การสร้างจิตสำนึก และการศึกษา 4. การสาธิต และระบบการจัดการอย่างยั่งยืน อย่างไรก็ตาม การมีส่วนร่วมของชุมชน และการบังคับใช้กฎหมายจะเป็นปัจจัยสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนของประเทศไทย (สนธิ อักษรแก้ว. 2545) [Online]

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษา มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้น โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้ก็เพราะว่าคอมพิวเตอร์สามารถใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารแบบสองทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีคุณภาพ เมื่อมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะทำให้มีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจ เพราะเป็นประสบการณ์สำหรับนักเรียน แสง สี เสียง และภาพ ที่สามารถเคลื่อนไหว สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้อีกด้วย ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะจดจำได้ดีขึ้น และยังช่วยสร้างบรรยากาศให้มีความอดทน ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนช้า และสามารถเก็บข้อมูลได้มากอีกด้วย

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลาานพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่าจุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่แทนที่เอกสารหนังสือที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็วและกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ

ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูง และได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronics Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกาที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยส่งเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้น สามารถกล่าวได้ว่า e-Learning คือ การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการฝึกอบรม

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสถานะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) ผู้เรียนเป็นผู้คิดตัดสินใจเรียน โดยการสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริงครอบคลุมการเรียนทุกรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่ายระบบต่างๆ

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดทำสื่อการสอน และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และจากการสอบถามครูผู้สอนจากโรงเรียนแกนนำของ สสวท. พบว่า ครูผู้สอนประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากยังขาดสื่อการสอนเรื่อง ป่าชายเลน ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ เช่น ภาพ Animation และภาพวิดีโอที่สั้นพร้อมเสียงบรรยายประกอบ อีกทั้งไม่สะดวกที่จะพานักเรียนไปศึกษาในป่าชายเลนได้จริง เป็นต้น

จากความสำคัญของการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าชายเลน อันเกี่ยวเนื่องกับมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสามารถของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงคิดที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้นักเรียน ในเรื่อง ป่าชายเลน ซึ่งบทเรียนดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวน และเข้าใจใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทุกที่และทุกเวลาตามอัชฌาศัย อันเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐ ที่ต้องการสร้างจิตสำนึกและให้การศึกษาแก่เยาวชน ซึ่งจะนำไปสู่การอนุรักษ์ และใช้ทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 สูงกว่า 70 / 70

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้

1. การวางแผน
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเจียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้องเรียน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จากนักเรียน 7 ห้องเรียน

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง ป่าชายเลน โดยมีเนื้อหาดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน
2. สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน
3. ความสำคัญ และประโยชน์ของป่าชายเลน
4. ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน
5. นโยบาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน

1.5.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) หมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กชทราเน็ต การถ่ายทอดทางสัญญาณโทรทัศน์หรือสัญญาณดาวเทียม ซีดีรอม แดบบันทึกลงเสียง และวีดิทัศน์ เป็นต้น

2. ป่าชายเลน (Mangrove Forest) หมายถึง สังกมพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ หรืออ่าว ซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด

3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง บทเรียนเรื่อง ป่าชายเลน ที่สร้างขึ้น โดยมี ส่วนประกอบ คือ เนื้อหาของบทเรียน ภาพเคลื่อนไหวประกอบคำอธิบาย แบบทดสอบท้ายหน่วย ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เน้นการสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษา และมีแบบทดสอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน

4. คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้าน

เนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็น ร้อยละของคะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนหลังเรียน ครบทุกหน่วย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 70/70

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็น ร้อยละของคะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยระหว่างเรียนได้ถูกต้อง

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของบทเรียนหลังเรียนครบทุกหน่วยได้ถูกต้อง

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน วัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
- 2.2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
- 2.3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.4 บทเรียน เรื่อง ป่าชายเลน
 - 2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน
 - 2.4.2 สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน
 - 2.4.3 ความสำคัญ และประโยชน์ของป่าชายเลน
 - 2.4.4 ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน
 - 2.4.5 นโยบาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน
- 2.5 แผนการจัดการเรียนการสอน
- 2.6 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.6.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
 - 2.6.2 ลักษณะสำคัญของ e-Learning
 - 2.6.3 ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 2.6.4 Asynchronous Learning
 - 2.6.5 ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 2.6.6 Learning Management System
 - 2.6.7 Learning Object
 - 2.6.8 Learning Content Management System
 - 2.6.9 e-Learning Standard
- 2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
 - 2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
 - 2.7.2 การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติ โดยในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 12) และในมาตรา 23(2) เน้นการจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 215)

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้บัญญัติเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 13-14) กล่าวไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอน และผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียน การสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพการจัดการเรียน การสอนในปัจจุบัน เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อน เข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำ กิจกรรมการเรียนเหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการ แก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการ เรียนรู้จะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติ และค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ วก 1166/2544 เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คือ โครงสร้างที่ให้การ จัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของ บุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขัน และร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก เป็นไป ตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

2.3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ด้านความรู้ ความคิดทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่ จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้น พื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับ นักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

สาระการเรียนรู้หลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. 2546 : 4) ที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลัก วิทยาศาสตร์ และกระบวนการ ซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 : พลังงาน
- สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ป่าชายเลน อยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) ซึ่งมีมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติใน ระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก เสนอแนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งลงมือปฏิบัติในการดูแล รักษา แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.4 บทเรียน เรื่อง ป่าชายเลน

2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน

คำจำกัดความ

ป่าชายเลนเป็นกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ชาวบ้านริมฝั่งทะเลเรียกกันติดปากว่า “ป่าโกงกาง” เนื่องจากมีไม้โกงกางขึ้นอยู่หนาแน่นเป็นจำนวนมาก ในต่างประเทศบางที่เรียกว่า “ป่าเดินได้” โดยดูจากรากไม้ลำพู ลำแพน ที่กึ่งปลานลงไปสู่ทะเล หรือ บางที่เรียกว่า “ป่าสร้างแผ่นดิน” เนื่องจากระบบรากของพันธุ์ไม้หลายชนิดในป่าประเภทนี้คอยดักตะกอนให้ทับถมในชายฝั่ง ทำให้เกิดแผ่นดินงอกขึ้นใหม่ได้ (สนธิ อักษรแก้ว. 2540 : 9)

ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า "mangrove forest" หรือ "intertidal forest" คือเป็นกลุ่มสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำลดต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ป่าชนิดนี้ได้มีการค้นพบมาตั้งแต่สมัยโคลัมบัส (Columbus) โดยพบอยู่ทางชายฝั่งตะวันตกของเกาะ

คิวบา ต่อมา Sir Walter Raleigh (1494) ได้พบป่าชนิดเดียวกันนี้อยู่บริเวณปากแม่น้ำในประเทศ ตรินิแดด (Trinidad) และกืออานา (Guiana)

"mangrove" มาจากภาษาโปรตุเกสคำว่า "mangue" ซึ่งหมายถึงกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตาม ชายฝั่งทะเลดินเลน และใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบลาตินอเมริกา ส่วนประเทศอื่นๆ ก็ใช้เรียก ตามภาษาของตัวเอง เช่น ประเทศมาเลเซียใช้คำว่า "manggi-manggi" ประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศส เรียกป่าชายเลนว่า "manglier" สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกป่าชนิดนี้ว่า "ป่าชายเลน" หรือ "ป่า โกงกาง"

"ป่าชายเลน" หรือ "mangrove forest" เป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเล ปาก แม่น้ำ หรืออ่าว ซึ่งเป็น บริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด หรือหมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูล และเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี (evergreen species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน ซึ่งส่วน ใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง (Rhizophora) เป็นไม้สำคัญ และมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่ บ้าง

ป่าชายเลนจะพบอยู่ทั่วไปตามชายฝั่งทะเลบริเวณปากน้ำ ทะเลสาบ และเกาะต่างๆ ของ ประเทศในแถบโซนร้อน เช่น แถบชายฝั่งทะเลอเมริกากลาง และได้ แอฟริกาตะวันออก และ ตะวันตก ส่วนในแถบเอเชีย ได้แก่ บังกลาเทศ อินเดีย ปากีสถาน ศรีลังกา อิน โดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ตลอดจนไต้หวัน สาธารณรัฐประชาชนจีน ไทย เวียดนามได้ นอกจากนี้ยังมีในแถบ ออสเตรเลีย ฟิจิ ญี่ปุ่น นิวคาลิโดเนีย นิวซีแลนด์ และปาปัวนิวกินี อย่างไรก็ตามจากการสำรวจพบว่า ป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์นั้นจะอยู่ในแถบเอเชีย เช่น ประเทศอินเดีย บังกลาเทศ ไทย มาเลเซีย อิน โดนีเซีย ออสเตรเลีย สำหรับทำเลที่เหมาะสมที่สุดกับป่าชายเลนนั้นจะอยู่ตามชายฝั่งทะเล บริเวณปากน้ำ อ่าว หรือทะเลสาบที่มีดินเลน หรือดินปนทราย แต่ลักษณะที่สำคัญที่สุดก็คือ บริเวณ นั้นต้องมีน้ำทะเลท่วมถึง (บุญชนะ กลั่นคำสอน. 2531 : 15)

ถิ่นที่อยู่

ป่าชายเลนพบทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่ง ทะเล บริเวณปากน้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะ ซึ่งเป็น บริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงของประเทศ ในแถบโซนร้อน (tropical region) ส่วนบริเวณเขตเหนือหรือ ได้โซนร้อน (sub-tropical region) จะพบป่าชายเลนอยู่บ้างเป็นส่วนน้อย เนื่องจากสภาวะภูมิอากาศ ไม่เหมาะสมนัก

ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดมักจะพบในกลุ่มประเทศ ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยเฉพาะในประเทศอิน โดนีเซีย มาเลเซีย พม่า และไทย เป็น ต้น

การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนของโลก

พื้นที่ป่าชายเลนของโลกทั้งหมดมีประมาณ 113,428,089 ไร่ ซึ่งกระจุกกระจายอยู่ในเขตร้อน 3 เขตใหญ่ คือ เขตร้อนแถบเอเชียพื้นที่ประมาณ 52,559,339 ไร่ หรือร้อยละ 46.4 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนเอเชีย และมากที่สุดในโลกด้วยคือ ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลนถึง 26,568,818 ไร่ เขตร้อนอเมริกามีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 39,606,250 ไร่ หรือร้อยละ 34.9 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ในเขตร้อนอเมริกาประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด และเป็นประเทศที่ป่าชายเลนมากเป็นที่สองของโลกซึ่งรองจากประเทศอินโดนีเซีย ได้แก่ ประเทศบราซิล โดยมีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 15,625,000 ไร่ เขตร้อนแอฟริกามีพื้นที่ป่าชายเลนน้อยที่สุดประมาณ 21,262,500 ไร่ หรือร้อยละ 18.7 ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด ประเทศที่มีป่าชายเลนมากที่สุดในเขตร้อนแอฟริกา คือ ประเทศไนจีเรีย ซึ่งมีพื้นที่ป่าชายเลน 6,062,500 ไร่ (สนิท อักษรแก้ว. 2541 : 5)

การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย

ป่าชายเลนในประเทศไทยซึ่งขึ้นอยู่กระจายตามชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 23 จังหวัด จากข้อมูลการสำรวจโดยการแปลจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5(TM) มาตรฐาน 1 : 50,000 เมื่อปี พ.ศ.2539 โดยธงชัย จารุพัฒน์ พบว่าประเทศไทยมีป่าชายเลนรวมทั้งสิ้น 1,047,390 ไร่ จำแนกเป็นภาคตะวันออก 79,112.5 ไร่ ภาคกลาง 34,056.75 ไร่ และภาคใต้ ฝั่งอ่าวไทย 103,570.5 ไร่ ฝั่งอันดามัน 830,650.25 ไร่ จังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพังงา 190,265.25 ไร่ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดสตูล 183,402.00 ไร่ และจังหวัดกระบี่ 176,709.25 ไร่ (สนิท อักษรแก้ว. 2541)

2.4.2 สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

ในป่าชายเลนไม้ไผ่จะมีเพียงพันธุ์ไม้วงศ์ไผ่เพียงอย่างเดียวเท่านั้นยังมีพันธุ์ไม้ในวงศ์อื่นๆ ปะปนอยู่ด้วย ส่วนใหญ่แล้วพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนโดยทั่วไปจะมีความสูงอยู่ประมาณ 20-30 เมตร นอกจากพังกาหัวสุมที่เป็นขั้วนอกนาสูงที่สุดของป่าชนิดนี้ซึ่งสูงได้ถึง 40 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน แบ่งออกตามวงศ์ที่สำคัญได้ ดังนี้

1. สกุลไม้ไผ่ไผ่ เป็นไม้เด่นของป่าชายเลน มีใบเขียวหุ้มตลอดปี มี 2 ชนิด คือ

- ไผ่ไผ่ใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) เป็นพืชที่มีลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านเป็นพุ่มบริเวณเรือนยอด ใบมีขนาดใหญ่ ช่อดอกขนาดใหญ่ มี 3-5 ดอก และกลีบดอกมีขนปกคลุม

- โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) ลักษณะคล้ายคลึงกับ โกงกางใบใหญ่มาก แต่แตกต่างกันที่ ชนิดนี้มีใบขนาดเล็กกว่า ช่อดอกเล็กกว่า เพราะมีเพียง 2 ดอก และที่สำคัญกลีบดอกไม่มีขน

2. สกุลไม้ประสัก หรือพังกา มีชนิดเด่นๆ 4 ชนิด คือ

- พังกาหัวสุ่มดอกแดง (*Bruguiera gymnorhiza*) เป็นพืชที่ชอบขึ้นในดินเลนแข็ง และน้ำท่วมถึง ลำต้นมีสีดำ เปลือกเป็นเกล็ดหนา ลำต้นกลม ใบคล้ายใบ โกงกางใบเล็กแต่ต่างที่ไม่มีจุดสีดำที่ท้องใบ ดอกมีสีแดงสดหรือชมพูเรื่อๆ สมกับชื่อ

- พังกาหัวสุ่มดอกขาว (*Bruguiera sexangula*) ลักษณะคล้ายพังกาหัวสุ่มดอกแดง แต่ดอกมีสีขาว และมีโคนต้นและลำต้นที่กลม ส่วนเปลือกเรียกว่า และพบมากในบริเวณที่ความเค็มต่ำ

3. สกุลไม้โปรง มีชนิดเด่นๆ 2 ชนิด คือ

- โปรงแดง (*Ceriops tagal*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงปานกลางที่ต้นไม่ใหญ่นัก ชอบดินที่มีสภาพเป็นกรดและค่อนข้างเป็นที่ดอน มีลำต้นสีเหลืองถึงสีปนแห้ง เมื่อมองบนต้นอาจจะเห็นต้นอ่อนที่ยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร แขนงห้อยบนกิ่งในทิศทั้งดวงมา

- โปรงขาว (*Ceriops decanda*) ลักษณะส่วนใหญ่คล้ายโปรงแดงมาก เพียงแต่มีต้นอ่อนขนาดเล็กกว่า เพียง 9-15 เซนติเมตร ติดอยู่บนกิ่ง และทั้งตัวอย่างสะเปะสะปะไม่มีทิศทางแน่นอน

4. สกุลไม้แสม มีชนิดเด่นๆ 4 ชนิด คือ

- แสมทะเล (*Avicennia marina*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ที่พบมากในพื้นที่ดินงอกใหม่ และที่ดินเลนปนทรายมีใบสีเหลืองอ่อนห่อกลับเข้ามาเหมือนหลอดกลมๆ ให้เห็นท้องใบสีขาวนวล

- แสมขาว (*Avicennia alba*) มักขึ้นปะปนกับแสมทะเลที่พื้นดินเลนปนทราย ลักษณะเด่นที่สะดุดตาแต่ไกล คือ ใบที่ละเอียดเล็กเป็นสีขาวบรอนซ์ ดอกสีเหลือง ผลรูปไข่ยาวคล้ายผลพริกชี้ฟ้า

- แสมดำ (*Avicennia officinalis*) ผลรูปไข่ ปลายเป็นจางอวย ใบเป็นรูปไข่กลมป้อม ปลายใบมน หลังใบเป็นมันท้องใบสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลแก่

- ลำมะงา (*Clerodendrum inerme*) เป็นไม้พุ่มเตี้ยที่ชอบใบเรียบไม่มีหนาม กลีบดอกติดกันเป็นหลอดยาว ส่วนบนแยกออกเป็นกลีบสั้นๆ ขนาดเท่ากัน

5. สกุลไม้ลำพู ลำแพน

- ลำพูทะเล (*Sonneratia alba*) เป็นไม้เบิกนำของป่าชายเลนเช่นเดียวกับแสม ใบเป็นสีเขียวอ่อน ปลายมนคล้ายรูปหัวใจกลับด้าน ก้านใบด้านหลัง และสีด้านในกลีบเลี้ยงเป็นสีชมพูสวยงามมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลำแพน (*Sonneratia ovata*)

6. สกุลไม้ตะบูน

- ตะบูน (*Xylocarpus granatum*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่เหมือนต้นฝรั่งแต่ไปขึ้นในป่าชายเลน แล้วออกดอกสีขาวเป็นช่อตามกิ่ง มีผลกลมแข็งเมื่อสุกจะมีสีน้ำตาลแดง โดเท่าผลส้ม

- ตะบัน (*Xylocarpus gangeticus*) พบมากตามชายหาดที่น้ำทะเลท่วมถึง ลักษณะใบคล้ายรูปหัวใจ หรือใบโพธิ์บิกแต่สั้นกว่า ดอกสีขาวมีกลิ่นหอม ผลกลมเหมือนน้ำเต้า

7. สกุลไม้ฝาด

- ฝาดดอกแดง (*Lumnitzera littorea*) ชอบขึ้นในที่ดอนหรือพื้นที่ค่อนข้างสูง ลำต้นสีน้ำตาล เปลือกแตกเป็นร่อง ดอกสีแดงจัดและออกเป็นกระจุกช่อดอกเกิดที่บริเวณปลายกิ่ง

- ฝาดดอกขาว (*Lumnitzera racemosa*) ต่างกับฝาดดอกขาวที่ชอบขึ้นในที่ดินค่อนข้างแข็ง ส่วนลำต้นค่อนข้างเรียบ สีน้ำตาลอ่อน และที่สำคัญออกดอกเป็นสีขาวเป็นกระจุกบริเวณปลายกิ่ง

8. สกุลเหงือกปลาหมอ เช่น

- เหงือกปลาหมอดอกม่วง หรือนางเกรง (*Acanthus illicifolius*) มักขึ้นในพื้นที่ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม และมีน้ำท่วมถึง ส่วนของขอบใบหยัก และมีหนามแหลมคม ออกดอกสีฟ้าอมม่วงมีแถบสีเหลืองตรงกลางกลีบดอก

9. สกุลไม้ตีนเป็ด

- ตีนเป็ดทะเล (*Cerbera odollam*) ดอกสีขาว แต่ตรงกลางดอกมีสีเหลือง กรวยของกลีบดอกสั้นกว่ากลีบดอกส่วนบน ผลทรงกลมเกิดเดี่ยวๆ

10. ไม้สกุลอื่นๆ ที่สำคัญ

- ตาคุ่มทะเล (*Exocoecaria agallocha*) ลำต้นมีลักษณะพิเศษ คือ เป็นคุ่มเป็นตา ใบปกคลุมสีเขียวอ่อน เมื่อแก่จัดจะเป็นสีเหลืองทั้งต้น ยังมีพิษหากเข้าตาจะทำให้ตาบอดได้

- จาก (*Nypa fruticans*) เป็นพืชกลุ่มเดียวกับปาล์ม ชอบขึ้นริมฝั่งคลองตามแนวป่าชายเลน หรือบริเวณน้ำกร่อย ชาวประมงนิยมมาทำเป็นหลังคาบ้าน ผลมีลักษณะแทงขึ้นมาเป็นทะลาย นำมาทำเป็นลูกขีร์รับประทานได้ ส่วนของน้ำตาลนำมาทำยาแก้โรคผิวหนังได้ผลชะงัด

- เสม็ด (*Melaleuca leucadendron*) เป็นพืชยืนต้นที่อยู่เขตติดกับป่าบก ดอกเป็นสีขาว เปลือกนำมาชุน้ำยาง ทำได้जूไฟ

สัตว์ในป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์หลายชนิดทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และเอ็กสอรินเป็นเอ็กสอรินที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัตว์เลื้อยคลาน ในป่าชายเลนจะพบสัตว์ที่เป็นตัวแทนเกือบทุกไฟลัม นับตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็ก อย่างเช่น โพรโทซัว พวกหนอนตัวกลม (nematode) หนอนตัวแบน (nemertines) และ ใส้เดือนทะเล (polychaete) (สนธิ อักษรแก้ว, 2541 : 89-90)

นอกจากนั้นยังมีสัตว์กลุ่มอื่นๆ ก็มีพวกกุ้ง หอย ปู ปลา ที่พบมากในบริเวณนี้อาจอาศัยอยู่ บางช่วงของวงจรชีวิต หรืออาศัยอยู่ตลอดชีวิตเลยก็มี พวกหอยที่สำคัญได้แก่ หอยสองฝา เช่น หอยนางรม หอยแครง และหอยจอบ ซึ่งอาจพบฝังตัวในดิน หรือเกาะตามราก และลำต้นของพรรณไม้ ในป่าชายเลน หอยขึ้นก หรือหอยเจดีย์ ที่กระจายตามพื้น และแหล่งที่น้ำขึ้นและลง รวมทั้งหอยปากเปิด และสัตว์จำพวกอาร์โทพอด (Arthropod) พบมากเช่นกัน

พวกแมลงที่มีผลกระทบต่อพรรณไม้ในป่าชายเลนด้วย และพวกครัสตาเซียสที่เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบมากตามป่าชายเลน ได้แก่ พวกปูหลากหลายชนิด เช่น ปูก้ามดาบ ปูแสม ปูม้า และปูทะเล ปูมีบทบาทสำคัญในการช่วยหมุนเวียนธาตุอาหาร และแร่ธาตุต่างๆ จากใต้ดินขึ้นสู่บนบก

นอกจากปูแล้วยังมียังมีพวกเพรียงหินที่เกาะตามรากพืช หรือตามต้นไม้ พวกกุ้งชนิดขึ้นแม่หอบ และกุ้งอีกหลายชนิด เช่น กุ้งตะกาด กุ้งเขี้ยว กุ้งกุลาดำ ก็พบได้เสมอ พวกแอมฟิพอด (Amphipod) และแมงสาบทะเลก็พบอยู่ประปราย ตามซากใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่ตามพื้น

นอกจากนี้ ยังพบสัตว์เลื้อยคลานด้วย เช่น ค้างคาว ถึงแสม ถึงลม แมวป่า หมูป่า และอีเก้ง ซึ่งสัตว์เหล่านี้จะเข้ามาในป่าชายเลนเป็นบางเวลาเพื่อหาอาหาร นอกจากนี้แล้วยังมีนกหลายชนิด เช่น นกแซงแซว นกกินเปี้ยว อีกด้วย ภูชนิดต่างๆ ตะกวด เต่า จระเข้ และนากยังเข้ามาอาศัยอยู่ร่วมกับตัวอื่นๆ

2.4.3 ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลนมีความสำคัญ และประโยชน์อย่างมากมาขมหาศาล เพราะป่าชายเลนเป็นที่รวมของพืช สัตว์น้ำ และสัตว์บกนานาชนิด ซึ่งมีความสำคัญ และประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หลายรูปแบบ กล่าวโดยสรุปได้เป็น 4 ด้าน คือ

ด้านป่าไม้

ไม้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ กันหลายรูปแบบ ที่นิยมก็คือนำไม้มาเผาถ่าน ไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม และเครื่องมือทางด้านประมง

ถ่าน นิยมนำไม้โกงกางมาเผาถ่าน เนื่องจากถ่านจากไม้โกงกางจะให้ความร้อนสูงถึง 7,300 แคลอรีต่อกรัม เมื่อเผาแล้วจะมีปริมาณขี้เถ้าต่ำ จึงถือว่าถ่านจากไม้โกงกางนี้เป็นถ่านที่มีคุณภาพดี ทำให้มีราคาค่อนข้างสูง นอกจากนี้การเผาไม้ยังได้กรดไพโรลิกเนียส อันประกอบด้วยกรดน้ำส้ม เมทริลแอลกอฮอล์ น้ำมันดิบ

ไม้พิน ไม้เสาเข็ม และไม้ค้ำยัน สำหรับไม้พิน มักนำไม้ชนิดอื่นมาทำพิน หรือหุงต้มมากกว่าไม้โกงกางเพราะไม้โกงกางให้ราคาดีกว่า ส่วนไม้เสาเข็ม และไม้ค้ำยันนิยมใช้ไม้ตาตุ่ม และไม้โกงกาง เนื่องจากมีลำต้นตรง น้ำหนักเบา ส่วนใหญ่นำไปทำไม้ค้ำยันรางแร่ หรือไม้ค้ำยันการปลูกพืชผลทางการเกษตร แต่ปริมาณที่ใช้ยังจำกัดมาก

การใช้ไม้ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์อื่นๆ ได้แก่ ใช้ไม้แสม ไม้ตะบูน ทำเฟอร์นิเจอร์ บางส่วนของต้นไม้นำมาใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร เช่น เปลือกของต้นโกงกาง และต้นโปรง ใช้รักษาแผลสด เมล็ดของต้นตะบูนขาว ใช้รักษาโรคบิด และท้องร่วง นอกจากนี้ เปลือกของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายชนิดยังมีสารแทนนินใช้ย้อมสี ทำหมึก สี กาวสำหรับติดไม้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2539 : 21)

ด้านการประมง

ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ร่วมกัน ทำให้เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยธาตุอาหารของพืช สัตว์ และอินทรีย์วัตถุที่ได้จากซากพืชหรือเศษใบไม้ของพืชที่ร่วงหล่น แล้วย่อยสลายกลายเป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำที่มีโปรตีนสูงทำให้สัตว์น้ำเข้ามาอยู่อาศัย นอกจากนั้นป่าชายเลนยังเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย ปลากระพงขาว ปลากระรอก ปลานวลจันทร์ทะเล โดยเมื่อไข่เริ่มฟักเป็นตัว และย่างเข้าสู่วัยอ่อนก็จะลอยมากับกระแสน้ำพัดพาเข้าสู่ชายฝั่งป่าชายเลน เมื่อได้รับธาตุอาหารที่สมบูรณ์ก็จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย แข็งแรงพอที่จะออกสู่ทะเล กลายเป็นผลผลิตทางการประมง (วันชัย อิงปัญจลาภ. 2538 : 14) นอกจากนั้นจากความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน ทำให้มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน โดยเฉพาะการทำนากุ้ง และการเพาะเลี้ยงหอย (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2539 : 23)

ด้านระบบนิเวศ

ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทะเล และระบบนิเวศบนบก ดังนั้น สังคมป่าชายเลนจึงมีความสำคัญอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีลักษณะเฉพาะ และเป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำ และสัตว์บก โดยเฉพาะนกชนิดต่างๆ อาศัยมากมาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งภายในป่าชายเลนเอง และระบบนิเวศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ยิ่งกว่านั้นป่าชายเลนยังมีบทบาทที่สำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรง และการกัดเซาะดิน (วันชัย อิงปัญจลาภ. 2538 : 17)

ป่าชายเลนจึงมีความสำคัญ และมีประโยชน์ต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นเป็นอย่างมาก หากพื้นที่ป่าชายเลนถูกรบกวน หรือถูกทำลายไป ก็จะไม่เหลือแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น และย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณใกล้เคียงด้วย

ด้านอื่นๆ

ป่าชายเลนทำหน้าที่ลดความรุนแรงของคลื่น ป้องกันการพังทลายของดินชายฝั่ง ช่วยชะลอความเร็วของลม พายุให้ลดลงก่อนที่จะขึ้นสู่ ฝั่งมิให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ที่อยู่อาศัย และพื้นที่ทำกินของชาวบ้านที่ตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณใกล้เคียง ป่าชายเลนช่วยเพิ่มพื้นที่ตามชายฝั่ง เพราะระบบรากของไม้ป่าชายเลนจะช่วยในการทับถมของเลนโคลน ทำให้เกิดดินเลนงอกใหม่อยู่เสมอ นอกจากนี้ป่าชายเลนยังช่วยกรองของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มิให้ไหลลงสู่ทะเล ซึ่งจะสร้างความเสียหายแก่สัตว์น้ำ และระบบนิเวศในบริเวณชายฝั่งได้

2.4.4 ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน

ปัจจุบันพบว่าการทำลายหรือการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนมีลักษณะแตกต่างกันหลายรูปแบบ และคล้ายๆ กันทั่วโลกและเป็นที่คาดหมายกันว่าในอนาคตเนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติบนบก โดยเฉพาะป่าไม้มีค่อนข้างจะจำกัดและประกอบกับประชาชนในพื้นที่บริเวณชายฝั่งมีจำนวนเพิ่มขึ้น ความต้องการ ไม้เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง และความต้องการสัตว์น้ำเพื่อเป็นอาหารจะมีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว นอกจากนี้การพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจการต่างๆ จะมีมากขึ้นไปด้วย ดังนั้น การทำลายพื้นที่ป่าชายเลนจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคตแน่นอน หากไม่มีนโยบาย และแผนการจัดการใช้พื้นที่ป่าชายเลนให้ถูกต้อง และเหมาะสมแล้ว ป่าชายเลนอาจจะหมดไปในอนาคตได้ (สนธิ อักษรแก้ว, 2541 : 191)

จากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศถูกบุกรุก และได้เปลี่ยนสภาพมาใช้ประโยชน์ต่างๆ อย่างมากมายจนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงตามลำดับ สำหรับอัตราการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนนั้นอยู่ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าชายเลนทั้งประเทศ กล่าวคือพื้นที่ป่าชายเลนจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศในปี พ.ศ.2504 มีป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 2,299,375 ไร่ (บุญชนะ และคณะ, 2525) จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-1 พ.ศ.2518 ปรากฏว่าพื้นที่ป่าชายเลนมีประมาณ 1,954,575 ไร่ (สุวิทย์ และคณะ, 2518) และจากการศึกษาจากภาพถ่ายดาวเทียมของปี พ.ศ.2522 โดยบุญชนะ และธงชัย ปรากฏว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนอยู่ประมาณ 1,795,675 ไร่ และจากการรวบรวมข้อมูลของอนุญาติใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจกรรมต่างๆ ระหว่างปี พ.ศ.2523 – 2528 ซึ่งมีประมาณ 116,340 ไร่ ป่าชายเลนที่เหลืออยู่ในปี พ.ศ.2528 ทั้งหมดมีประมาณ 1,679,355 ไร่ และจากการสำรวจล่าสุดปี พ.ศ.2539 พบว่าพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศเหลืออยู่เพียง 1,047,390 ไร่ เท่านั้น (ธงชัย และจิรวรรณ, 2540) แต่สิ่งที่น่าสังเกตก็คือ พื้นที่ป่าชายเลนถูกทำลายไปในอัตราสูงอย่างมากในระยะปี พ.ศ.2528 – 2529 ถึงประมาณ 451,661 ไร่ และส่วนใหญ่จะเป็นการทำนาकु้งแทบทั้งสิ้น โดยพื้นที่ป่าชายเลนที่ถูกทำลายอย่างมหาศาล คือ ป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย โดยเฉพาะในจังหวัดจันทบุรีและระยอง

สนิท อักษรแก้ว (2541 : 192-198) อธิบายว่า รูปแบบของการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมา และสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปนั้น พอจะจำแนกออกได้เป็น 10 รูปแบบ และแต่ละรูปแบบจะมีขนาดพื้นที่การใช้ที่แตกต่างกัน และรายละเอียดของการทำลายป่าชายเลนแต่ละรูปแบบพอสรุปได้ดังนี้

1. การประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่จะทำนาุ้ง ซึ่งจะมีกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตามจังหวัดต่างๆ บริเวณฝั่งทะเล แต่จะพบมากด้านฝั่งทะเลอ่าวไทย ได้แก่ จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร ระยอง จันทบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นต้น โดยเฉพาะจังหวัดจันทบุรีนั้น ได้มีการทำลายป่าชายเลนเพื่อทำนาุ้งอย่างกว้างขวาง ถึงแม้พื้นที่ทำนาุ้งในจังหวัดนี้ยังมีได้สำรวจอย่างละเอียด แต่สามารถเห็นได้ทั่วไป ซึ่งเป็นสภาพป่าชายเลนที่ถูกถมสมบูรณ์เมื่อปี พ.ศ.2518 หรือเมื่อประมาณ 20 กว่าปีที่ผ่านมานี้ ซึ่งแสดงถึงสภาพป่าชายเลนซึ่งได้ถูกทำลายอย่างมากมาเป็นนาุ้งในปี พ.ศ.2531 ทุ่งที่นิยมเลี้ยงกันมาก ได้แก่ ทุ่งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) ส่วนทุ่งแซบวัย (*P. merguensis*) ยังมีการเลี้ยงกันอยู่บ้างในพื้นที่ค่อนข้างน้อย พื้นที่นาุ้งที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันที่ถูกต้องแน่นอน ยังมีได้สำรวจแต่อย่างใด นอกจากข้อมูลล่าสุดโดยประมาณ คือ ปี พ.ศ.2530 มีพื้นที่นาุ้งทั้งหมดบริเวณชายฝั่งทั่วประเทศโดยประมาณ 689,120 ไร่ หรือ 64.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนทั้งหมดซึ่งนับเป็นการทำลายป่าชายเลนเพื่อธุรกิจนี้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจกรรมอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามจากการสำรวจครั้งสุดท้ายปี พ.ศ.2539 พบว่ามีพื้นที่นาุ้งทั้งสิ้นประมาณ 418,736 ไร่ (ธงชัย และจิรวรรณ, 2540) ซึ่งพื้นที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2530

2. การทำเหมืองแร่ ในพื้นที่ป่าชายเลน ได้ดำเนินการอย่างกว้างขวางมาเป็นเวลานานแล้ว โดยเฉพาะเกี่ยวกับการทำเหมืองดีบุกและกิจกรรมเหมืองแร่นี้จะพบมากในจังหวัดระนอง พังงา และภูเก็ตเท่านั้น ซึ่งมีเนื้อที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 34,066 ไร่ หรือ 3.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนทั้งหมดและการสำรวจครั้งสุดท้ายปี พ.ศ.2539 มีพื้นที่เหมืองแร่เพียง 5,786 ไร่ เท่านั้น

3. การเกษตรกรรม ส่วนใหญ่ที่ทำในพื้นที่ป่าชายเลน ได้แก่ การปลูกข้าว และการปลูกมะพร้าว โดยทั่วไปแล้วสภาพป่าชายเลนไม่ว่าจะเป็นคุณภาพดิน คุณภาพน้ำ และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องไม่เหมาะต่อการพัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแต่อย่างใด เนื่องจากปัญหาความเค็ม น้ำทะเลท่วมถึง การเกิดดินเปรี้ยว จึงทำให้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะข้าวมีผลผลิตต่ำ จึงมักจะไม่คุ้มกับการลงทุน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวและพืชอื่นๆ ในพื้นที่ป่าชายเลนมักจะทำกันในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด

4. การขยายตัวของแหล่งชุมชน การพัฒนาแหล่งชุมชนของพื้นที่ป่าชายเลนจะพบเห็นได้ในหลายจังหวัด โดยเฉพาะในจังหวัดชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร ระนอง สุราษฎร์ธานี กระบี่ นครศรีธรรมราช และภูเก็ต เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะพัฒนาในรูปของนิคมสหกรณ์การประมง และการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การสร้างสถานที่ศึกษา ด้านอุตสาหกรรม การสร้างที่อยู่อาศัย ตลอดจนการถมขยะ มูลฝอย เป็นต้น อย่างไรก็ตามพื้นที่ป่าชายเลนที่ใช้ในกิจการเหล่านี้นับแต่ในอดีตมา มีเนื้อที่ค่อนข้างสูงพอสมควร และในอนาคตคาดว่าแนวโน้มน่าจะลดลง

5. การสร้างท่าเทียบเรือในป่าชายเลนจะมีโครงการขยายมากขึ้นในอนาคตในท้องที่จังหวัด บริเวณชายฝั่งทะเล การสร้างท่าเทียบเรือในบริเวณป่าชายเลนเท่าที่ทำมาแล้ว คือ ในจังหวัดกระบี่ นครศรีธรรมราช พังงา ระนอง และสตูล

6. การสร้างถนน และสายส่งไฟฟ้า การสร้างถนนในพื้นที่ป่าชายเลน ส่วนใหญ่จะตัดถนนจากเมืองไปสู่ท่าเทียบเรือ หรือโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณชายฝั่งทะเล และแม่น้ำ แต่เนื่องจากความอ่อนตัวสภาพดินป่าชายเลนไม่เหมาะสำหรับการสร้างถนน ดังนั้น การใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจการนี้จึงมีน้อยมาก ยกเว้นในพื้นที่ที่มีความจำเป็นจริงๆ เท่านั้น สำหรับการสร้างสายส่งไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนมีน้อยมากในบางจังหวัด เท่านั้น เช่น ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี เป็นต้น

7. การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม และ โรงงานไฟฟ้า นับว่ามีน้อยมากในพื้นที่ป่าชายเลน โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากกิจกรรมประมง เช่น โรงงานปลาป่น และโรงงานทำกุ้งแห้งซึ่งมีอยู่หลายจังหวัด รวมทั้งโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอื่นอยู่บ้าง แต่เป็นจำนวนน้อย เช่น โรงงานประเภทต่างๆ ในจังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสงคราม ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนที่นำมาสร้างโรงงานไฟฟ้านั้นมีอยู่แห่งเดียวในปัจจุบัน คือ ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

8. การขุดลอกร่องน้ำ แม้จะมีได้กระทำในพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรง แต่ในบริเวณที่เส้นทางเดินเรือ หรือร่องน้ำที่ผ่านป่าชายเลน เมื่อมีการขุดร่องน้ำ เรือขุดจะพ่นดินเลน หรือทรายที่ขุดลอกจากบริเวณท้องน้ำลงไปในพื้นที่ป่าชายเลนสำหรับพื้นที่ป่าชายเลนที่ใช้ในกิจการนี้มีน้อยมาก เช่น ในจังหวัดสตูล พังงา และระนอง เป็นต้น

9. การทำนาเกลือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อทำนาเกลือ ได้ดำเนินการอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และสมุทรปราการ พื้นที่ป่าชายเลนที่ถูกทำลายเพื่อกิจกรรมนี้มีค่อนข้างมาก คือ มีพื้นที่ประมาณ 66,000 ไร่ หรือ 6.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนทั้งหมด

10. การตัดไม้เกินกำลังผลิตของป่า เนื่องจากในปัจจุบันความต้องการใช้ถ่าน และฟืนเป็นจำนวนมาก และประกอบกับมีการเผาถ่านที่ผิดกฎหมายเป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกัน จึงทำให้มีการลักลอบตัดไม้ผิดกฎหมายมากขึ้นจนเกินกำลังผลิตของป่าชายเลนหลายแห่งเสื่อมสภาพ และมีความ

สมบูรณ์ต่ำ แต่ขนาดพื้นที่ป่าชายเลนถูกต้องแน่นอน ซึ่งถูกทำลายในกิจการนี้ยังไม่ได้สำรวจให้แน่ชัดแต่อย่างใด

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จากการสำรวจพบว่า มีพื้นที่ทั้งหมด 1,280,408 ไร่ ซึ่งเป็นการใช้พื้นที่ป่าชายเลนเมื่อนำมาใช้เพื่อกิจการต่างๆ เหล่านี้คาดว่าจะไม่เพิ่มอีกในอนาคต โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงป่าชายเลนไปทำนาุ้ง และที่อยู่อาศัย ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทั้งนี้เนื่องจากว่ารัฐจะมีแผนการจัดการ และมาตรการที่เหมาะสม และเอาจริงเอาจังในการปราบปราม และป้องกันรวมทั้งอนุรักษ์ป่าชายเลนในอนาคต

สาเหตุของการทำลายป่าชายเลน

สนธิ อักษรแก้ว (2541 : 198-200) อธิบายว่า การที่กิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลได้ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อป่าชายเลน ทั้งพื้นที่ และระบบนิเวศเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปี นั้นเกิดจากสาเหตุปัจจัยสำคัญร่วมกันหลายประการ คือ

1. การเพิ่มของประชากรทำให้เกิดการขยายตัวของพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ของประชากรที่เพิ่มขึ้น และในบรรดากิจกรรมการพัฒนาประเทศต่างๆ นี้ บางกิจกรรมมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่ป่าชายเลนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การก่อสร้างท่าเทียบเรือ การตัดถนนสู่ชุมชนชายฝั่งทะเล และการสร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น

2. ที่ดินป่าชายเลนส่วนใหญ่ของประเทศมีสถานะเป็นป่าสงวนแห่งชาติซึ่งการขอใช้ประโยชน์เป็นการชั่วคราวสามารถกระทำได้ตามกฎหมาย โดยเสียค่าธรรมเนียมในราคาต่ำกว่าที่ดินที่แท้จริงหลายเท่า ประกอบกับมีปัจจัยเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาบางประเภท เช่น อยู่ใกล้ทะเล ทำให้ผู้ลงทุน โครงการพัฒนาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ลงทุนพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำริมทะเล เช่น กุ้งกุลาดำ นิยมใช้พื้นที่ป่าชายเลนเป็นสถานที่ดำเนินการ โครงการเพื่อลดต้นทุนด้านค่าที่ดิน

3. รัฐยังไม่มีกำหนดนโยบายและแผนการปฏิบัติการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนที่ชัดเจน และประสานสอดคล้องกับการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลประเภทอื่นๆ เป็นผลให้เกิดความขัดแย้งจากการพัฒนาในสาขาต่างๆ เช่น การประมงพื้นบ้านกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกับการอนุรักษ์ป่าชายเลน และการตัดฟันไม้กับการอนุรักษ์ป่าชายเลน เป็นต้น

4. กฎหมาย และระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนยังไม่รัดกุมเพียงพอ และบทลงโทษยังไม่รุนแรงเท่าที่ควร ทำให้มีผู้ละเลยไม่ปฏิบัติตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการให้สัมปทานมักจะละเลยจนทำให้ป่าชายเลนส่วนใหญ่ที่ผ่านการทำไม้จะอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม และมักจะกลายเป็นสาเหตุอ้างในการบุกรุกป่าชายเลน

5. การบุกรุกทำลายป่าชายเลน โดยไม่ได้รับอนุญาตตามขั้นตอนทางกฎหมาย เนื่องมาจากความซับซ้อนของขั้นตอนการขออนุญาตประกอบกับการที่ไม่ทราบว่าเป็นเขตสงวนห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุกรุก และเมื่อมีการบุกรุกทำลายเกิดขึ้นแล้วการจับกุมก็ยังไม่อาจกระทำได้ทั่วถึง และขั้นตอนการจับกุมลงโทษเป็นไปด้วยความยุ่งยากจนทำให้เจ้าหน้าที่เกิดความเบื่อหน่าย และหมดกำลังใจ จึงทำให้ขาดความสนใจที่จะจับกุมอย่างจริงจัง

6. จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ทำการควบคุมดูแลพื้นที่ป่าชายเลน ไม่สอดคล้องกับเนื้อที่ป่าชายเลนที่อยู่ในความรับผิดชอบจนทำให้ไม่อาจดูแลได้ทั่วถึง นอกจากนั้นอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกัน และปราบปรามยังมีไม่เพียงพอ และขาดประสิทธิภาพ โดยยังปรากฏว่าหน่วยจัดการป่าชายเลนหลายแห่งยังไม่มีเรือที่ใช้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นพาหนะประจำหน่วย ทั้งที่มีความสำคัญยิ่งต่อการทำงานในป่าชายเลน

7. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนยังไม่เพียงพอ และยังไม่ถูกต้องนักในกลุ่มบุคคลระดับต่างๆ ทั้งในระดับผู้บริหารชั้นสูงด้านการพัฒนาประเทศ นักการเมือง เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลป่าชายเลน ผู้ลงทุนพัฒนาโดยใช้พื้นที่ป่าชายเลน ผู้นำชุมชน และประชาชนทั่วไป เป็นผลให้การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม โดยไม่ได้คำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดต่อป่าชายเลนในระยะยาว มีการสร้างกลุ่มมวลชนขึ้นต่อต้านการควบคุมดูแลของทางราชการ และในบางครั้งหน่วยราชการบางแห่งก็กระทำการบุกรุก หรือฝ่าฝืนกฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนเสียเอง

ผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน

สนธิ อักษรแก้ว (2541 : 200-209) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ในกิจการต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้เกิดการสูญเสีย และมีผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นอย่างมาก ซึ่งลักษณะของผลกระทบโดยตรงที่เกิดขึ้นต่อป่าชายเลนนี้จำแนกได้เป็น 3 ประการใหญ่ๆ คือ ประการแรก ผลกระทบทางด้านกายภาพ และเคมีภาพ (Physicochemical properties) ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ความเค็ม สภาพทางอุทกวิทยา (การขึ้นลงของน้ำทะเลและปริมาณน้ำจืด) การตกตะกอน และน้ำขุ่นขึ้น ปริมาณสารพิษในน้ำ และการพังทลายของดิน เป็นต้น ประการที่สอง ผลกระทบทางด้านชีวภาพ (Biological properties) เช่น การเปลี่ยนแปลงชนิด ปริมาณ และลักษณะ โครงสร้างของพืช และสัตว์น้ำ และประการสุดท้าย ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ (Ecological balance) เช่น การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทำลายที่อยู่ (Habitat) การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลนเอง และระบบนิเวศประเภทอื่นในบริเวณชายฝั่งทะเล และใกล้เคียงป่าชายเลน ผลกระทบสำคัญที่เกิดขึ้นต่อลักษณะดังกล่าวทั้งสามประการนี้จากกิจกรรมต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. การประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่นิยมกันแพร่หลายในป่าชายเลน คือ การทำนากุ้ง โดยทั่วไปวิธีการเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยจะตัดไม้ป่าชายเลนลงหมด และมีการทำคันทนา แต่การศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการทำนากุ้งต่อระบบนิเวศป่าชายเลนในลักษณะต่างๆ ในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยยังมีการศึกษาน้อยมาก นอกจากนี้จากการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของน้ำ และดินตะกอนของน้ำ ที่จังกานากุ้ง ต่อโครงสร้าง และการเจริญเติบโตของไม้ป่าชายเลน พบว่า ปริมาณ และคุณสมบัติของน้ำ และดินตะกอนจากนากุ้งทำให้ชนิดพันธุ์ไม้ และเขตการขึ้นอยู่เปลี่ยนแปลงแต่ในระยะแรกมีส่วนทำให้การเจริญเติบโตของลูกไม้ดีขึ้น

2. การทำเหมืองแร่บริเวณป่าชายเลนนั้นถึงแม้ว่าจะครอบคลุมพื้นที่เพียงเล็กน้อย แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศป่าชายเลนโดยส่วนรวมในลักษณะต่างๆ มีมากมายมหาศาล ทั้งในด้านกายภาพ และเคมีภาพ ชีวภาพ และความสมดุลของระบบนิเวศ การศึกษาผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ต่อระบบนิเวศป่าชายเลน ได้ศึกษากันอย่างกว้างขวาง

3. การทำการเกษตรบริเวณป่าชายเลน โดยเฉพาะการปลูกข้าวนั้นมีน้อยมากในประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศใกล้เคียงภายในฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย (UNESCO, 1985) เนื่องจากดินในป่าชายเลนไม่เหมาะแก่การปลูกข้าว เพราะดินพวกนี้มีสภาพเป็นดินเปรี้ยว ซึ่งจะต้องมีการลงทุนสูงแต่ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวในบริเวณพื้นที่ที่เป็นป่าชายเลนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนหลายอย่างทั้งทางด้านกายภาพ เคมีภาพ ชีวภาพ

4. การขยายตัวของแหล่งชุมชนบริเวณป่าชายเลน การพัฒนาแหล่งชุมชนในบริเวณป่าชายเลน ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นตามลำดับ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของการขยายเขตชุมชน หรือเมืองใหม่ คือ ในจังหวัดชลบุรี ซึ่งบริเวณดังกล่าวเคยเป็นป่าชายเลนมาก่อน และมีผลผลิตทางป่าไม้ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะไม้โกงกาง แต่ภายหลังป่าชายเลนบริเวณนี้ถูกเปลี่ยนสภาพเป็นแหล่งชุมชน ทำให้เกิดผลกระทบต่อพืช และสัตว์น้ำในพื้นที่บริเวณชายฝั่ง และบริเวณป่าชายเลนในบริเวณนี้เป็นอย่างมาก เช่น การปลดปล่อยสิ่งปฏิกูลต่างๆ จากที่อยู่อาศัยลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดความเน่าเหม็น และในที่สุดทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง นอกเหนือจากแหล่งชุมชนบริเวณนี้แล้ว ยังมีแหล่งชุมชนอีกมากมายที่อยู่ในป่าชายเลนกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตามชายฝั่ง อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อพืช และสัตว์ ตลอดจนคุณสมบัติทางกายภาพในระบบนิเวศป่าชายเลนที่เกิดจากการพัฒนาแหล่งชุมชนยังมีได้มีการศึกษาหาข้อมูลอย่างเพียงพอ

5. การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมในพื้นที่ซึ่งเป็นป่าชายเลนมาก่อนมีอยู่มากมายทั่วไปตามบริเวณชายฝั่งทะเล ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ในจังหวัดสมุทรปราการ ได้มีการถมที่ดินซึ่งเป็นป่าชายเลนเพื่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานผลิตผงชูรส โดยโรงงานเหล่านี้ไม่มีวิธีการกำจัดน้ำเสียที่ดีพอ จึงปลดปล่อยน้ำเสียสู่ป่าชายเลน ทำให้เกิดน้ำเสีย และความเน่าเสียที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของแพลงตอนพืชทำให้เกิดขี้ปลาวาฬ (red tide) แผ่กระจายไปทั่วบริเวณชายฝั่งทำให้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต อย่างไรก็ตามของเสีย และโลหะหนักต่างๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม หากมีป่าชายเลนบริเวณนั้นอยู่บ้างก็จะช่วยกักกรอง และลดปริมาณของเสีย

สิ่งเหล่านี้จะลงไปสู่แหล่งน้ำ หรือตะกอนชายฝั่งได้อย่างมาก และจะลดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำต่อไปอีกด้วย

6. การพัฒนากิจกรรมอื่นๆ ในบริเวณป่าชายเลนที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนเช่นเดียวกัน แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นยังมีได้ศึกษาข้อมูลรายละเอียดนอกจากอาศัยผลกระทบที่ปรากฏเห็นได้อย่างชัดเจนเท่านั้น ได้แก่ การสร้างถนนจะทำให้เกิดการสกัดกั้นการขึ้นลงของน้ำทะเล ทำให้ป่าชายเลนหมดสภาพ พืชและสัตว์ในป่าชายเลนตาย ดังตัวอย่างเห็นได้ในท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดสตูล การทำนาเกลือโดยตัดไม้ป่าชายเลนออกหมดทำให้เกิดผลเสียต่อป่าไม้ และสัตว์น้ำโดยตรง จากตัวอย่างที่เห็นได้ชัดในจังหวัดสมุทรสงคราม และสมุทรสาคร การขุดลอกร่องน้ำในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนแล้วทำให้ตะกอนทับถมในป่าชายเลนและมีผลให้พื้นที่สูงขึ้นจนน้ำทะเลไม่สามารถท่วมถึงได้จนเป็นเหตุให้ป่าชายเลนบริเวณนั้นตายหมด ดังตัวอย่างเห็นได้ในท้องที่จังหวัดสตูล และจังหวัดพังงา การปล่อยน้ำร้อนจากโรงงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในบริเวณป่าชายเลนในอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำให้เกิดผลกระทบต่อพืชและสัตว์น้ำบริเวณใกล้เคียง ในปัจจุบันยังขาดความรู้ และข้อมูลต่างๆ ที่จะชี้ชัดถึงผลกระทบของการพัฒนาสิ่งเหล่านี้ต่อระบบนิเวศป่าชายเลน และระบบนิเวศใกล้เคียง แต่อย่างไรก็ตามความรู้ในเรื่องต่างๆ เหล่านี้จะต้องดำเนินการวิจัยอย่างละเอียด และจริงจังเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน นำมาวางแผนการจัดการแก้ไขต่อไป

2.4.5 นโยบายและแผนการจัดการป่าชายเลน

ป่าชายเลนซึ่งเหลืออยู่เพียงประมาณ 1.04 ล้านไร่เท่านั้น เป็นสมบัติของส่วนรวมของประชาชนทั้งประเทศ การทำลายป่าชายเลนซึ่งส่งผลไปสู่ความสูญเสียทรัพยากรและคุณค่ามหาศาลซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ย่อมมีผลกระทบต่อทุกคนในระดับที่ต่างกัน ขณะนี้ป่าชายเลนมีพื้นที่จำกัดมาก หากปล่อยให้ป่าชายเลนถูกบุกรุกทำลายต่อไปในอนาคตอย่างต่อเนื่อง ก็เชื่อได้ว่าป่าชายเลนอาจจะหมดไปในวันใดวันหนึ่ง นั่นหมายถึงว่าประเทศได้สูญเสียสมบัติอันมีค่ามหาศาลไป และยากต่อการที่จะฟื้นฟูให้กลับมาเหมือนธรรมชาติได้อีก ความร่วมมือของประชาชนทุกระดับรวมทั้งมาตรการการป้องกัน และอนุรักษ์ป่าชายเลนของรัฐ ควรจะได้เริ่มต้นทำกันอย่างจริงจังให้เกิดเป็นรูปธรรมในด้านปฏิบัติเสียที มิฉะนั้นก็อาจจะสายเกินไป และอาจจะไม่มีป่าชายเลนให้ลูกหลานได้เห็น หรืออนุรักษ์ในอนาคตอีกเลย

แนวปฏิบัติที่เป็นไปได้เพื่อการป้องกัน ฟื้นฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลนของประเทศ

สนิท อักษรแก้ว (2545 : 815-816) อธิบายว่า การป้องกัน ฟื้นฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลนให้เกิดผลคืออย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องดำเนินการในหลายด้านอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง แนวทางปฏิบัติสำคัญมี 6 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องให้ประชาชนทุกระดับมีจิตสำนึกหวงแหน และให้ความสำคัญต่อทรัพยากรป่าชายเลนให้มาก บุคคลหลายพวกหลายกลุ่มมองป่าชายเลนแค่มิไม้เล็ก ๆ ซึ่งทำประโยชน์น้อย และมีค่าทางเศรษฐกิจต่ำเท่านั้น ควรจะนำมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นซึ่งมีค่าทางเศรษฐกิจสูงกว่า ซึ่งอันที่จริงแล้ว ป่าชายเลนสมควรจะเฉพาะเรื่องของไม้เท่านั้น บางประเทศมิได้ใช้ประโยชน์ไม้จากป่าชายเลนแต่อย่างใด จะอนุรักษ์ไว้เพื่อประโยชน์ทางด้านเพิ่มผลผลิตประมงชายฝั่ง, ป้องกันการพังทลายชายฝั่ง, รักษาสมดุลชายฝั่ง และเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นคุณค่าของป่าชายเลน ที่ยากต่อการประเมินเป็นตัวเงิน หรือคุณค่าทางเศรษฐกิจได้

2. เน้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลนเกี่ยวกับคุณค่าการใช้ประโยชน์ในทุกด้านให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ให้มีข้อมูลทุกด้านเพื่อเป็นข้อมูลด้านวิชาการในการปลูก ฟื้นฟูพื้นฐานการใช้ประโยชน์ และทำการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืนต่อไป ขณะนี้งานวิจัยเกี่ยวกับป่าชายเลนได้รับการสนับสนุนงบประมาณเป็นอย่างมากทั้งในประเทศโดยเฉพาะสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ และจากต่างประเทศอีกหลายองค์กร

3. ต้องมีการผสมผสานแผนการจัดการ การป้องกันฟื้นฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลนของหน่วยงานต่างๆ ของรัฐทั้งส่วนกลาง และจังหวัด เอกชน และรวมไปถึงประชาชนในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความเข้าใจมีการประสานงาน และดำเนินการให้เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน การทำแผนควรกำหนดทั้งระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวให้ชัดเจน และปรับให้เป็นแผนปฏิบัติที่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ส่งเสริม สนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วม และมีจิตสำนึกในการป้องกันฟื้นฟูปลูกป่า และอนุรักษ์ให้มากขึ้น กิจกรรมนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง และได้มีบทพิสูจน์ในหลายพื้นที่จากหลายประเทศแล้วว่าการป้องกัน และฟื้นฟูป่าชายเลนจะสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพได้ หากขาดการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่ ในหลายจังหวัดการอนุรักษ์ป่าชายเลนได้ผลดี ซึ่งเป็นผลมาจากความตั้งใจ การมีส่วนร่วมของชุมชน เช่น จังหวัดตรัง โดยมีมูลนิธิหยาดฝนเป็นผู้ประสาน และในหลายพื้นที่ซึ่งมีชมรมฟื้นฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลน การทำงานด้านการฟื้นฟู การปลูกอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนต้องมีกิจกรรมส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานของรัฐ เอกชน และชุมชนในพื้นที่ให้มากขึ้น

5. การใช้กฎหมายบังคับเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น และจะต้องดำเนินการอย่างจริงจังให้เกิดผลเป็นรูปธรรม รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายระเบียบต่างๆ ให้รัดกุม และควรเพิ่มบทลงโทษให้รุนแรง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการทำไม้ผิดระเบียบ หรือการใช้พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ไม่ตรงกับที่อนุญาต และเรื่องอื่นๆ ควรให้การสนับสนุนกำลังเจ้าหน้าที่ และอุปกรณ์ในการป้องกันรักษาป่าชายเลนให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ และมติคณะรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ควรเร่งจัดการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ความรู้และให้การศึกษาต่อบุคคลทุกระดับอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนที่ถูกต้องอย่างแท้จริง ซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนอย่างเหมาะสมอย่างยั่งยืน และมีให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศชายฝั่งซึ่งเป็นสมบัติของชาติ และประชาชนทุกคนในระยะยาวต่อไป

2.5 แผนการจัดการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ประกอบการสอน คือ แผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การดำรงชีวิต และระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขยงเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ซึ่งครูผู้สอนใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน เป็นสื่อสำหรับศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกี่ยวกับระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศ ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในแผนการจัดการเรียนการสอนนี้ มีรายละเอียดโดยรวมดังนี้

สาระสำคัญ

ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม กระแสน้ำ แร่ธาตุ มีอิทธิพลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดความหลากหลายในระบบนิเวศ ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยที่ควบคุมตามธรรมชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่ในสภาวะสมดุลได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างสถานการณ์จำลอง แสดงถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
3. อธิบายหลักการของกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ และยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในท้องถิ่น
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของระบบนิเวศ และคุณภาพของระบบนิเวศ
5. สืบค้นข้อมูล ตำรวจ วิเคราะห์สภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ในประเทศ และโลก
6. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา การป้องกันแก้ไข และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่น และของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. วางแผน ลงมือปฏิบัติร่วมกับชุมชน ในการป้องกัน ฝ้าระวัง แก้ไขปัญหา และอนุรักษ์ พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

เนื้อหา

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
2. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
3. กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่
4. ความหลากหลายของระบบนิเวศ
5. การรักษาคุณภาพของระบบนิเวศ
6. สภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ในประเทศ และ โลก
7. สภาพปัญหา และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครู นักเรียน ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ประสบการณ์ในเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ และคุณภาพของระบบนิเวศ
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ดำรวจตรวจสอบ บันทึกข้อมูล อภิปราย และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบนิเวศ สภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ในประเทศ และ โลก
4. สมาชิกกลุ่มใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยทำความเข้าใจกับปัญหา ระบุปัญหา คิดหาวิธีแก้ปัญหา
5. นักเรียนร่วมกันอภิปราย นำเสนอรายงานผลในชั้นเรียน จัดป้ายนิเทศ เผยแพร่แนวคิด การอนุรักษ์ พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมสู่ชุมชน
6. ให้นักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่มย่อย เขียนรายงานผลการศึกษา ดำรวจตรวจสอบ ในแบบของรายงานในใบกิจกรรม เป็นผลงาน 1 ชิ้นในเพิ่มสะสมผลงาน ซึ่งใช้ในการวัดผล และประเมินผล

สื่อ อุปกรณ์

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. วารสารสิ่งแวดล้อมของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. นิตยสารโลกสีเขียวของมูลนิธิโลกสีเขียว
4. หนังสือความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
5. หนังสือสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน
7. วิดีทัศน์ เรื่อง น้ำ ป่า ดิน อากาศ จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
8. เอกสารตัวอย่างโครงการสิ่งแวดล้อม และ โครงการงานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2.6 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (e-Learning)

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน ถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลาอันพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่า จุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่แทนที่เอกสารหนังสือที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย ทั้งที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส เช่น โปรแกรมจุฬาเอไอ (Chula CAI) ที่พัฒนาโดยแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, โปรแกรมไทยทัศน์ ที่ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ รวมถึงซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ เช่น Show Partner F/X, ToolBook, Macromedia Authorware

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการ

1. สามารถประหยัดเงินที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับวินโดวส์ทุกรุ่น หรือ Text Editor ใดๆก็ได้ที่รองรับ HTML (HyperText Markup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ด้านการศึกษา

2. เนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา

ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูง และได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronics Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกาที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยส่งเสริมอย่างเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า e-learning คือการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการฝึกอบรม ทั้งนี้สามารถแบ่งยุคของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

1. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษามาจนถึงปี พ.ศ.2526

2. ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี พ.ศ.2527 – 2536 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ Ms-Windows 3.1 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ซีดี-รอมในการเก็บบันทึกข้อมูล มีการใช้โปรแกรม PowerPoint สร้างสื่อการนำเสนอทั้งทางธุรกิจ และการศึกษา โดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกในแผ่นซีดี สามารถนำไปใช้สอนไปสอนและเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่มีความสะดวก

3. ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2542 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอนและฝึกอบรม รวมทั้งเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ

4. ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 เป็นต้นไป มีการนำสื่อข้อมูลและเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์สร้างบทเรียน เป็นการก้าวสู่ระบบ e-Learning อย่างแท้จริง

อย่างไรก็ตามความหมายของ e-Learning ก็ยังไม่สามารถสรุปแน่ชัดลงไปได้ ผู้วิจัยจึงขอยกคำจำกัดความจากแหล่งอื่นๆ มาประกอบ เพื่อเป็นแนวทางในการตีความหมายต่อไป

เว็บไซต์ <http://www.capella.edu/elearning> ได้ให้ความหมายว่า “นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ ดังนั้นจึงหมายถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้”

Krutus (2000) กล่าวว่า “e-Learning” เป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่อาจใช้ซีดี-รอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านเครือข่ายภายในหรืออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม (Computer Based Training: CBI) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBI) หรือการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมก็ได้”

Campbell (1999) ได้ให้ความหมายว่า “e-Learning” เป็นการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสสส จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. e-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการหลักสูตร (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ

2. e-Learning คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (<http://www.thai2learn.com>) ได้ให้คำจำกัดความของ e-Learning ดังนี้ “การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ e-Learning หมายถึง การศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิโอ และมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)”

Peter J. Stokes : executive vice president of eduventures.com ได้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้ “What is e-learning? It is a means of becoming literate involving new mechanisms for communication: computer networks, multimedia, content portals, search engines, electronic libraries, distance learning, and Web-enabled classrooms. E-learning is characterized by speed, technological transformation, and mediated human interactions.”

E-Learning – Web Based Professional Development for the 21st Century Learner. Internet-based learning allows you to expand learning and training opportunities at reduced cost without requiring classrooms attendance or time away from work. Participants not only learn the skill points taught but retention is greater because they are able to repeat sequences on demand. Effectiveness E-learning is a more effective way to achieve you lifelong learning objectives and update your key skills. (ข้อมูลจากเว็บไซต์ <http://www.effectiveness-learning.com>)

“การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบ และจัดระบบ เพื่อสร้างระบบ การเรียนการสอน โดยการสนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายตรงกับความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการของผู้สอน และผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน” โดยสามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ ดังนี้

- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาใด วิชาหนึ่งเป็นอย่างน้อย หรือการศึกษาตามอัธยาศัย
- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากทุกที่ทุกเวลาโดยอิสระ
- ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเนื้อหา ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน หรือพร้อมกับผู้เรียนรายอื่น
- มีระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้
- มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนได้
- มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ
- ผู้สอนมีสภาพเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียน ในการค้นหาการประเมิน การใช้ประโยชน์จากเนื้อหาจากสื่อรูปแบบต่างๆ ที่มีให้บริการ

2.6.2 ลักษณะสำคัญของ e-Learning

1. Anywhere, Anytime and Anybody คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะหน่วยงานได้เปิดเว็บไซต์ ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งบริการจัดทำเป็นชุดซีดี เพื่อใช้ในลักษณะออนไลน์ให้กับโรงเรียน หรือสถานศึกษาที่สนใจ แต่ยังไม่พร้อมในระบบอินเทอร์เน็ต

2. สื่อประสม (Multimedia) สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี

3. Non - Linear ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ

4. Interactive ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อมโยง (Link) ย่อมทำให้เนื้อหา มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และผู้เรียนยังมีส่วนติดต่อกับวิทยากรผ่านระบบเมสเสจ ICQ, Microsoft Messenger และสมุดเยี่ยมทำให้ผู้เรียนกับวิทยากร สามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสภาวะแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center Learning) ผู้เรียนเป็นผู้คิดตัดสินใจเรียน โดยการสร้างความรู้ และความเข้าใจใหม่ๆ ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ให้เข้ากับชีวิตจริงครอบคลุมการเรียนทุกรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่ายระบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีลักษณะโดดเด่น คือ ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ ที่มีความพร้อมด้านการต่อระบบ สามารถใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น E-mail, Chat, Webboard, Newsgroup สื่อสารกับเพื่อนๆ ผู้สอน หรือบุคคลอื่นๆ ที่สนใจ และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ แต่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน เข้าโรงเรียน เพราะถือว่าเว็บไซต์เป็นเสมือนห้องเรียน หรือโรงเรียน หนังสือเนื้อหาการเรียนถูกแทนที่ด้วยเนื้อหาดิจิทัล ลักษณะต่างๆ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ตามแต่ลักษณะของเว็บไซต์ สำคัญที่สุดคือผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกในห้องเรียนปกติจะกล้าแสดงออก และแสดงความคิดเห็นได้มากกว่าเดิม

2.6.3 ข้อดีข้อเสียของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดี

1. ให้อำนาจไว้กับการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ รวมทั้งบุคคล
2. ผู้เรียน และผู้สอนไม่ต้องเรียน และสอนในเวลาเดียวกัน
3. ผู้เรียน และผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
4. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี
5. ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-mail, Webboard, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิกริยาที่แท้จริงของผู้เรียน และผู้สอน
2. ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
3. ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ และทักษะการใช้งาน
4. ผู้เรียนบางคน ไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

2.6.4 Asynchronous Learning

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยเฉพาะ e-Learning เป็นการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยี Asynchronous ที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้โดยไม่จำกัดเวลาสถานที่ หรือ “การเรียนไม่พร้อมกัน ” โดยใช้เครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเว็บ เช่น Webboard, E-mail, Conference, Chat

อย่างไรก็ตาม “การเรียนไม่พร้อมกันนี้” มีความหมายกว้างกว่าการเรียนในระบบ Anyone Anywhere Anytime Anything เพราะการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

จะต้องมีส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ ด้วยเสมอ โดยเฉพาะหากผู้เรียนมีโอกาส ถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง และตรวจสอบความคิดที่ได้รับกับผู้อื่น

การเรียนรู้ไม่พร้อมกัน หรือ Asynchronous Learning จึงมีความหมายถึง กระบวนการจัดสรรระบบการเรียนรู้ ที่ช่วยในการเรียนรู้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) โดยใช้ทรัพยากรที่อยู่ห่างไกล (Remote Resource) ที่สามารถเข้าถึงตามเวลา และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ

การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ หมายถึง ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ สามารถสื่อสารได้สองทางระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน ทำงานร่วมกันด้วยสื่อ e-Learning เช่น การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นร่วมกันด้วยกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นด้วยกระทู้ทางวิชาการ การมอบหมายงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น

2.6.5 ข้อคำนึงในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความพร้อมของอุปกรณ์ และระบบเครือข่าย

เนื่องด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการปรับเนื้อหาเดิมสู่รูปแบบใหม่ จำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบเครือข่ายที่พร้อมและสมบูรณ์ เพื่อให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพ และทันต่อความต้องการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียน ได้ทุกช่วงเวลาตามที่ต้องการ ซึ่งในประเทศไทยพบว่ามีปัญหาในด้านนี้มาก โดยเฉพาะในเขตนอกเมืองใหญ่

2. ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

ผู้เรียน และผู้สอน ต้องมีความรู้ และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพอสมควร โดยเฉพาะผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะอื่นๆ ประกอบเพื่อสร้างเว็บไซต์ การสอนที่น่าสนใจให้กับผู้เรียน

3. ความพร้อมของผู้เรียน

ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจ และความรู้ คือ จะต้องยอมรับในเทคโนโลยีรูปแบบนี้ ยอมรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้น ตื่นตัว ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็น และศึกษาความรู้ใหม่ๆ

4. ความพร้อมของผู้สอน

ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้แนะนำมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความอยากรู้อยากเห็น อยากเรียนรู้ กระตุ้นการทำกิจกรรม เตรียมเนื้อหา และแหล่งค้นคว้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งความพร้อมด้านการใช้คอมพิวเตอร์ การผลิตบทเรียนออนไลน์ และการเผยแพร่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด มีหลากหลายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีกิจกรรม วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม และเหมาะสมกับความพร้อมของเทคโนโลยี การลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ระบุแหล่งค้นคว้าอื่นๆ ที่เหมาะสม

ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ จึงมีความยืดหยุ่นสูง ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น ในการเรียนมากกว่าปกติ มีความตั้งใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ ตรงกับระบบการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และแนะนำแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ผู้เรียนสามารถทราบผลย้อนกลับของการเรียน รู้ความก้าวหน้าได้จาก E-mail การประเมินผล ควรแบ่งเป็นการประเมินย่อย โดยใช้เว็บไซต์เป็นที่สอบ และการประเมินผลรวมที่ใช้การสอบแบบปกติในห้องเรียน เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้เรียนเรียนจริง และทำข้อสอบจริงได้หรือไม่ อย่างไร

เนื่องจาก e-Learning เป็นเทคโนโลยีซึ่งเป็นปัจจัยแรกที่เราต้องพิจารณา ส่วนประกอบของเทคโนโลยีนั้น ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเรื่องของมาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ คือ ระบบคอมพิวเตอร์, ระบบเน็ตเวิร์ก, Infrastructure ต่างๆ ซึ่งรวมไปถึง Internet access ด้วย นอกจากนี้ในส่วนของโครงสร้างคอนเทนต์ก็จำเป็นต้องใช้ ฮาร์ดแวร์ประเภทอินพุต อาทิ กล้องดิจิทัล, กล้องวิดีโอ, สแกนเนอร์ เป็นต้น
2. ซอฟต์แวร์ ที่เป็นหัวใจของ e-Learning คือ Learning Management System ซึ่งทำงานอยู่เบื้องหลังในการบริหารการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
3. มาตรฐาน เป็นส่วนสำคัญเพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างระบบ e-Learning อื่นๆ ใช้ Learning Resource อย่างเช่นคอนเทนต์ร่วมกันได้ รวมทั้งการใช้ข้อมูลร่วมกับซอฟต์แวร์ระบบอื่นๆ เช่น ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource Information System) เป็นต้น

2.6.6 Learning Management System

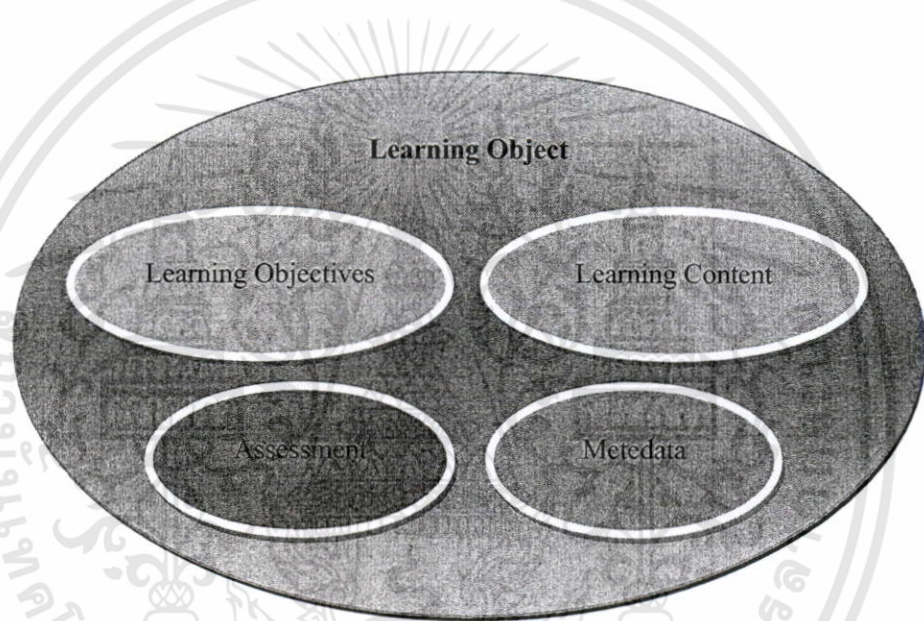
LMS เป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างมากใน e-Learning ซึ่งเป็น Infrastructure โดย LMS เป็นแอปพลิเคชันที่มาช่วยจัดการ และควบคุมกิจการการเรียนการสอนทั้งหมดของ e-Learning อาทิ การติดตามผล วิเคราะห์ และรายงานถึงประสิทธิภาพของระบบฝึกอบรม รวมทั้งช่วยในการจัดการฐานข้อมูลความรู้ของหน่วยงาน ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่จะทำให้การดำเนินงานธุรกิจในยุค new economy ประสบผลสำเร็จ

LMS ก็เปรียบเสมือนกับโรงเรียน เมื่อล็อกอินเข้าสู่ระบบ LMS เพื่อเข้าเรียน ก็เหมือนกับก้าวเท้าเข้าสู่ประตูโรงเรียน ผู้เรียนสามารถทำอะไรก็ได้ใน LMS เหมือนกับที่ทำได้ในโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกวิชาที่จะลงเรียน การเข้าไปอ่านเนื้อหาของบทเรียน ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ และปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอน หรือนักเรียนคนอื่นๆ

อาจารย์ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ ผู้จัดการ สามารถสังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนของผู้เรียนผ่านข้อมูลที่ได้เก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของ LMS ปัจจุบันระบบของ LMS นี้จะมีอยู่ 2 รูปแบบคือ รูปแบบของซอฟต์แวร์ปกติ และ ASP (Application Service Provider) ซึ่งแบบหลังก็เหมือนกับการใช้บริการ ซึ่งการเลือกใช้ LMS ระบบใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่างของหน่วยงาน

2.6.7 Learning Object

Learning Object ถือเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในการให้ความรู้ ภายในประกอบด้วยเนื้อหา และแบบทดสอบ ซึ่งออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ของอบเจกต์นี้ และภายนอกจะมี metadata ห่อหุ้มอบเจกต์เอาไว้ เพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับ Learning Object



ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของ Learning Object

ส่วนประกอบของ Learning Object

1. Learning Objectives คือ วัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนต้องบรรลุเมื่อเรียนรู้จาก Learning Object นี้ เพราะทั้งเนื้อหาและแบบทดสอบต่างก็ถูกออกแบบมาเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว
2. Assessment แบบทดสอบ สามารถทำการทดสอบได้ทั้งก่อน และหลังการเรียนรู้จากเนื้อหาภายในอบเจกต์ โดยการทดสอบที่เกิดขึ้นก่อนนั้น เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนนี้มีความรู้เบื้องต้นเพียงพอสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาภายในอบเจกต์ ซึ่งเราสามารถนำผลการทดสอบเป็นตัวระบุว่าคุณผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรต่อไป อะไรที่รู้แล้ว (ก็ข้ามได้) และยังคงเน้นเรื่องใดหลังจากที่เรียนรู้จากอบเจกต์แล้ว ก็จะมีการทดสอบเพื่อว่าคุณผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
3. Learning Content ประกอบด้วยสาระสำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุ โดยอาจอยู่ในหลายๆ รูปแบบ เช่น ข้อความ กราฟิก เสียง วิดีโอ หรือรูปแบบอินเทอร์แอ็กชันแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Metadata มีไว้สำหรับอธิบายสิ่งที่อยู่ในออบเจกต์ ซึ่งนำไปใช้ในการทำอินเด็กซ์เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา และนำออบเจกต์กลับมาใช้ใหม่ทำได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังให้รายละเอียดอื่นๆ ด้วย เช่น ใช้เวลาเรียนเท่าไร ใช้ภาษาใด ต้องมีความรู้อะไรก่อนที่จะเรียน รวมทั้งบอกด้วยว่าใครบ้างที่มีสิทธิเรียนออบเจกต์นี้

2.6.8 Learning Content Management System

การออกแบบ LCMS ขึ้นมาโดยมีหน่วยความรู้ระดับย่อยๆ อย่าง Learning Object เป็นหัวใจของระบบ ซึ่งเก็บเอาไว้ในฐานข้อมูล หรือบางครั้งเรียกว่า Repository

LCMS เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการเหมือนกับ LMS โดยจะให้ความสำคัญกับคอนเทนต์หรือเนื้อหาที่จะนำมาใช้งาน

โดยแนวความคิดของระบบ LCMS คือ ผู้เรียนแต่ละคนต้องการความรู้ที่แตกต่างกัน จะต้องสรรหาความรู้อะไรบ้างเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เหมาะกับสถานการณ์ เช่น แทนที่ต้องเรียนทุกอย่างตามหลักสูตร ผู้เรียนอาจได้เรียนเฉพาะบางส่วน แล้วสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ทันที ใช้เวลาเรียนรู้น้อยทำให้เป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

เนื่องจาก LMS และ LCMS มีจุดประสงค์การใช้งานต่างกัน แต่ต้องทำงานร่วมกันดังนั้น จำเป็นที่จะต้องอิมพลิเมนต์ ทั้งสองอย่างเพื่อทำให้การใช้งาน e-Learning เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการนำทั้ง LCMS และ LMS มาใช้งานร่วมกันนั้นทั้งสองระบบจะต้องแชร์การจัดการ และควบคุมส่วนของคอนเทนต์, ผู้ใช้ และผู้ดูแลระบบ ร่วมกันเพียงแต่การจัดการจะมีระดับในการจัดการที่แตกต่างกันออกไป

การพัฒนาทางด้าน LCMS ยังคงมีอยู่ต่อไป เพื่อให้การเรียนรู้ของเรามีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยเวลาการเรียนรู้ที่สั้นลง แต่ได้ความรู้พอดีกับที่ต้องการใช้งาน ไม่ต้องเสียเวลาไปกับความรู้ที่ไม่จำเป็น หรือเรื่องที่รู้แล้ว ในแง่ของผู้พัฒนาคอนเทนต์ก็สามารถนำ Learning Object กลับมาใช้ได้อีกกับผู้เรียนหลายๆ กลุ่ม อย่างคุ้มค่า

2.6.9 e-Learning Standard

ปัจจุบันมีองค์กรหลายที่ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับ e-Learning หลักๆ อยู่ก็คือ AICC (Aviation Industry CBT Committee), ADL (Advanced Distributed Learning), IMS Global Learning Consortium และ IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)

มาตรฐานของระบบ e-Learning ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อกำหนดกฎเกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยี e-Learning ให้กับกลุ่มบริษัท, กลุ่มผู้ผลิตซอฟต์แวร์, ผู้สร้าง Online Course และข้อกำหนดทางด้านแพลตฟอร์มของ Learning Management ที่จะต้องมีความเข้ากันได้ และความสามารถเชื่อมต่อ ส่งต่อถึงกันและกันได้โดยไม่มียกเว้น สิ่งแรกก็คือกฎเกณฑ์ทางด้านรายละเอียดโมเดลของ e-Learning Course และ Learning Management System (LMS) ซึ่งจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานร่วมกับโปรโตคอลที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะ ซึ่งจะช่วยให้ระบบ และคอร์สสามารถสื่อสารกัน เพื่อใช้ข้อมูลร่วมกันได้ หลังจากที่มีการกำหนดโปรโตคอลนี้แล้วก็เสมือนให้ระบบ e-Learning ที่สร้างขึ้นมาโดยผู้ผลิตต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ ยิ่งไปกว่านั้นยังมีมาตรฐานในการห่อหุ้มเนื้อหา หรือบทเรียนต่างๆ เข้าด้วยกันเป็น Learning Objects ซึ่งจะช่วยในการสร้างเนื้อหาของบทเรียนสามารถทำได้ง่ายขึ้น เพราะสามารถนำมาแก้ไข นำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำไปรวมกับบทเรียนอื่นๆ เพื่อสร้างเป็นหลักสูตรใหม่ๆ ได้ สิ่งสำคัญที่ได้รับประโยชน์จากมาตรฐานก็คือ การรองรับการเติบโตของ e-Learning ซึ่งมาตรฐานต่างๆ จะช่วยขจัดปัญหาในการทำงานร่วมกันออกไปได้เป็นอย่างดี

2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง ควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจากประชากรที่จะใช้จริง หลังจากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพบทเรียนควรดำเนินการ 3 ขั้นตอน (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2543) ดังนี้

1. การทดลองแบบรายบุคคล (One to one Testing or Individual Try out) นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนเพียง 1 คน เพื่อสำรวจการสื่อความหมาย แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น จากนั้นนำข้อสังเกต และข้อเสนอแนะที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไป สำหรับจำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองขั้นนี้จะมีประมาณ 3-5 คน ในขั้นนี้ผู้พัฒนาควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทำการสังเกตปฏิกิริยา ฟังความคิดเห็น และสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดการติดขัดในการเรียนได้ทันที

2. การทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing or Group Try out) การทดลองแบบกลุ่มย่อยนี้เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ไม่ต้องทำการสังเกตผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นจำนวนผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่มนี้ควรมีระหว่าง 10-15 คน ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน ควรมีการพูดคุยกับผู้เรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้ว ถึงประสบการณ์ที่เขาได้รับ

3. การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (Field Testing or Try out Testing) เป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 30-40 คน เพื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละหน่วย และผลการทำแบบทดสอบ หลังการเรียนของบทเรียนทั้งหมด ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนมีประสิทธิภาพ แสดงว่าบทเรียนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 เป็นต้น โดยมีค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

2.7.2 การสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยวัดพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ และความเข้าใจ ตามแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ (ภัทรานิคมานนท์, 2524 : 111-125) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) คือ ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน เช่น การฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ อ่านหนังสือพิมพ์ การบอกเล่าต่อๆ กันมา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ครูกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเลียนแบบของเก่าหรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่

3. การนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนมาไปแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ได้ลำดับชั้นความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ภายในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญ คือ การยกวัตถุ สิ่งของ ข้อความ เรื่องราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุการณ์ โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวอย่างแล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งสำคัญในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่เรากำหนดให้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่ เรื่องใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ผนวกกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์ที่มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่มีประโยชน์ต่อสังคมมาก

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดีแล้ว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น จึงทำให้เกิดความตื่นตัวที่จะทำการวิจัยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ และสามารถนำมาใช้เป็นที่การเรียนการสอนที่ดี ซึ่งมีงานวิจัยดังนี้

งานวิจัยภายในประเทศ

สุนทร สร้อยเรืองศรี (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน แล้วสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากมา จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” มีประสิทธิภาพ 77.33/71.50 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เจษฎา ยิ้มพลุทรัพย์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 73.45/73.33 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 71.48/69.50 ซึ่งใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบนี้ให้บริการกับอาจารย์ผู้สอนให้สามารถเก็บรายละเอียดของนักศึกษา เช่น การประมวลผลเกรด การจัดการกับคะแนนงาน การจัดการกับข้อมูลการมาเรียน ความสามารถในการ Upload ข้อมูล ข้อมูลการเรียนการสอนไว้ให้นักศึกษาสามารถ Download ไปใช้งานได้ และมีการจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบเพื่อแลกเปลี่ยน และใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ซึ่งจากการประเมินแบบ Black Box ผลการวิจัยพบว่า ระบบงานนี้ มีคุณภาพในระดับดีมาก และสามารถที่จะไปใช้ในสถาบันการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยต่างประเทศ

Ambach., Perrone and Repeing (1995 : 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratorriums : Combining Network Media and Design Environments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้อิงทางไกลจากแนวคิดของเว็ลด์ ไรต์ เว็บ ที่สร้างเครือข่ายในลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูลซึ่งอาจจะดูผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้กิจกรรมร่วมกับบทเรียน โดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์ การออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

LaRoe R (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer user in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้ผู้สอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

North Carolina State University (NCSU : 1998X) [Internet] ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 12 รายวิชาแก่นักศึกษาจำนวน 1,278 คน พบว่าการเรียนที่ทำการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 247 คน กับนักศึกษาจำนวน 1,031 คน ที่เรียนปกติในห้องเรียนกับอาจารย์ ผลการวิจัยนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยนี้สนับสนุนการเรียนแบบ Online ของวิทยาลัย North Carolina State University

Tauro (1981 : 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และเจตคติวิชาเคมี ของนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนวิชาเคมี 127 มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต ในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มแรกเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีการเรียนการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่านักเรียนที่มีการเรียนการสอนปกติ นอกจากนี้ นักศึกษายังแสดงความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนและจูงใจนักศึกษาในการเรียนมากยิ่งขึ้น

Bobbert (1983 : 2300-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองวิชาเคมีกับการเรียนวิชาเคมีด้วยการฝึกฝนการทดลองด้วยตนเอง ของนักศึกษาวิทยาเคนตักกี ในสหรัฐอเมริกา ที่เรียนวิชาเคมี 101, 105 และ 111 จำนวน 153 คน โดยแบ่งนักศึกษาก่อเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนการสอนตามปกติ กลุ่มที่ใช้จำลองคอมพิวเตอร์ และกลุ่มที่ใช้ทั้ง 2 วิธี ผลการวิจัยพบว่า ในการทดลองสสาร ประสบการณ์โดยการใช้แบบจำลองเรื่องกฎแห่งก๊าซของบอยล์ นักศึกษากลุ่มที่ทำการทดลองด้วยตนเองและมีประสบการณ์กับแบบจำลองคอมพิวเตอร์ด้วยจะได้คะแนนมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่มนักศึกษาที่ทำการทดลองด้วยตนเองเพียงอย่างเดียว หรือมีประสบการณ์กับแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ทำการทดลองตามปกติกับกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ นักศึกษายังให้ความเห็นว่าเขาสนใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับการฝึกกับแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการเรียนที่น่าพึงพอใจ และนักศึกษาจำนวนมากกว่าครึ่งปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมกับคอมพิวเตอร์ในการเรียนครั้งต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จากนักเรียน 7 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- 3.2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
- 3.2.3 แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

3.2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ พรเทพ เมืองแมน (2544 : 31) มาใช้ในการพัฒนา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวางแผน
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

รายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 4 ขั้นตอนดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาดัดแปลงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. การวางแผน

วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง ป่าชายเลน เพื่อให้ได้โครงสร้างของเนื้อหาที่เหมาะสม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกคำจำกัดความของป่าชายเลน
2. ระบุถิ่นที่อยู่ของป่าชายเลน
3. อธิบายลักษณะการกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนของโลก
4. อธิบายลักษณะการกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะการปรับตัวของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน
2. ระบุชนิดพันธุ์ไม้ที่พบในป่าชายเลน
3. จำแนกพันธุ์ไม้ที่พบในป่าชายเลนออกจากพันธุ์ไม้ที่พบในป่าประเภทอื่น
4. จำแนกสัตว์ที่พบในป่าชายเลนออกจากสัตว์ที่พบในป่าประเภทอื่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความสำคัญ และประโยชน์ของป่าชายเลน

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความสำคัญ และประโยชน์ของป่าชายเลนในด้านป่าไม้ ด้านการประมง ด้านระบบนิเวศ และด้านอื่นๆ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ระบุปัญหาการทำลายป่าชายเลน
2. อธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำลายป่าชายเลน
3. บอกผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โยบาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน

เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เสนอแนะแนวทางปฏิบัติเพื่อการป้องกัน ฟันฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลน

2. การออกแบบบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 นำเนื้อหา เรื่อง ป่าชายเลน มาทำการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย และจัดลำดับของเนื้อหาตามที่ได้วางแผนไว้

2.2 เขียนสคริปต์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง และแบบทดสอบประจำหน่วยย่อย ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีดังนี้

1. ดร.วนิดา ธนประโชชน์ศักดิ์

หัวหน้าสาขาชีววิทยา

สถาบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. อาจารย์สุนันท์ แก้วมณี

ครูชำนาญการพิเศษ ปฏิบัติหน้าที่รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

3. อาจารย์รัตนา ประเสริฐศิลป์

ครู ค.ศ.2

โรงเรียนธัญรัตน์ อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีดังนี้

1. อาจารย์อำพล ทองระอา

รองคณบดีกำกับดูแลด้านวิชาการ และสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. อาจารย์ถนอม ทิพย์ผ่อง

นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ปรับภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
2. อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลภาพที่นำมาใช้ อาจแสดงไว้ตอนท้ายบทเรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ปรับแบบอักษรให้ดูสบายตาขึ้น และให้เหมาะกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ปรับสีของพื้นหลังให้เข้มขึ้น
3. เพิ่มภาพเคลื่อนไหวเท่าที่จำเป็น

3. การสร้างบทเรียน

นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปพัฒนาเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แล้วนำเข้าสู่ Learning Management System โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เช่น Adobe Photoshop และ Adobe Captivate ช่วยในการสร้างหน้าเนื้อหา เป็นต้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพสื่อ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยแบบประเมินดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมก่อนนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมิน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับ ดี
- 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผลการประเมินแต่ละรายการจำเป็นต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถือว่ามีความคุณภาพ แต่ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีความคุณภาพ

จากนั้นนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ป่าชายเลน ไปหาประสิทธิภาพซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน แล้วทำการสังเกตการใช้ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง ซึ่งมีข้อบกพร่องดังนี้

1.1 การไหลคโปรแกรมใช้เวลานาน

1.2 มีข้อความพิมพ์ผิดในบางหน้าของเนื้อหา

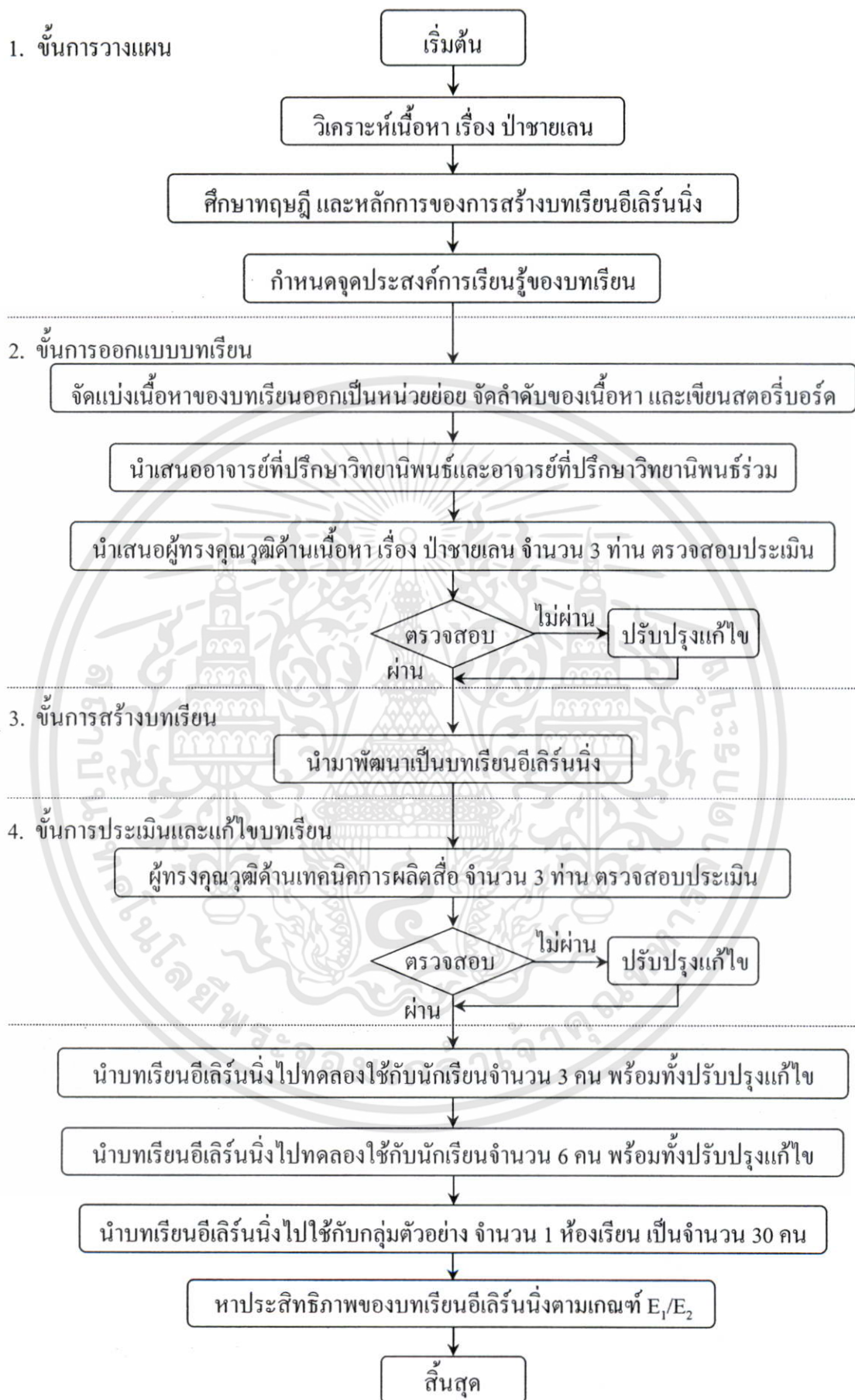
2. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน 6 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน นำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อให้ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง และสมบูรณ์มากขึ้น แล้วทำการสังเกตการใช้ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องอีกครั้ง ซึ่งมีข้อบกพร่องดังนี้

2.1 การไหลคโปรแกรมใช้เวลานานในบางเนื้อหา

2.2 เกิดอาการค้างในบางเนื้อหา

3. นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 1 ห้องเรียน

4. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 สูงกว่า 70/70



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

1. ศึกษาหลักการ และทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดผล และการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ป่าชายเลน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ เรื่อง ป่าชายเลน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยใช้จริง 30 ข้อ
4. นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ พิจารณาคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีดังต่อไปนี้
+1 สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
นำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (บุญเชิด ภิญ โฉยอนันตพงษ์. 2538 : 88-89)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

จากแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพทั้งหมด 50 ข้อ ได้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1 ทุกข้อ

5. นำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเขียนเขต ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ป่าชายเลนมาแล้ว จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือเลือกตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนน

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237)

$$p = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ R_h, R_l แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ตามลำดับ

n_h, n_l แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ตามลำดับ

p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมไว้ 30 ข้อ

จากแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ทั้งหมด 50 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ได้ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.80 จำนวน 30 ข้อ

9. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ ที่คัดเลือกมาไว้แล้ว 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)

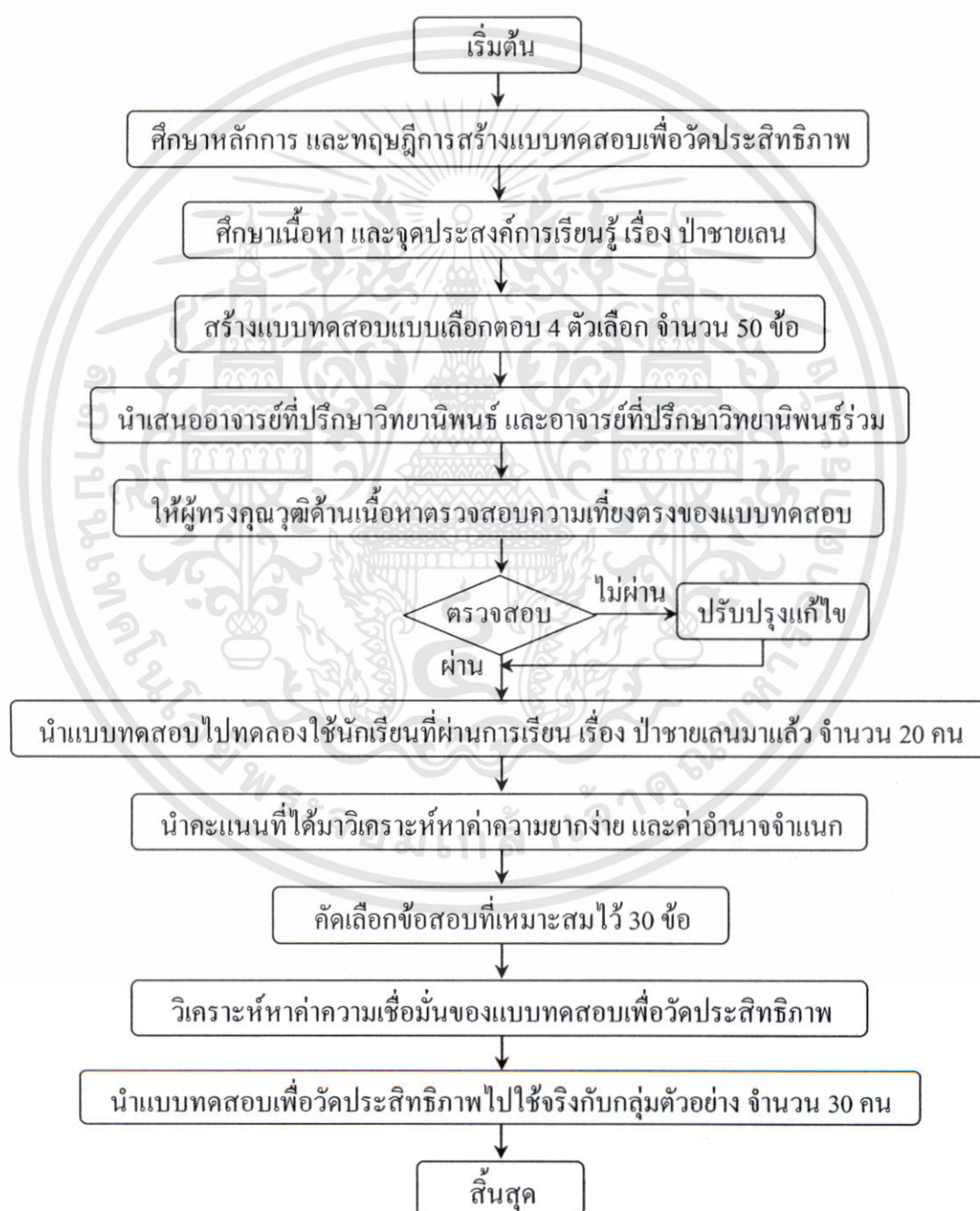
S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.80 จำนวน 30 ข้อ ดังกล่าวไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.86

10. นำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวน 30 คน

รายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ ได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อขอรับหนังสือจากงานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขียนเขต เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถานที่ทดลองคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนวัดเขียนเขต

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

- 2.1 แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
- 2.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
- 2.3 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบประจำหน่วยเมื่อเรียนจบหน่วยนั้นๆ
- 2.4 หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ครบทุกหน่วยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพหลังเรียน
- 2.5 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบประจำหน่วย และแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพหลังเรียน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบได้ถูกต้อง และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน
- 2.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยครั้งนี้เป็นดังนี้

3.4.1 การหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) ดังสูตร

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 185)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน

3.4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 204)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
	n	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน

3.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ดังสูตร (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2534 : 136)

$$E_1 = \frac{\Sigma X / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\Sigma F / N}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยระหว่างเรียนได้ถูกต้อง
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพหลังเรียนครบทุกหน่วยได้ถูกต้อง
	ΣX	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	ΣF	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ และหาประสิทธิภาพของบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาตรฐานการเรียนรู้รูกุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) โดย ผลการวิจัยนำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย การเรียน คือ

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน
2. สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน
3. ความสำคัญ และประโยชน์ของป่าชายเลน
4. ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน
5. นโยบาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาการบุกรุกทำลายป่าชายเลน

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop และ Adobe Captivate โดย นำเข้าสู่ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย สามารถเข้าใช้งานได้ที่ <http://learning.ipst.ac.th>

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน โดยผลการ ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ข้อมูล ดังรายละเอียดในตาราง ที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.67	0.58	ดีมาก
การแจ้งวัตถุประสงค์ให้นักเรียนทราบ น่าสนใจ	4.33	0.58	ดี
การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหา สามารถเข้าใจได้ง่าย	5.00	0	ดีมาก
เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0	ดีมาก
บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ตลอดการเรียนรู้	3.66	1.15	ดี
การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและ โอกาสที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่าง เหมาะสม	5.00	0	ดีมาก
ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อ ทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.54	0.42	ดีมาก

จากตาราง 4.1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.54$) และ S.D. = 0.42 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 6 รายการ และอยู่ในระดับดี 5 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียน อิเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม	4.00	0	ดี
รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.00	0	ดี
เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	5.00	0	ดีมาก
มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อ ผู้เรียนต้องการ	4.00	0	ดี
บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4.00	0	ดี
บทเรียนใช้หลักการออกแบบการสอนที่ดี	5.00	0	ดีมาก
การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ	4.00	0	ดี
รวมเฉลี่ย	4.33	0.13	ดี

จากตาราง 4.2 คุณภาพของบทเรียนอิเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) และ S.D. = 0.13 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่ามีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก 3 รายการ และอยู่ในระดับดี 6 รายการ

ตอนที่ 3 ผลจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	30	30	22.84	76.12	70
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	30	21.87	72.90	70

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนทำ
 แบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.84 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อย
 ละ 76.12 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 21.87 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน
 คิดเป็นร้อยละ 72.90 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.12/72.90 สูงกว่า
 เกณฑ์ที่กำหนดไว้ (70/70)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย และพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระ ที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1 / E_2 สูงกว่า 70 / 70

5.3 ขอบเขตของการวิจัย

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7 ห้องเรียน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเขียนเขต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จากนักเรียน 7 ห้องเรียน

5.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน
3. แบบทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพ ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

5.5 สรุปผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop และ Adobe Captivate โดยนำเข้าสู่ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถเข้าใช้งานได้ที่ <http://learning.ipst.ac.th>
2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน โดยผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.54$) และ S.D. = 0.42 และคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) และ S.D. = 0.13
3. ผลจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ปรากฏว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.84 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.12 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 21.87 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.90 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.12/72.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (70/70) และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.6 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.6.1 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน โดยผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเนื้อหา พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.54$) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำเนื้อหาดังกล่าวมาจากคู่มือความรู้เรื่องป่าชายเลน ของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมถึงเนื้อหาเรื่องป่าชายเลนอื่นๆ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และเนื้อหาได้ผ่านการตรวจสอบ แก้ไขข้อผิดพลาดจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นอย่างดี ดังนั้น จึงทำให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาที่ได้อยู่ในระดับดีมาก

2. จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.33$) เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนตามสคริปต์ที่วางเอาไว้ และนำบทเรียนที่พัฒนาแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการตรวจสอบ แก้ไขข้อผิดพลาดทั้งก่อนและหลังการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างย่อย 3 คน และ 6 คน เพื่อให้ได้บทเรียนที่สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างจริง ดังนั้น จึงทำให้ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ได้อยู่ในระดับดี

5.6.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน

จากการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ปรากฏว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.12/72.90 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากการได้มีการออกแบบบทเรียน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และบทเรียนยังผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผ่านการปรับแก้หลายครั้ง ก่อนที่จะนำไปใช้หาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทร ศรี้อยเรืองศรี (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่มมา 1 ห้องเรียน แล้วสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากมา จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ความน่าจะเป็น” มีประสิทธิภาพ 77.33/71.50 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยอิสระโดยขาดการ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจษฎา ยัมพุลทรัพย์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 73.45/73.33 ซึ่งถือว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎี วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนสูงกว่าคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนผ่านบทเรียนที่ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียน เข้าในเนื้อหาที่สนใจได้ตามความต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในเนื้อหา มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tauro (1981 : 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมีและเจตคติวิชาเคมี ของนักศึกษาทั้งหมดที่เรียนวิชาเคมี 127 มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัท ในสหรัฐอเมริกา พบว่า นักศึกษากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจต คติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่านักเรียนที่มีการเรียนการสอนปกติ สามารถช่วยเพิ่มความ กระตือรือร้นในการเรียนและจูงใจนักศึกษาในการเรียนมากยิ่งขึ้น และการที่ผู้เรียน เรียนเนื้อหาของ บทเรียนในแต่ละหน่วย และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนทำคะแนน ได้สูงกว่า คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาบทเรียน ได้ดีกว่าการเรียนครบทุก เนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมในภายหลัง

ดังนั้น บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนที่ เรียนเนื้อหา หรือในรายวิชาที่มีเนื้อหาสอดคล้องกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นควรใช้กับเบราว์เซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 5 ขึ้นไป
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นควรกำหนดค่าความละเอียดของ จอภาพที่ความละเอียด 800x600 พิกเซล
3. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นต้องใช้กับเครื่องที่มี Flash Player เวอร์ ชัน 7 ขึ้นไป

5.7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนปกติ เพื่อให้เห็นข้อแตกต่าง และข้อดีข้อเสีย ระหว่างการเรียนทั้งสองแบบ
2. ควรพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ป่าชนิดอื่นๆ ที่มีความเชื่อมโยงทั้งทางกายภาพ และชีวภาพ เพื่อให้ให้นักเรียนมีสื่อการสอนที่ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ควรศึกษาวิจัยเพื่อหารูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา และระดับผู้เรียนที่ต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการนำมาสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในอนาคต



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณา แสงเจริญ. 2542. “ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. **รักษ์ป่าชายเลน**. กรุงเทพฯ : ครูสภา.
- เจษฎา ยิ้มพลุทรัพย์. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชา
ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1.”
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิรากรณ์ คชเสนี และคณะ. 2525. **การศึกษานิเวศวิทยาเปรียบเทียบของสัตว์ระหว่างป่าชายเลนที่
ถูกตัดฟันกับป่าชายเลนธรรมชาติ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- จิรากรณ์ คชเสนี และคณะ. 2531. **คู่มือของสารอาหารสำหรับระบบนิเวศป่าชายเลนธรรมชาติ
และป่าชายเลนที่ถูกทำลาย**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์ ฉันทาดิษฐ์ และวิภาดา อภินันท์. 2528. **ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาในพื้นที่ป่า
ชายเลน**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชัน.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการ
สร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2538. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐาน
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญชนะ กลั่นคำสอน และคณะ. 2525. **การศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนใน
ประเทศไทยโดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม**. กรุงเทพฯ : กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- บุญชนะ กลั่นคำสอน. 2531. **การศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย
โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม**. กรุงเทพฯ : กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2524. **การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI MULTIMEDIA ด้วย Authorware.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
ศึกษาพรจำกัด.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

วารินทร์ พิศุโหมก. 2547. มห้ศจรรย่ป่าชายเลน. [Online]. Available : <http://www.talaythai.com>.

วันชัย อิงปัญญาลาภ. 2538. ป่าชายเลน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

วีระ ไทยพานิช. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ :

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

วรรณวลัย วิจันทร์โต. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการทบทวน วิชา
ฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2543. รายงานการประเมินผลสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
เรื่อง “ก้าวแรกของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เสียงเชียงใหม่.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่ม
วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สสวท.

สมศักดิ์ พิริโยธา และคณะ. 2547. คู่มือความรู้เรื่องป่าชายเลน. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรทาง
ทะเลและชายฝั่ง.

สนธิ อักษรแก้ว และคณะ. 2522. การหมุนเวียนของธาตุอาหารในป่าชายเลน. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สนธิ อักษรแก้ว. 2540, 23 มิถุนายน. “ป่าชายเลน.” มติชนรายวัน. หน้า 9.

สนธิ อักษรแก้ว. 2541. ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนธิ อักษรแก้ว. 2545. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. [Online]. Available :
<http://www.royin.go.th/rijournal/content/vol3/MANGROVE.PDF>.

สุวิทย์ และคณะ. 2518. การศึกษาป่าชายเลนจากภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- สุนทร สร้อยเรืองศรี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนทบทวนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อัจฉริย์ พิมพิมูล. 2544. “การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Bobbert, Larry Clyde. 1981. “the Effect of Using Interactive Computer Simulated Laboratory Experiments in College Chemistry Course.” **Dissertation Abstracts International**. 43(7) : 2220 - A
- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT Terms**. [Online]. Available : <http://www.clark.net/pup/nractive/alt5.htm>.
- Doherty, A. 1998. “The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology.” **Educational Technology**. 38(5) : 61-63.
- Khan, Brandon H. 1997. **Web-Base Instruction. Educational Technology Publications** : Englewood Cliffs, New jersey : Prentice-Hall.
- LaRoe R John. 1995. “**Moving**” to a virtual Curriculum. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Item : ED387102.
- North Carolina State University. 1998. **Project 25 First semester assessment**. [Online]. Available : <http://www.osie.on.ca/~rperson/out1d.htm>.
- Parson, R. 1997. **Type of the Web-Base Instruction**. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/ypes.htm>.
- Relan, A.and Gillani, B.B. 1997. **Web-Base Information and the Traditional Classroom : Similarities And Difference**. In khan, B.H., (Ed). **Web-Base Instruction**. Englewood Cliffs, New jersey : Educational Technology Publications.
- Tauro, John Peter. 1981. “A Study of Academically Superior Students Response to Particular Computer Assisted Programs in Chemistry.” **Dissertation Abstracts International**. 42(2) : 643 - A
- UNESCO. 1985. **Report of the Workshop on the Convention of Mangrove Areas to Paddy Cultivation**. Rome : UNESCO.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน(ด้านเนื้อหา)
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ - การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ - บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน - การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ - การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย ส่วนเนื้อหา - เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม - บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน - บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ตลอดการเรียน - การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน - บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาส ที่เหมาะสม ส่วนสรุป - บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม - ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ สรุปคะแนน					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ป่าชายเลน

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
<u>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</u> - การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม - รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน - ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม - เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน - มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ					
<u>ด้านเทคนิค</u> - บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี - บทเรียนใช้หลักการของการออกแบบการสอนที่ดี - การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ					
สรุปคะแนน					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ เรื่อง ป่าชายเลน

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบในช่อง ข้อ ก. ข. ค. หรือ ง.
ที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด

จงเลือกข้อที่ถูกที่สุด

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับป่าชายเลน
 - ก. ป่าชายเลนเป็นกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล
 - ข. บริเวณป่าชายเลนจะมีน้ำทะเลท่วมขังอยู่ตลอดเวลา
 - ค. พบป่าชายเลนได้บริเวณปากแม่น้ำ
 - ง. ไม้สกุลโกงกางเป็นพันธุ์ไม้หลักในป่าชายเลน
2. ลักษณะภูมิประเทศใดที่ไม่พบป่าชายเลน
 - ก. ทะเลสาบน้ำจืด
 - ข. อ่าว
 - ค. ปากน้ำ
 - ง. ชายฝั่งทะเล
3. ในแถบทวีปเอเชียมักพบป่าชายเลนบริเวณภูมิภาคใด
 - ก. เอเชียตะวันออก
 - ข. เอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 - ค. เอเชียตะวันตก
 - ง. เอเชียตะวันตกเฉียงใต้
4. เขตร้อนในทวีปใดของโลกที่พบป่าชายเลนมากที่สุด
 - ก. เอเชีย
 - ข. แอฟริกา
 - ค. อเมริกา
 - ง. ออสเตรเลีย
5. ประเทศใดพบป่าชายเลนมากที่สุดในโลก
 - ก. ไทย
 - ข. อินโดนีเซีย
 - ค. สหรัฐอเมริกา
 - ง. บราซิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ภาคใดของประเทศไทยในข้อต่อไปนี่ ที่ไม่พบป่าชายเลน
- ภาคใต้
 - ภาคกลาง
 - ภาคตะวันออก
 - ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
7. ถ้าต้องการเข้าร่วมโครงการปลูกป่าชายเลน นักเรียนจะไม่เดินทางไปยังจังหวัดใด
- ตรัง
 - จันทบุรี
 - นครราชสีมา
 - นครศรีธรรมราช
8. ข้อใดต่อไปนี่ไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้เกิดการปรับตัวของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน
- แสงแดด
 - กระแสน้ำ
 - การอยู่อาศัยของสัตว์น้ำ
 - ความเค็มของน้ำทะเล
9. ข้อใดต่อไปนี่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของพืชในป่าชายเลนที่เกิดจากการปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
- ลำต้นที่มีขนาดใหญ่
 - ใบมีความมันเงา
 - มีต่อมขับเกลือ
 - มีรากค้ำจุน
10. รากค้ำจุน เป็นลักษณะเด่นของพืชสกุลใดในป่าชายเลน
- แสม
 - โกงกาง
 - ลำพู
 - โปรง
11. ประโยชน์หลักของรากค้ำจุนคืออะไร
- ช่วยในการหายใจ
 - ช่วยกรองความเค็มจากเกลือในน้ำทะเล
 - ช่วยในการยึดต้นของพืช
 - ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. พืชชนิดใดไม่สามารถพบได้ในป่าชายเลน

- ก. โปรง
- ข. เหงือกปลาหมอ
- ค. ลำพู
- ง. มะพร้าว

13. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- (1) ป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเท่านั้น
- (2) สัตว์ที่อาศัยในป่าชายเลนเป็นสัตว์ที่ยังไม่เจริญเป็นตัวเต็มวัยเท่านั้น
- (3) สัตว์ที่อาศัยในป่าชายเลน อาศัยอยู่บริเวณรากของพืชในป่าชายเลนเท่านั้น

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการอยู่อาศัยของสัตว์ในป่าชายเลน

- ก. (1), (2), (3)
- ข. (1), (2)
- ค. (1), (3)

ง. ไม่มีข้อใดถูก

14. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำในป่าชายเลน

- ก. ป่าชายเลนเป็นที่อนุบาลสัตว์น้ำ
- ข. สัตว์น้ำจะอาศัยอยู่ใกล้กับรากของพืชในป่าชายเลน
- ค. เมื่อสัตว์น้ำทุกชนิดเจริญเติบโตแล้ว จะออกจากบริเวณป่าชายเลน
- ง. นอกจากกุ้งและปูแล้ว ยังพบหอยอาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนด้วย

15. จงพิจารณา

- (1) ในน้ำ บริเวณใกล้กับรากของพืช
- (2) ในดิน
- (3) บนต้นไม้

ถ้านักเรียนเดินทางไปเที่ยวที่ป่าชายเลน นักเรียนจะพบสัตว์อาศัยที่บริเวณใด

- ก. (1), (2)
- ข. (1), (3)
- ค. (2), (3)
- ง. (1), (2), (3)

16. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ตัวอ่อนของสัตว์น้ำมักอาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลน
- ก. สัตว์น้ำที่อาศัยในป่าชายเลนมีความหลากหลายน้อย ทำให้ไม่มีศัตรูของตัวอ่อนของสัตว์น้ำ
- ข. ถูกน้ำพัดพาแล้วไม่สามารถว่ายออกไปได้
- ค. มีอาหารอุดมสมบูรณ์
- ง. เป็นที่หลบภัยที่ดีของตัวอ่อน
17. แหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน เกิดจากสิ่งใดเป็นหลัก
- ก. การถ่ายโยงธาตุอาหารจากแผ่นดินสู่ทะเล
- ข. การทับถมของซากพืชหรือเศษใบไม้ที่ร่วงหล่น
- ค. การสะสมธาตุอาหารตั้งแต่ยุคคิกคาบรพ
- ง. การส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนของภาครัฐ
18. นักเรียนจะไม่พบการใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนในข้อใด
- ก. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- ข. การทำนาเกลือ
- ค. การเพาะเลี้ยงหอย
- ง. การเลี้ยงปลาในกระชัง
19. จงพิจารณา
- (1) การพัฒนาของกระแสน้ำ
- (2) การวางไข่ในป่าชายเลนของสัตว์น้ำ
- (3) การทำประมงของมนุษย์
- ข้อใดไม่ใช่วิธีการที่ทำให้ตัวอ่อนของสัตว์น้ำเข้ามาอยู่อาศัยในป่าชายเลน
- ก. (1), (2), (3)
- ข. (1), (2)
- ค. (1), (3)
- ง. (2), (3)
20. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับระบบนิเวศในป่าชายเลน
- ก. ระบบนิเวศที่สำคัญในป่าชายเลน คือ ระบบนิเวศทะเลเท่านั้น
- ข. ระบบนิเวศทะเลและระบบนิเวศบนบก ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- ค. ระบบนิเวศภายในป่าชายเลนมีเพียงระบบนิเวศบนบกและในน้ำเท่านั้น
- ง. นกที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน มีผลต่อการเพิ่มจำนวนพืชในป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. จงพิจารณา

- (1) บนบก
- (2) ในน้ำ
- (3) บนท้องฟ้า
- (4) ในดิน

นักเรียนสามารถพบความสัมพันธ์ของระบบนิเวศในป่าชายเลนที่ใดบ้าง

- ก. (1), (2), (3), (4)
- ข. (1), (2), (3)
- ค. (1), (2), (4)
- ง. (2), (3), (4)

22. สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการทำลายป่าชายเลน คือข้อใด

- ก. การเพิ่มจำนวนประชากร
- ข. การขาดความรู้ของประชากร
- ค. ความไม่รัดกุมของกฎหมาย
- ง. การขาดการดูแลที่ดีจากผู้รับผิดชอบ

23. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบทางด้านกายภาพและเคมีภาพที่เกิดจากการทำลายป่าชายเลน

- ก. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำเนื่องจากแสงแดดส่องถึงผิวน้ำมากขึ้น
- ข. การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากการทำนาเกลือ
- ค. การเพิ่มขึ้นของปริมาณสารพิษในน้ำ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของโรงงานอุตสาหกรรม
- ง. การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากตัวอ่อนสัตว์น้ำไม่มีที่อยู่อาศัย

24. ข้อใดทำให้พืชพันธุ์ในป่าชายเลนลดจำนวนลง มากที่สุด

- ก. การตัดไม้เพื่อเผาถ่าน
- ข. การเก็บของป่าชายเลน
- ค. การตัดไม้เพื่อใช้ประโยชน์อย่างเกินกำลังของป่าชายเลน
- ง. การเข้าอยู่อาศัยของมนุษย์ในพื้นที่ป่าชายเลน

25. ข้อใดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่มนุษย์เข้ามาใช้ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจในพื้นที่ป่าชายเลน

- ก. ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์
- ข. ป่าชายเลนถูกรบกวนน้อย
- ค. ป่าชายเลนขาดการดูแลจากภาครัฐ
- ง. การใช้พื้นที่ในป่าชายเลนช่วยลดต้นทุน

26. การประกอบอาชีพใดของมนุษย์ที่ทำให้ระบบนิเวศของป่าชายเลนเสียหายมากที่สุด
- ก. การทำนาเกลือ
 - ข. การจับสัตว์น้ำ
 - ค. การหาของป่า
 - ง. การทำประมงน้ำลึ
27. การทำประมงรูปแบบใดบริเวณป่าชายเลน ที่ทำให้เกิดปัญหากับป่าชายเลนมากที่สุด
- ก. การทำนาเกลือ
 - ข. การเลี้ยงปลาในกระชัง
 - ค. การเลี้ยงปลาบริเวณป่าชายเลน
 - ง. การเลี้ยงหอย
28. การป้องกัน ฟันฟู และพัฒนาป่าชายเลน โดยวิธีใด เป็นวิธีที่ได้กับคนทุกระดับ
- ก. การปลูกจิตสำนึกหวงแหน และประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ความรู้
 - ข. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลน
 - ค. การส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมและมีจิตสำนึก
 - ง. การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ให้รัดกุม
29. ข้อใดคือบทบาทที่สำคัญของภาครัฐในการป้องกันการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าชายเลน
- ก. การปลูกจิตสำนึกหวงแหน และประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ความรู้
 - ข. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลน
 - ค. การส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมและมีจิตสำนึก
 - ง. การปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ให้รัดกุม
30. ข้อใดต่อไปนี้จะทำให้การป้องกัน ฟันฟู และพัฒนาป่าชายเลน สำเร็จผลมากที่สุด
- ก. บุคคลมีจิตสำนึกหวงแหนป่าชายเลน
 - ข. ภาครัฐให้ความสนใจกับปัญหาของป่าชายเลน
 - ค. การให้ความรู้เกี่ยวกับป่าชายเลนอย่างกว้างขวาง
 - ง. การลงมือปฏิบัติเพื่อป้องกัน ฟันฟู และพัฒนาป่าชายเลน อย่างจริงจังและต่อเนื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Script : บทเรียน e-Learning เรื่อง ป่าชายเลน

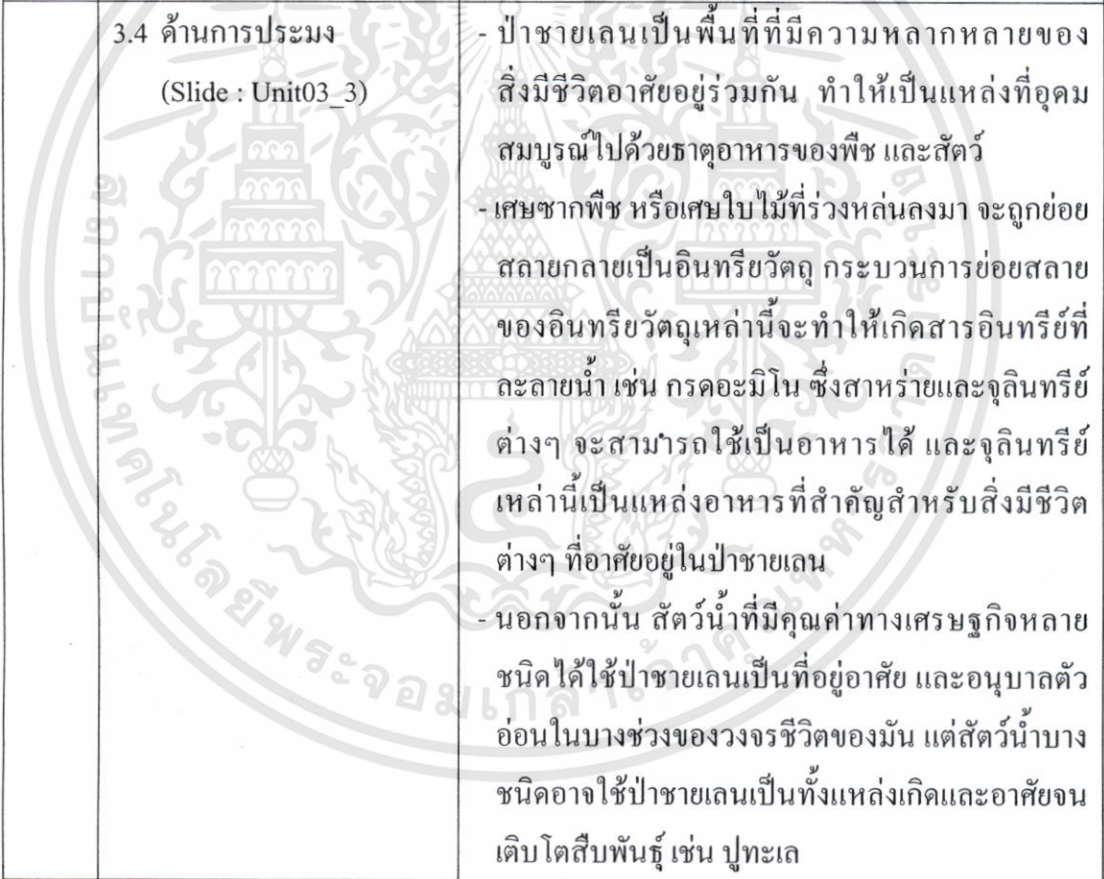
บทที่	ภาพ	เสียง
1	1.1 นำเข้าสู่บทเรียน (Slide : Introduction)	- สวัสดีครับ ผมชื่อนายต้นกล้าครับ - ยินดีต้อนรับทุกท่านเข้าสู่บทเรียน e-Learning เรื่อง ป่าชายเลน
	1.2 หน้าเมนูหลัก (Slide : Main Page)	- เลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษาโดยคลิกที่ปุ่มด้านล่างนี้ครับ
	1.3 คำจำกัดความ (Slide : Unit01_1)	- “ป่าชายเลน” มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า “mangrove forest” - เป็นสังคมพืชและระบบนิเวศที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นเอกลักษณ์ - ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด และเป็นพวกที่มีใบเขียวตลอดปี - เป็นพืชที่มีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการทางสิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน - มีสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเลน น้ำกร่อย และมีน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ
	1.4 ถิ่นที่อยู่ของป่าชายเลน (Slide : Unit01_2)	- ป่าชายเลนพบอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลเขตร้อนที่น้ำทะเลท่วมถึง - ในประเทศไทย พบได้ทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และเกาะต่างๆ - ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง เป็นไม้สำคัญ จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อว่า “ป่าโกงกาง”
	1.5 การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนของโลก (Slide : Unit01_3_1)	- ป่าชายเลนของโลก มีทั้งหมดประมาณ 113.43 ล้านไร่ ขึ้นกระจายอยู่ในเขตร้อน 3 เขตใหญ่ - เขตร้อนแถบเอเชีย มีเนื้อที่ประมาณ 52.56 ล้านไร่ หรือ 46.4 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด - เขตร้อนอเมริกา มีเนื้อที่ประมาณ 39.60 ล้านไร่ หรือ 34.9 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด - เขตร้อนแอฟริกา มีพื้นที่ป่าชายเลนน้อยที่สุด ประมาณ 21.63 ล้านไร่ หรือ 18.7 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	ภาพ	เสียง
		<ul style="list-style-type: none"> - ประเทศที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในโลก คือ ประเทศอินโดนีเซีย มีพื้นที่ประมาณ 26.57 ล้านไร่ รองลงมาคือประเทศบราซิล มีพื้นที่ประมาณ 15.63 ล้านไร่ และออสเตรเลีย มีพื้นที่ประมาณ 7.19 ล้านไร่ ตามลำดับ
	<p>1.6 การกระจายของพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย (Slide : Unit01_3_2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ป่าชายเลนในประเทศไทยซึ่งขึ้นกระจายตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 23 จังหวัด - จากข้อมูลการสำรวจจากภาพถ่ายดาวเทียม เมื่อ พ.ศ. 2543 โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และกรมป่าไม้ พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งสิ้น 1,579,693.47 ไร่ - โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดได้แก่จังหวัดพังงา 262,736.48 ไร่ รองลงมาคือจังหวัดสตูล 245,821.59 ไร่ และจังหวัดตรัง 223,676.91 ไร่
2	<p>2.1 สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน (Slide : Unit02)</p> <p>2.2 พันธุ์พืชในป่าชายเลน (Slide : Unit02_1_1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษาโดยคลิกที่ปุ่มด้านล่างนี้ครับ - ป่าชายเลนเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณริมชายฝั่งทะเล ที่มีกระแสน้ำขึ้นลงอยู่เสมอ และน้ำมีความเค็มสูง บางพื้นที่ยังมีลมพัดแรง และแสงแดดจัด - ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการของระบบราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ทั้งลักษณะภายใน และภายนอก ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ - การปรับตัวที่เห็นได้ชัด คือ มีระบบรากค้ำจุนหลากหลายชนิด ช่วยในการค้ำจุนและหายใจ เพราะดินในป่าชายเลน เป็นดินเลนอ่อน และได้ผิวดินลงไปมีอากาศไม่เพียงพอ มีผลกิ่งก้านตั้งแต่อู่บนดินและลอยน้ำได้ ช่วยในการแพร่กระจายพันธุ์ มีต่อมจับเกลือ และผิวใบมันสะท้อนแสง เพื่อควบคุมระบบน้ำในลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	ภาพ	เสียง
	2.3 เมนูพืชในป่าชายเลน (Slide : Unit02_1_2, Unit02_1_3)	- ในป่าชายเลนไม่ได้มีเพียงพันธุ์ไม้วงศ์โกงกางเพียง อย่างเดียวนั่น ยังมีพันธุ์ไม้วงศ์อื่นๆปะปนอยู่ด้วย - พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนสามารถแบ่งออกตามวงศ์ที่ สำคัญได้ดังนี้
	2.4 ข้อมูลพืชในป่าชายเลน (Slide : Plant01_1 ถึง Plant10_3)	- บรรยายโดยใช้ข้อความพร้อมภาพประกอบ
	2.5 สัตว์ในป่าชายเลน (Slide : Unit02_2_1)	- ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์หลาย ชนิดทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่มี ความสำคัญทางเศรษฐกิจ และสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และสัตว์เลี้ยงลูก - ในป่าชายเลนจะพบสัตว์ที่เป็นตัวแทนเกือบทุกไฟลัม นับตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็ก อย่างเช่น โพรโตซัว หนอนตัวกลม หนอนตัวแบน ใส้เดือนทะเล
	2.6 เมนูสัตว์ในป่าชายเลน (Slide : Unit02_2_2)	- สัตว์ที่พบในป่าชายเลนอาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ ดังต่อไปนี้
	2.7 ข้อมูลสัตว์ในป่าชายเลน (Slide : Animal01_1 ถึง Animal06_1)	- บรรยายโดยใช้ข้อความพร้อมภาพประกอบ
3	3.1 ความสำคัญและ ประโยชน์ของป่าชายเลน (Slide : Unit03)	- ป่าชายเลนมีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากมาย มหาศาล เพราะป่าชายเลนเป็นที่รวมของพืช สัตว์น้ำ และสัตว์บกนานาชนิด ซึ่งมีความสำคัญและ ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หลายรูปแบบ กล่าวโดยสรุปได้เป็น 4 ด้าน
	3.2 เมนูความสำคัญด้าน ต่างๆ (Slide : Unit03_1)	- เลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษาโดยคลิกที่ปุ่มด้านล่าง นี้ครับ
	3.3 ด้านป่าไม้ (Slide : Unit03_2)	- ไม้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ กันหลายรูปแบบ ที่นิยมก็คือ นำไม้มาเผาถ่าน ไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม และเครื่องมือทางด้านประมง - นิยมนำไม้โกงกางมาเผาถ่าน เนื่องจากถ่านจากไม้

บทที่	ภาพ	เสียง
		<p>โรงกวางจะให้ความร้อนสูงเมื่อเผาแล้วจะมีปริมาณ จี๊ดต่ำ จึงถือว่าถ่านจากไม้โรงกวางนี้เป็นถ่านที่มี คุณภาพดี ทำให้มีราคาค่อนข้างสูง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม้เสาเข็มและไม้ค้ำยันนิยมใช้ไม้ค้ำคุ่ม และไม้ โรงกวาง เนื่องจากมีลำต้นตรง น้ำหนักเบา - การใช้ไม้ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์อื่นๆ ได้แก่ ใช้ไม้ แสม ไม้ตะบูน ทำเฟอร์นิเจอร์ บางส่วนของต้นไม้ นำมาใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร เช่น เปลือก ของต้นโรงกวาง และต้นโปรง ใช้รักษาแผลสด เมล็ดของต้นตะบูนขาว ใช้รักษาโรคบิดและท้องร่วง
<p>3.4 ด้านการประมง (Slide : Unit03_3)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ร่วมกัน ทำให้เป็นแหล่งที่อุดม สมบูรณ์ไปด้วยธาตุอาหารของพืช และสัตว์ - เศษซากพืช หรือเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมา จะถูกย่อย สลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ กระบวนการย่อยสลาย ของอินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะทำให้เกิดสารอินทรีย์ที่ ละลายน้ำ เช่น กรดอะมิโน ซึ่งสาหร่ายและจุลินทรีย์ ต่างๆ จะสามารถใช้เป็นอาหารได้ และจุลินทรีย์ เหล่านี้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิต ต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน - นอกจากนั้น สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลาย ชนิดได้ใช้ป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัย และอนุบาลตัว อ่อนในบางช่วงของวงจรชีวิตของมัน แต่สัตว์น้ำบาง ชนิดอาจใช้ป่าชายเลนเป็นทั้งแหล่งเกิดและอาศัยจน เติบโตสืบพันธุ์ เช่น ปูทะเล
<p>3.5 ด้านระบบนิเวศ (Slide : Unit03_4)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศ ทะเลและระบบนิเวศบนบก ดังนั้น สังคมป่าชายเลน จึงมีความสำคัญอย่างมาก ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศ ที่มีลักษณะเฉพาะ และเป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำและ สัตว์บก โดยเฉพาะนกชนิดต่าง ๆ อาศัยมากมาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลนจะ

บทที่	ภาพ	เสียง
		<p>เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของสรรพสิ่งมีชีวิตทั้งภายในป่าชายเลนเอง และระบบนิเวศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน หากพื้นที่ป่าชายเลนถูกรบกวนหรือถูกทำลายไป ก็จะไม่เหลือแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น และย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณใกล้เคียงด้วย</p>
	<p>3.6 ด้านอื่นๆ (Slide : Unit03_5)</p>	<p>- เป็นแหล่งสำหรับลดความรุนแรงของคลื่น ป้องกันการพังทลายของดินชายฝั่ง ช่วยชะลอความเร็วของลม พายุให้ลดลงก่อนที่จะขึ้นสู่ ฝั่งมิให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ที่อยู่อาศัยและพื้นที่ทำกินของชาวบ้านที่ตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณใกล้เคียง ช่วยเพิ่มพื้นที่ ตามชายฝั่ง เพราะระบบรากของไม้ ป่าชายเลนจะช่วยในการทับถมของเลน โคลน ทำให้เกิดดินเลนงอกใหม่อยู่เสมอ ช่วยกรองของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม มิให้ไหลลงสู่ทะเล</p>
4	<p>4.1 ปัญหาการทำลายป่าชายเลน (Slide : Unit04_1)</p>	<p>- พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอย่างต่อเนื่องเกิดจากสาเหตุหลายประการร่วมกัน ที่สำคัญคือ การขยายตัวของประชากร ทำให้มีการพัฒนากิจกรรมต่างๆ เช่น การประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะการทำนากุ้ง การอุตสาหกรรมและโรงงานไฟฟ้า การทำนาเกลือ การตัดไม้เกินกำลังการผลิตของป่า และกิจกรรมอื่นๆ</p>
	<p>4.2 สาเหตุของการทำลายป่าชายเลน (Slide : Unit04_2)</p>	<p>- ผู้บุกรุกทำลายป่าชายเลนเห็นว่าการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลน ช่วยทำให้ลดต้นทุนในการประกอบการ เพราะป่าชายเลนเป็นพื้นที่ป่าสงวน มีกฎหมายและระเบียบข้อบังคับไม่รัดกุม สิ่งที่เกิดขึ้นนี้สืบเนื่องมาจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนยังไม่เพียงพอ ทำให้ไม่เห็นความสำคัญของป่าชายเลน เป็นผลทำให้การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม</p>

บทที่	ภาพ	เสียง
	4.3 ผลการทบทวนการทำลาย ป่าชายเลน (Slide : Unit04_3)	<ul style="list-style-type: none"> - การบุกรุกทำลายป่าชายเลนทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าชายเลนหลายประการ เช่น อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณธาตุอาหารลดลง ความเค็มเพิ่มขึ้น น้ำขุ่นขึ้น มีปริมาณสารพิษในน้ำ เกิดการพังทลายของดิน ที่สำคัญคือมีผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศในป่าชายเลน และระบบนิเวศอื่นในบริเวณชายฝั่ง
5	5.1 นโยบาย และแนวทางการแก้ปัญหา (Slide : Unit05)	<ul style="list-style-type: none"> - ความร่วมมือของประชาชนทุกระดับ รวมทั้งมาตรการการป้องกันและอนุรักษ์ป่าชายเลนของรัฐ ควรจะได้เริ่มต้นทำกันอย่างจริงจังให้เกิดเป็นรูปธรรมด้านปฏิบัติ - แนวทางการป้องกัน ป่าชายเลน และอนุรักษ์ป่าชายเลน จะต้องดำเนินการในหลายด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง - แนวทางปฏิบัติที่สำคัญมี 6 ประการ คือ - ประการที่ 1 ต้องให้ประชาชนทุกระดับมีจิตสำนึก ห่วงเห่น และให้ความสำคัญต่อทรัพยากรป่าชายเลนให้มากขึ้น โดยอนุรักษ์ไว้เพื่อประโยชน์ทางด้านการเพิ่มผลผลิตประมงชายฝั่ง ป้องกันการพังทลายชายฝั่ง รักษาสมดุลชายฝั่ง และเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ - ประการที่ 2 เน้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลน เกี่ยวกับคุณค่าการใช้ประโยชน์ในทุกด้านให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ให้มีข้อมูลทุกด้าน เพื่อเป็นข้อมูลด้านวิชาการในการปลูก ป่าชายเลน การใช้ประโยชน์และทำการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืนต่อไป - ประการที่ 3 ต้องมีการผสมผสานแผนการจัดการและการป้องกัน ป่าชายเลน และอนุรักษ์ป่าชายเลนของหน่วยงานต่างๆ ของรัฐทั้งส่วนกลางและจังหวัด เอกชน และรวมไปถึงประชาชนในท้องถิ่น

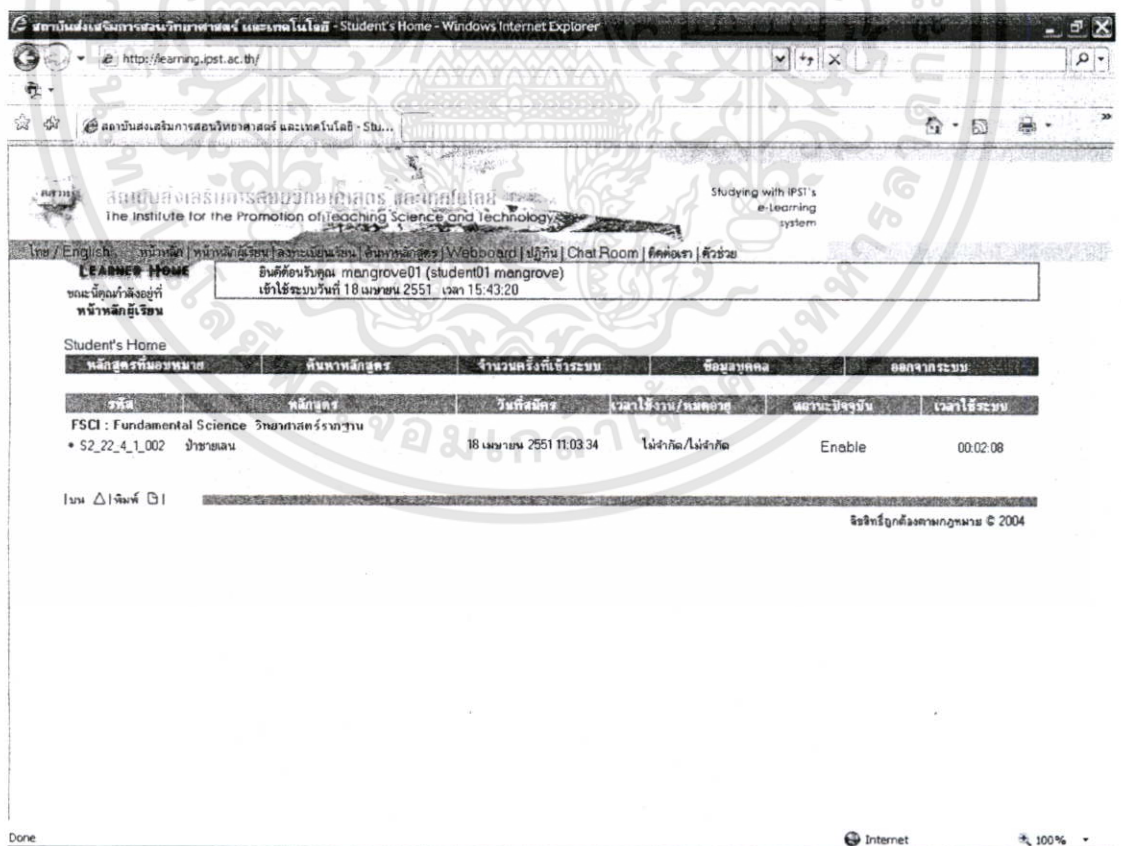
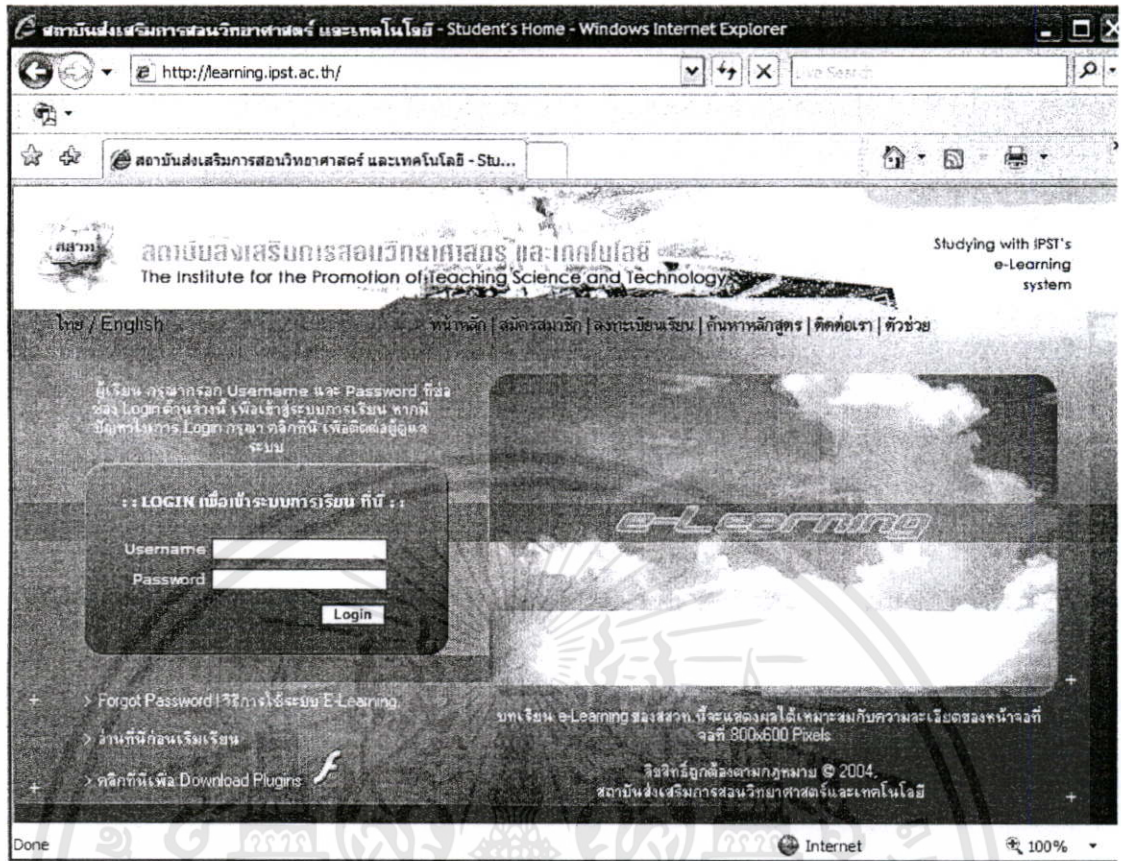
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	ภาพ	เสียง
		<ul style="list-style-type: none"> - ประการที่ 4 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมและมีจิตสำนึกในการป้องกัน ฟื้นฟู ปลูกป่า และอนุรักษ์ให้มากขึ้น - ประการที่ 5 การใช้กฎหมายบังคับเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น และจะต้องดำเนินการอย่างจริงจังให้เกิดผลเป็นรูปธรรม รวมถึงการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายระเบียบต่างๆ ให้รัดกุม และควรเพิ่มบทลงโทษให้รุนแรง - ประการที่ 6 ควรเร่งจัดการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ความรู้และให้การศึกษาต่อบุคคลทุกระดับอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนที่ถูกต้องอย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า 2 - Windows Internet Explorer
 http://learning.ipst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?cdoctype=showDetailsChapter&tabAssType=Lesson&ChapterID=28&ChapterView=28&Part=28&TestShow=5&TestInTime=0&Title=8&AssTy

Course Name: ป่าชายเลน

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน

คำจำกัดความ



Done Internet 100%


หน้า 4 - Windows Internet Explorer
 http://learning.ipst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?cdoctype=showDetailsChapter&tabAssType=Lesson&ChapterID=48&ChapterView=48&Part=28&TestShow=5&TestInTime=0&Title=8&AssTy

Course Name: ป่าชายเลน

หน้าที่ 1 / 2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน


การกระจายตัวของพื้นที่ป่าชายเลนของโลก



เขตร้อนแถบเอเชีย

ประมาณ 52.56 ล้านไร่

46.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด



Done Internet 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

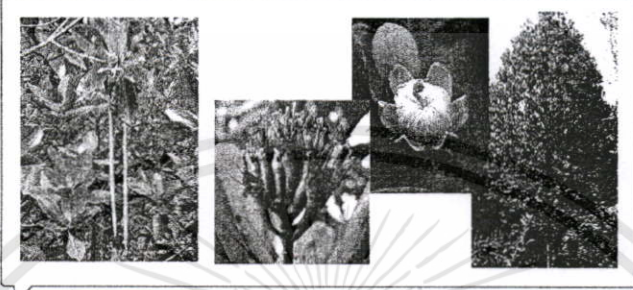

หน้าต่าง 7 - Windows Internet Explorer
 http://learning.ipst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?cdocType=showDetailsChapter&tabAssType=Lesson&ChapterID=7&ChapterView=2&Part=2&TestShow=5&TestInTime=0&Title=8&AssTy...

Course Name
ป่าชายเลน

คำสั่งบทความ ฝึกทำแบบ คำถามใหม่ พิมพ์

สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

พืชในป่าชายเลน

Done Internet 100%

หน้าต่าง 8 - Windows Internet Explorer
 http://learning.ipst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?tabAssType=Lesson&CourseID=C0010016&ChapterID=8&ChapterView=3&Part=2&cdocType=showDetailsChapter&Page=2&skip=1

Course Name
ป่าชายเลน

หน้า 2 / 2 คำสั่งอยู่ คำถามประสม คำตอบ


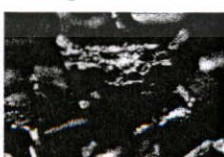
สิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน

เลือกสัตว์ชนิดอื่น

สัตว์ในป่าชายเลน

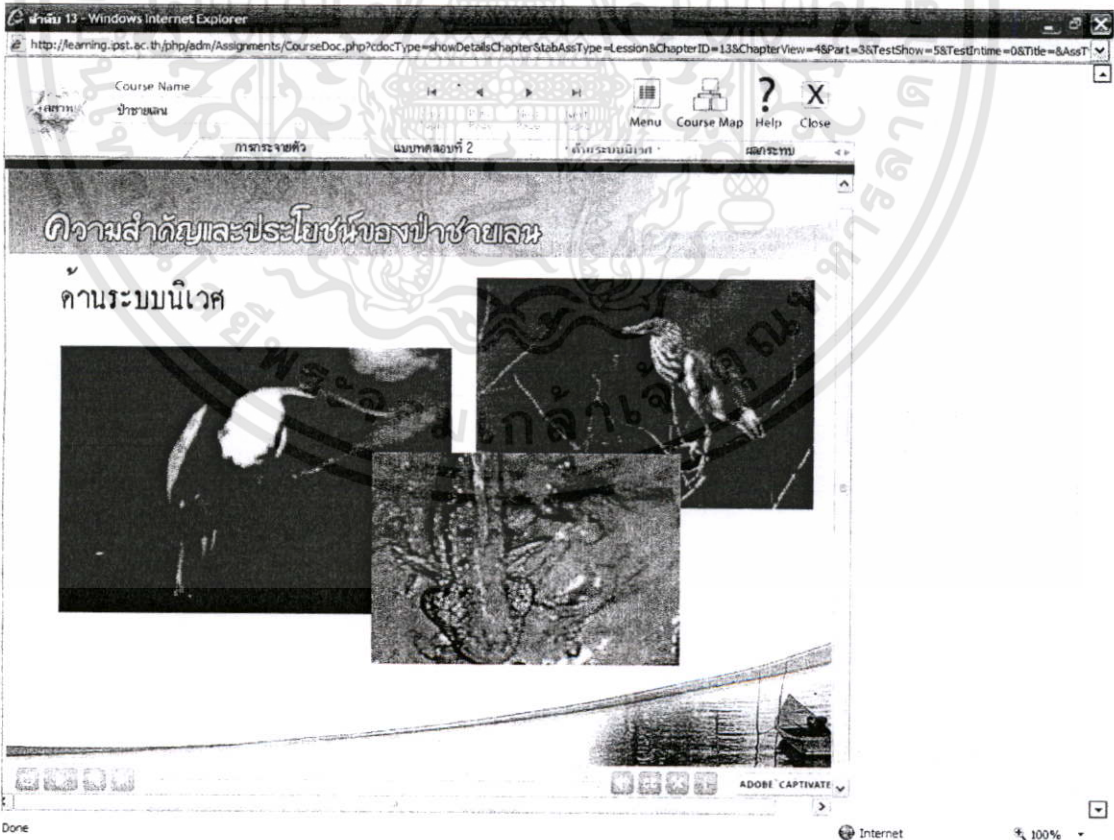
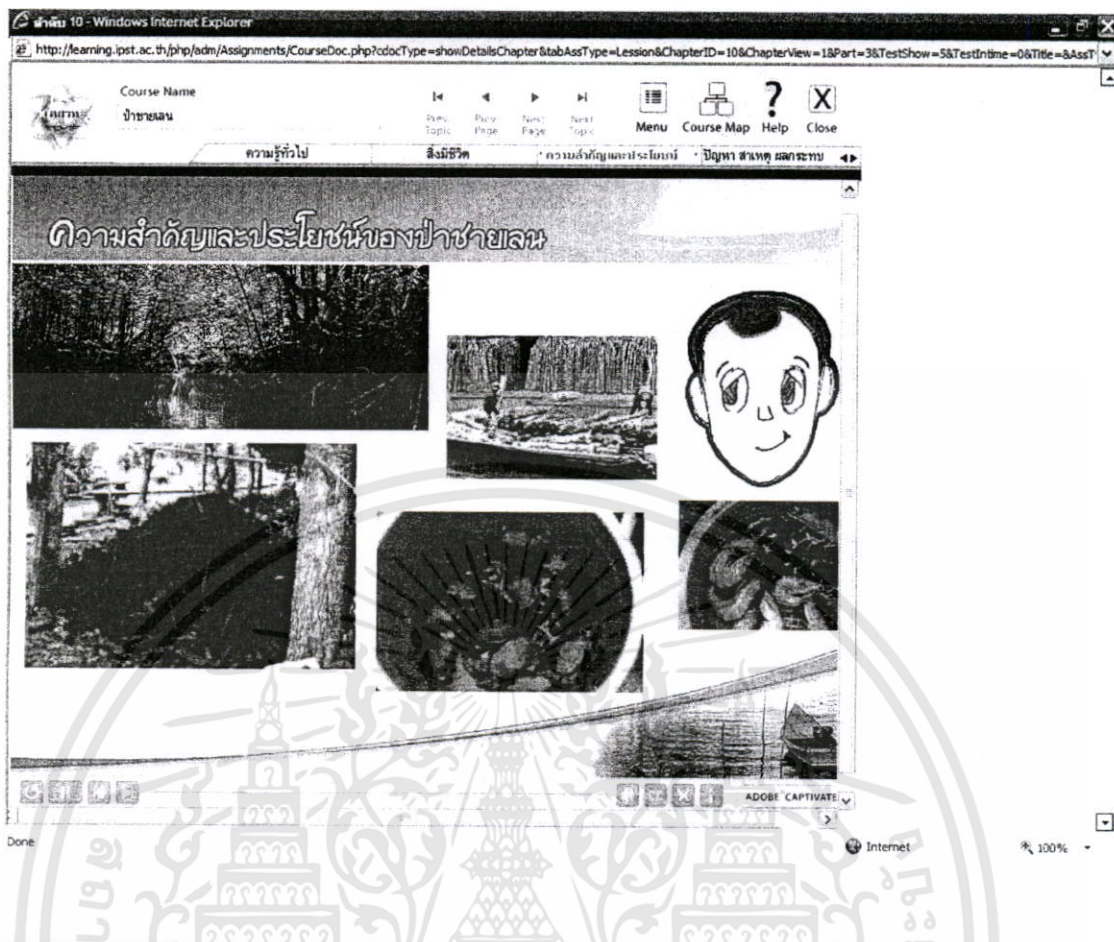
ปูที่พบในป่าชายเลน

ปูที่พบในป่าชายเลนมีอยู่ประมาณ 30 ชนิด ที่รู้จักกันดี คือปูแสม และปูก้ามขาว ซึ่งมีสีส้มสวยงาม ส่วนปูที่นิยมนำมาบริโภค และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ คือปูทะเล

Done Internet 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ 18 - Windows Internet Explorer

http://learning.pst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?cdocType=showDetailsChapter&tabAssType=Lesson&ChapterID=18&ChapterView=3&Part=4&TestShow=5&TestInTime=0&Title=8AssT



Course Name
ป่าชายเลน

Print Topic Show Page Next Page Next Topic Menu Course Map Help Close

ค้นหาข้อมูล ค้นหาเรื่อง ค้นหาภาพ

ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่าชายเลน

สาเหตุ

ผู้บุกรุกทำลายป่าชายเลนเป็นการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลน ทำให้ช่วยลดต้นทุนในการประกอบการ เพราะป่าชายเลนเป็นที่เก็บกักตะกอน ลึกทึบและระเหิดน้ำซึ่งจับไว้ได้ดี

Done Internet 100%

หน้าจอ 21 - Windows Internet Explorer

http://learning.pst.ac.th/php/adm/Assignments/CourseDoc.php?cdocType=showDetailsChapter&tabAssType=Lesson&ChapterID=21&ChapterView=1&Part=5&TestShow=5&TestInTime=0&Title=8AssT

Course Name
ป่าชายเลน

Print Topic Show Page Next Page Next Topic Menu Course Map Help Close

ความรู้ทั่วไป สิ่งมีชีวิต ความสำคัญและประโยชน์ ปัญหา สาเหตุ ผลกระทบ

นิยาม และแนวทางการแก้ปัญหา

แนวทางปฏิบัติเพื่อการป้องกัน ฟื้นฟู และอนุรักษ์ป่าชายเลน ของประเทศ

- ประการที่ 1 ปลุกจิตสำนึกทวงแทน และให้ความสำคัญของทรัพยากรป่าชายเลน
- ประการที่ 2 ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทรัพยากรป่าชายเลน
- ประการที่ 3 ยสสมผสานแผนการจัดการของหน่วยงานต่างๆ
- ประการที่ 4 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนมีส่วนร่วมและมีจิตสำนึก
- ประการที่ 5 ปรับปรุงแก้ไขกฎหมายระเบียบต่างๆ ให้รัดกุม
- ประการที่ 6 ประชาสัมพันธ์เผยแพร่ให้ความรู้บุคคลทุกระดับ

Done Internet 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 - Windows Internet Explorer
 http://learning.pst.ac.th/php/adm/Assignments/Examine.php

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

เริ่ม 18:25:37 น. เวลาปัจจุบัน 18:25:39 น. 18:30:37 น.

บทที่ 5
 แบบทดสอบระหว่างเรียนหน่วยที่ 1

หมวด 1 : จงคลิกเลือกคำตอบที่ตรงกับข้อเท็จจริงที่กล่าวมา

(1) ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับป่าชายเลน

- ป่าชายเลนเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล
- บริเวณป่าชายเลนจะมีน้ำทะเลท่วมถึงอยู่ตลอดเวลา
- พบป่าชายเลนได้บริเวณป่าแม่น้ำ
- ไม่สกลุโครงการเป็นพื้นที่ให้ผลิตในป่าชายเลน

(2) ลักษณะภูมิประเทศใดที่ไม่พบป่าชายเลน

- ทะเลสาบน้ำจืด
- อ่าว
- ป่าแม่น้ำ
- ชายฝั่งทะเล

ส่งคำตอบ

บทที่ 5 - Windows Internet Explorer
 http://learning.pst.ac.th/php/adm/Assignments/Examine.php?partno=1&tabno=2&exStatus=InExamine&update=no&AConfirm=1

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology

การประเมินผล

บทที่ 5
 แบบทดสอบระหว่างเรียนหน่วยที่ 1

หมวด 1 : จงคลิกเลือกคำตอบที่ตรงกับข้อเท็จจริงที่กล่าวมา

ข้อที่ 1 (1) ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับป่าชายเลน

- ป่าชายเลนเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล
- บริเวณป่าชายเลนจะมีน้ำทะเลท่วมถึงอยู่ตลอดเวลา
- พบป่าชายเลนได้บริเวณป่าแม่น้ำ
- ไม่สกลุโครงการเป็นพื้นที่ให้ผลิตในป่าชายเลน

ข้อที่ 2 (2) ลักษณะภูมิประเทศใดที่ไม่พบป่าชายเลน

- ทะเลสาบน้ำจืด
- อ่าว
- ป่าแม่น้ำ
- ชายฝั่งทะเล

สรุปคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายนवल กาบแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	8 สิงหาคม 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดพิจิตร
ที่อยู่	89/227 หมู่ 4 หมู่บ้านรังสิตการ์เด้นวิลล์ ถ.รังสิต-นครนายก ต.บึงขัง อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12130 โทร.081-922-2530
ประวัติการศึกษา	2543 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 924 ถ.สุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ประสบการณ์ทำงาน	2543-2548 ตำแหน่งนักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2548-ปัจจุบัน ตำแหน่งนักวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์รากฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้