

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

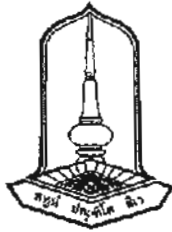
วิทยานิพนธ์
ของ
จรรยา กันจันทร์วงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

เมษายน 2559


ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวจริยา กันจันทร์วงศ์
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

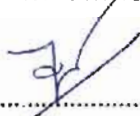
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(อาจารย์ ดร.นันทิพย์ คำแร่)

ประธานกรรมการ

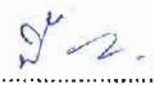
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)



(อาจารย์ ดร.จุไรรัตน์ คุรุโคตร)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)



(ผศ.ดร.พีระยศ ชั่งชัน)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)



(ผศ.ดร.อดิศักดิ์ สิงห์สีโว)

กรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)



(ว่าที่พันตรี ดร.มานิตย์ ชาชีโย)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



(ผศ.ดร.ยรรยงค์ อินทร์ม่วง)

คณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์



Mahasarakham University



(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 29 เดือน 12.ย. พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ ดร.จุไรรัตน์ คุรุโคตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระยศ แข็งขัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร.น้ำทิพย์ คำแร่ ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ สิงห์สีโว กรรมการบัณฑิตศึกษาประจำ ว่าที่พันตรี ดร. มานิตย์ ซาซियो ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาดูแลให้คำแนะนำข้อคิดเห็นชี้แนวทางแก้ไขปรับปรุงอันเป็นประโยชน์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยธัช จันทร์สมุด อาจารย์ ดร.ราชัย บุญยรัตผลินฉำทรัพย์ ว่าที่พันตรี ดร.มานิตย์ ซาซियो ดร.ฐิติศักดิ์ เวชกามา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธีรา สุนทรรัักษ์ ผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ขอขอบพระคุณ ดร.ชาติชาย เกตุพรหม ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดคณะผู้บริหาร ครู และ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนช่วยเหลือและเก็บ ข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสมศักดิ์ กันจันทรวงค์ และคุณอรอุมา กันจันทรวงค์ ครอบครัวเวียงนนท์ ครอบครัวจันทร์เทพ คุณครูเสนจิต กิตตินานนท์ คุณอรรถวุฒิ กรุงแสนเมือง รวมทั้งญาติพี่ๆ น้องๆ หลานๆ เพื่อนๆ และลูกศิษย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ความสำเร็จและคุณค่าวิทยานิพนธ์ผู้วิจัยขอบแต่คุณพ่อบุญมา และคุณแม่สมหมาย กันจันทรวงค์ บิดามารดา คุณป้าไพศรี นันทะเสน ผู้ซึ่งให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาด้วยดีตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทสนธิ วิชาความรู้ ให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ ในการศึกษาครั้งนี้

จรรยา กันจันทรวงค์



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
ผู้วิจัย	นางสาวจริยา กันจันทรวงศ์
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา สิ่งแวดล้อมศึกษา
กรรมการควบคุม มหาวิทยาลัย	อาจารย์ ดร.จุไรรัตน์ คุรุโคตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระยศ แข็งขัน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด 2) ศึกษาปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด 3) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 4) ศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน สำหรับนักศึกษาที่สมัครเข้าชมรมจำนวน 40 คน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด ได้มาโดยการการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ 1) การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบสอบถามทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดิน 3) แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน 4) เจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน 5) ทักษะต่อการอนุรักษ์ดิน เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีนักศึกษาเป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบผลและสมมติฐาน ได้แก่ Dependent t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินสำหรับนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ในด้านการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ในการเก็บตัวอย่างทำการสำรวจพื้นที่ดินแปลงเกษตรของ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด จำนวน 5 จุด พบว่า การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรปลูกพืชชนิดต่างๆ ดินที่เก็บมาตรวจในแปลงที่ปลูกผักบุ้ง แปลงปลูกเบญจมาศ แปลงปลูกข้าวโพด แปลงดาวเรืองและ แปลงมันสำปะหลัง ดินมีค่า pH เป็นกลาง และนำผลการวิเคราะห์มาศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินพบว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ อยู่ในระดับมาก ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านเทคโนโลยี อยู่ในระดับปานกลาง และจึงนำผลวิธีการที่ได้มาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการอนุรักษ์ดิน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีขั้นตอนในการพัฒนา คือ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และความเที่ยงตรงของเนื้อหาจึงนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหาชุดกิจกรรมจำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนได้ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดินที่สมบูรณ์ มีหัวข้อที่ใช้ในการสอนอยู่ 4 หัวข้อ ซึ่งในการสอน 1) อบรมไปด้วยการบรรยาย การพัฒนาเจตคติ และการพัฒนาทักษะ ซึ่งแต่ละหัวข้อได้ผ่านการ



ประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหาชุดกิจกรรมการสอนจากคณะกรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน มีประสิทธิภาพของคู่มือเท่ากับ 83.58/87.88
ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.696 และนักศึกษามีความรู้
เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีความรู้
เจตคติ และทักษะการอนุรักษ์ดินน้อยกว่าหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงว่า
การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินประกอบการสอนจะทำให้นักศึกษามีความรู้
เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : กิจกรรมการสอน, การอนุรักษ์ดิน, ปัจจัยที่ส่งผล, ประสิทธิภาพ, ดัชนีประสิทธิผล



TITLE Using Soil Conservation Strategies in the Development of Learning Activities for the Students of Roi - Et College of Agriculture and Technology.

AUTHOR Miss. Jariya Kanchanwong

DEGREE Doctor of Philosophy MAJOR Environmental Education

ADVISORS Jurairat Khurukhot, Ph.D. and Asst.Prof. Perayot Kangkan, Ph.D.

UNIVERSITY Maharakham University YEAR 2016

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) To study nutrient content in soil samples taken from Roi - Et College of Agriculture and Technology Campas, 2) To study the social factors, economic factors and technological factors the effect on soil conservation of Roi - Et College of Agriculture and Technology students, 3) The development of soil conservation activities Learning package efficiency of 80/80, 4) Study and compare the knowledge, attitudes and skills regarding soil conservation of students of Roi - Et College of Agriculture and Technology. The student activities package to learn about soil conservation enrolled 40 people in its club. These were selected by purposive sampling and instruments used in this research were; 1) scientific analysis, 2) Social questionnaire on economic and technological factors affecting soil conservation. 3) Test of knowledge about soil conservation, 4) Test of attitudes about soil conservation, 5) Test of skill about soil conservation. The experimental research was designed to use students as key informants, and statistics used in the research were: frequency, percentage, average, standard deviation, Test results, assumptions which include a dependent t-test statistical significance of 0.05.

In developing learning activities for students regarding soil conservation Roi - Et College of Agriculture and Technology, has analyzed a sample survey of Agriculture and Technology, has analyzed a sample survey of agricultural land conversion, Data was gathered at 5 points. The study found the amount of soil nutrient content (N: P: K) around cultivated plants in an area of converted agriculture land to have significance. Soil checks collected in plots from soil containing morning glory, chrysanthemums, marigolds, corn and cassava, and had neutral pH. The results of the analysis to determine the factors that affect the conservation of soil found economic factors at a high level and social factors, technology factors to be moderate thus leading the approach that has come to create of learning activities package in soil conservation.

The learning activities for students at Roi - Et college of Agriculture and Tech plant this step in the development of the documentation related research.



As a guide in determining content to be a set of learning activities to conserve the soil, Activities package offer Advisor to verify the authenticity of the language and accuracy of content, thus leading the activities package to improve and offer expertise. To monitor and evaluate the fit of the consistency of the content package this study uses 5 persons. Then, activities package will improve under the guidance of experts. It has a complete set of soil conservation activities. There are 4 topics of instruction in the teaching of topics which will feature lectures. For attitude development and skills development, each title has to be passed to assess suitability as well as. The consistency of content and teaching activities regarding the thesis. The results showed that efficiency of the manual was 83.58/87.88 which had a threshold value set at 80/80. The effectiveness index (E.I.) of 0.696 was determined in students with the knowledge, attitudes and skills in soil conservation skill before and after learning. Previous studies have found that students with the knowledge, attitudes and soil conservation skill after learning, has a level of statistical significance at .05. This shows that the use of activity package to learn about the conservation of the teaching will give students the knowledge, attitudes and skills to increase soil conservation.

Keywords : teaching activities, soil conservation, contributing factors, efficiency, effectiveness index.



สารบัญ

บทที่	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
ABSTRACT	จ
สารบัญ	ฉ
1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย	3
1.4 ความสำคัญของการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา	8
2.2 แนวความคิดการอนุรักษ์ดิน	12
2.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในจังหวัดร้อยเอ็ด	25
2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	31
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ เจตคติ ทักษะ	38
2.6 บริบทวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	48
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
2.7.1 งานวิจัยในประเทศ	51
2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ	54
3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
3.1 การศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	56
3.1.1 ขั้นตอนการศึกษา	56
3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	57
3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	57
3.2 การศึกษาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา	57
3.2.1 รูปแบบการวิจัย	57
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57



บทที่

หน้า

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
3.2.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
3.2.5 วิธีดำเนินการวิจัย	62
3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	63
3.2.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย	83
5.2 สรุปผล	83
5.3 อภิปรายผล	84
5.4 ข้อเสนอแนะ	87
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญและผลการวิเคราะห์	95
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์หาธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม	110
ภาคผนวก ค การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ค่าเปรียบเทียบ คุณสมบัติทางเคมีของดิน	119
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของ ชุดกิจกรรมและแผนการสอน แบบวัดความรู้ แบบวัดเจตคติ แบบวัดทักษะ	121
ภาคผนวก จ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด แบบทดสอบก่อน – หลังการจัดกิจกรรม	137
ประวัติย่อผู้วิจัย	196



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงความลึกของพีชที่ปลูก	20
2.2 การแสดงจัดสรรพื้นที่ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	50
3.1 รูปแบบการวิจัย	57
4.1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตร เทคโนโลยีร้อยเอ็ด	69
4.2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดิน ด้านปัจจัยทางสังคม ทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดิน	70
4.3 เนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน	73
4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	73
4.5 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน	74
4.6 ผลการศึกษาคำความรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ดินของ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	74
4.7 ผลการเปรียบเทียบความรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	76
4.8 ผลการศึกษเจตคติ ก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	77
4.9 ผลการเปรียบเทียบเจตคติ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ก่อนเรียนและหลังการเรียน	80
4.10 ผลการศึกษาทักษะ ก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	80
4.11 ผลการเปรียบเทียบทักษะเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ก่อนเรียนและหลังการเรียน	82
ก.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน	98
ก.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดเจตคติทางการอนุรักษ์ดิน	101
ก.3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดทักษะเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน	102
ก.4 แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d.) ของความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญต่อความเหมาะสมของแผนการเรียนการสอนการอนุรักษ์ดิน	106



ก.5	แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d.) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	108
ค.1	การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดิน ค่าเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดิน	120
ง.1	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติกิจกรรมและประเมินภาระงาน (Try out 30 คน)	122
ง.2	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ประเมินภาระงาน ค่าเฉลี่ย และร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (Try out 30 คน)	124
ง.3	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติกิจกรรมและประเมินภาระงาน	127
ง.4	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ประเมินภาระงาน ค่าเฉลี่ย และร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (Try out 30 คน)	129
ง.5	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบความรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดิน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ...	133
ง.6	ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบเจตคติของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	135
ง.7	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบทักษะ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	136



สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2.1 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน	16
2.2 แสดงการแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างดินตามลักษณะภูมิประเทศ ชนิดของดิน ชนิดและอายุพืชและการใส่ปุ๋ย ใส่ปูน	18
2.3 แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างดินจากจุดที่กำหนด	18
2.4 แสดงการแบ่งตัวอย่างเพื่อสังเคราะห์ความลึกของตัวอย่างดินที่เก็บ	19
2.5 แสดงการเก็บตัวอย่างดินจากสวนผลไม้ หรือไม้ยืนต้นอื่นๆ	20
2.6 รายละเอียดประกอบการเก็บตัวอย่างดิน	22
2.7 แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดร้อยเอ็ด	26



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วทั้งการผลิต และการบริโภคส่งผลทำให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของตนเอง เช่น การขยายพื้นที่เพื่อทำการเกษตร การใช้ปุ๋ยเคมี การใช้สารเคมี เป็นยาฆ่าแมลงทำให้มีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทำการเกษตรกรรมลดลง เกษตรกรจึงพยายามหาพื้นที่ใหม่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนส่งผลให้พื้นที่ป่าไม่ถูกทำลายเพิ่มเป็นจำนวนมากขึ้นน้ำขาดแคลนและเกิดความแห้งแล้ง จนเป็นปัญหาไม่มีน้ำใช้ในการเพาะปลูก สำหรับในประเทศไทยปัญหาสิ่งแวดล้อมมีสาเหตุมาจากความพยายามในการพัฒนาประเทศให้ก้าวสู่ประเทศอุตสาหกรรม ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทยจึงถูกทำลายลงมากและเริ่มขาดแคลนยิ่งขึ้นส่งผลทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค การช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ฝนตกตามฤดูกาล ให้อากาศบริสุทธิ์ ช่วยป้องกันฝุ่น ดูดซับมลพิษทางเสียง มลพิษทางน้ำสารพิษ และสร้างนันทนาการแก่มวลมนุษยย์ปัจจุบันป่าไม่ถูกทำลายลงไปมากในประเทศไทยมีป่าไม้เหลือเพียงร้อยละ 25 ของพื้นที่ของประเทศเท่านั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมเกิดมลพิษทางน้ำสารพิษตกค้างและสัตว์ป่าสัตว์น้ำลดลงซึ่งเป็นปัญหาสะสมและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (เสรี ปานเงิน และคณะ, 2555: 129-133)

ทรัพยากรดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการดำรงชีพของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และยังเป็นต้นกำเนิดของการทำเกษตรกรรมซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน มีสาเหตุหนึ่งมาจากการขาดความรู้ และขาดจิตสำนึกในการดูแลรักษา ถือได้ว่าเป็นปัญหาของสังคม หรือเป็นปัญหาของทุกคนที่ต้องมีส่วนร่วมช่วยกันแก้ไข และปัญหาที่เกิดจากสภาพธรรมชาติของดินร่วมกับการกระทำของมนุษย์ เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินอินทรีย์ (พรุ) ดินทรายจัด และดินตื้น พื้นที่ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสภาพปัญหาทรัพยากรดินมากกว่าภาคอื่นคือดินขาดอินทรีย์วัตถุ 75.70 ล้านไร่ ปัญหาดินต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม 75.30 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัญหาเรื่องดินเค็ม ดินกรดและดินค่อนข้างเป็นทราย และการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องตามศักยภาพ คิดเป็นพื้นที่ 21.20 ล้านไร่ ซึ่งในการในทำเกษตรกรรมส่วนใหญ่นั้นเกษตรกรมักจะไม่ได้ให้ความสำคัญกับดินที่ใช้ในการปลูกพืชมากนักแต่กลับให้ความสำคัญปุ๋ยที่เคมีที่ป้องกันการขาดธาตุอาหารของพืชเป็นส่วนใหญ่เพื่อไม่ให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย และเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่คำนึงถึงว่าในดินนั้นมีปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญได้แก่ ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม เหล็ก อะลูมิเนียม ฯลฯ และมีค่า pH ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นปริมาณมากเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เกษตรกรจึงใช้ปุ๋ยเคมีหรือฮอร์โมนต่างๆ ฉีดใส่พืชเพื่อเร่งผลผลิตโดยไม่คำนึงถึงต้นทุนและอันตรายของสารเคมี

การแก้ปัญหาที่ได้ผลดีต้องแก้ที่มนุษย์ที่เป็นต้นเหตุของปัญหา ต้องให้การศึกษาทั้งซึ่งเป็นมาตรการที่เชื่อว่าสามารถแก้ไขปัญหายังยั่งยืนและได้ผลดีในระยะยาว โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น วิทยุชุมชน วิทยุโรงเรียนต้นตัว และสนใจตลอดเวลา สร้างบรรยากาศในการเรียน สร้างทักษะชีวิตและ



ช่วยให้นักศึกษาได้รับจากประสาทสัมผัสหลายด้านคือ ตา หู กาย สัมผัส ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ถึง ร้อยละ 92 โดยการให้การศึกษา การฝึกอบรมและการเผยแพร่ความรู้ที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นมาตรการที่มี ประสิทธิภาพและให้ผลระยะยาว กระบวนการถ่ายทอดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมจะต้องทำเป็นระบบ และแบบแผน ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ต่อเนื่องกันตลอดชีวิต (Long Life Process) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคนอย่างยั่งยืน (เกษม จันทรแก้ว, 2545: 15) ซึ่งการจัดการ เรียนการสอนในยุคปัจจุบัน นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าทั้งจากในตำราและที่สำคัญจะต้องศึกษา ภาควิชาปฏิบัติประกอบด้วย เพื่อที่จะเข้าใจในหลักการและเหตุผล อีกทั้งยังทำให้เกิดทักษะความชำนาญ

ในการพิจารณาปัญหาดินเป็นรายภาคพบว่า พื้นที่ที่มีปัญหามากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัญหาใหญ่คือ มีดินเค็มกระจายและหน้าดินที่ถูกชะล้างจากการทำลายป่า จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงและเป็นลอน คลื่น มีการทำนาเป็นอาชีพหลัก แต่ก็มักจะประสบกับปัญหาเรื่องดินเค็ม ความแห้งแล้ง และดินขาด ความอุดมสมบูรณ์ ในการแก้ไขปัญหานี้จำเป็นต้องให้คนมีความรู้เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาได้ โดยเฉพาะ การเรียนการสอนในระบบที่มีการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับทางด้านเกษตรของวิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีร้อยเอ็ด โดยจัดการเรียนการสอนสายอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ให้แก่นักเรียน นักศึกษาสายอาชีพในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด เนื่องจากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีได้มีการแบ่งพื้นที่ดินสำหรับทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การปลูกพืช ได้แก่ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา แปลงทฤษฎีใหม่ นาข้าว สวนผักสวนดอกไม้ ไม้ผล บ่อปลา คอกสุกร แปลงหญ้าอาหารสัตว์ ยุคาลิปดัส อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง (แผนปฏิบัติการประจำปีของวิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีร้อยเอ็ด, 2557: 140) ซึ่งจะมีเพียงนักศึกษาบางแผนกที่ได้ฝึกปฏิบัติการเท่านั้น จึงทำให้นักศึกษาบางแผนกไม่ได้มีโอกาสได้รับความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากดินรวมถึง การอนุรักษ์ดิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดตั้งชมรมอนุรักษ์ดินขึ้นมา เพื่อให้ทุกแผนกวิชาที่มีความ สนใจในการอนุรักษ์ดินได้สมัครสมาชิกของชมรมได้มีจุดมุ่งหมายคือ การได้รับความรู้จากการอนุรักษ์ดิน มากขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ดิน และสามารถนำทักษะที่ได้จากการปฏิบัติมาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยงานทางการศึกษาที่ต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและสร้างพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามแนวทางที่พึงประสงค์ให้กับนักเรียน นักศึกษา เพื่อเป็นผู้นำในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถนำไปใช้และขยายผลไปยังบุคคลในครอบครัว ชุมชนและสังคมได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับทางการเกษตร เช่น การอนุรักษ์ดิน การอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์ป่าไม้ เป็นต้น

ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบ วิธีการ และแนวทางการพัฒนาดังกล่าวมาใช้ในการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน สำหรับนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน โดยใช้กระบวนการทางการศึกษาการเรียนการสอนซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียน เพราะเป็นนวัตกรรมการสอนของสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความถนัดและ ความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพและผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทาง พฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ซึ่งจัดไว้ อย่างเป็นชุดๆ เพื่อช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน (เพ็ชรรัตน์ พรหมมา, 2555: 22)



1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดมีความมุ่งหมายของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด
2. เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจุบันทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
3. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
4. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1. ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด มีปริมาณน้อย
2. ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ในระดับมากทุกปัจจัย
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน สามารถพัฒนา ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน เจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดได้
4. นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดินจะมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน เจตคติต่อการอนุรักษ์ดินและทักษะในการอนุรักษ์ดิน มากกว่าก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีความสำคัญของการวิจัย คือทำให้ทราบปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่ทำให้นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน สามารถประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา สามารถเป็นผู้นำในการอนุรักษ์ดินของสถานศึกษา ชุมชน และสังคม ตลอดจนสามารถกำหนดเทคนิคและวิธีการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์ดินในการเรียนของนักศึกษา นอกจากนี้แล้วยังต้องค้นคว้าความรู้ใหม่ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินที่มีความเหมาะสมกับสถานศึกษาสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถ



1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีขอบเขตการวิจัยดังนี้คือ

1. พื้นที่วิจัย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ

2.1 ประชากรที่ใช้ในการถ่ายทอดการอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินคือนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,100 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการถ่ายทอดการอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินคือนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยการสมัครเป็นสมาชิก

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 ชุดกิจกรรมอนุรักษ์ดิน จำนวน 4 กิจกรรม ประกอบด้วย

กิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน

กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน

กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน

กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดิน

2.3.2 แบบสอบถามศึกษาปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้าน เทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน

2.3.3 แบบทดสอบความรู้ แบบวัดเจตคติ และแบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

2.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการถ่ายทอดการอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดคือ

ตัวแปรต้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตัวแปรตาม

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ตัวแปรตามประกอบไปด้วย

1. ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน
2. เจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน
3. ทักษะในการอนุรักษ์ดิน

2.5 ระยะเวลาในการวิจัย

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้



ระยะที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน เดือนเมษายน - พฤษภาคม 2557

ระยะที่ 2 กระบวนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน เดือนมิถุนายน - สิงหาคม 2557

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ปริมาณธาตุอาหารในดิน หมายถึง ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดที่ใช้ในการปลูกแปลงผักบุ้ง แปลงดอกเบญจมาศ แปลงข้าวโพด แปลงดาวเรือง แปลงมันสำปะหลัง

1.6.2 นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดปีการศึกษา 2557 ที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดิน

1.6.3 ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความสำคัญของดิน การสร้างตัวของดิน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน ปัญหาของดิน การทำปุ๋ยชีวภาพบำรุงดิน การแก้ไขปัญหาดินเค็ม พีชที่ใช้ในการปรับปรุงดิน การลดการใช้สารเคมีในดิน ของนักศึกษาวินิจฉัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

1.6.4 เจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน หมายถึง ความรู้สึกของนักศึกษาวินิจฉัยเกษตรที่มีต่อการอนุรักษ์ดิน โดยจะแสดงความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ

1.6.5 ทักษะในการอนุรักษ์ดิน หมายถึง ทักษะที่เกิดจากการที่นักศึกษาวินิจฉัยเกษตรร้อยเอ็ดได้เรียนรู้จากกิจกรรมในชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน ในการศึกษาารูปด้านข้างของดินจำแนกชั้นของดิน และการเก็บตัวอย่างของดินเพื่อนำไปวิเคราะห์ การศึกษาการอุ้มน้ำของดินและการระบายน้ำของดิน การวัดค่าเป็นกรด-ด่างของดิน การปรับปรุงดินโดยวิธีการคลุมดินได้ การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ แล้วทำให้นักศึกษามีทักษะในการอนุรักษ์ดินเพิ่มมากขึ้น

1.6.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน หมายถึง ชุดกิจกรรมที่มีเนื้อหาสาระในเรื่องการอนุรักษ์ดินที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาวินิจฉัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ ใบความรู้ สื่อการเรียนรู้กิจกรรมและแบบฝึกหัดทำกิจกรรม

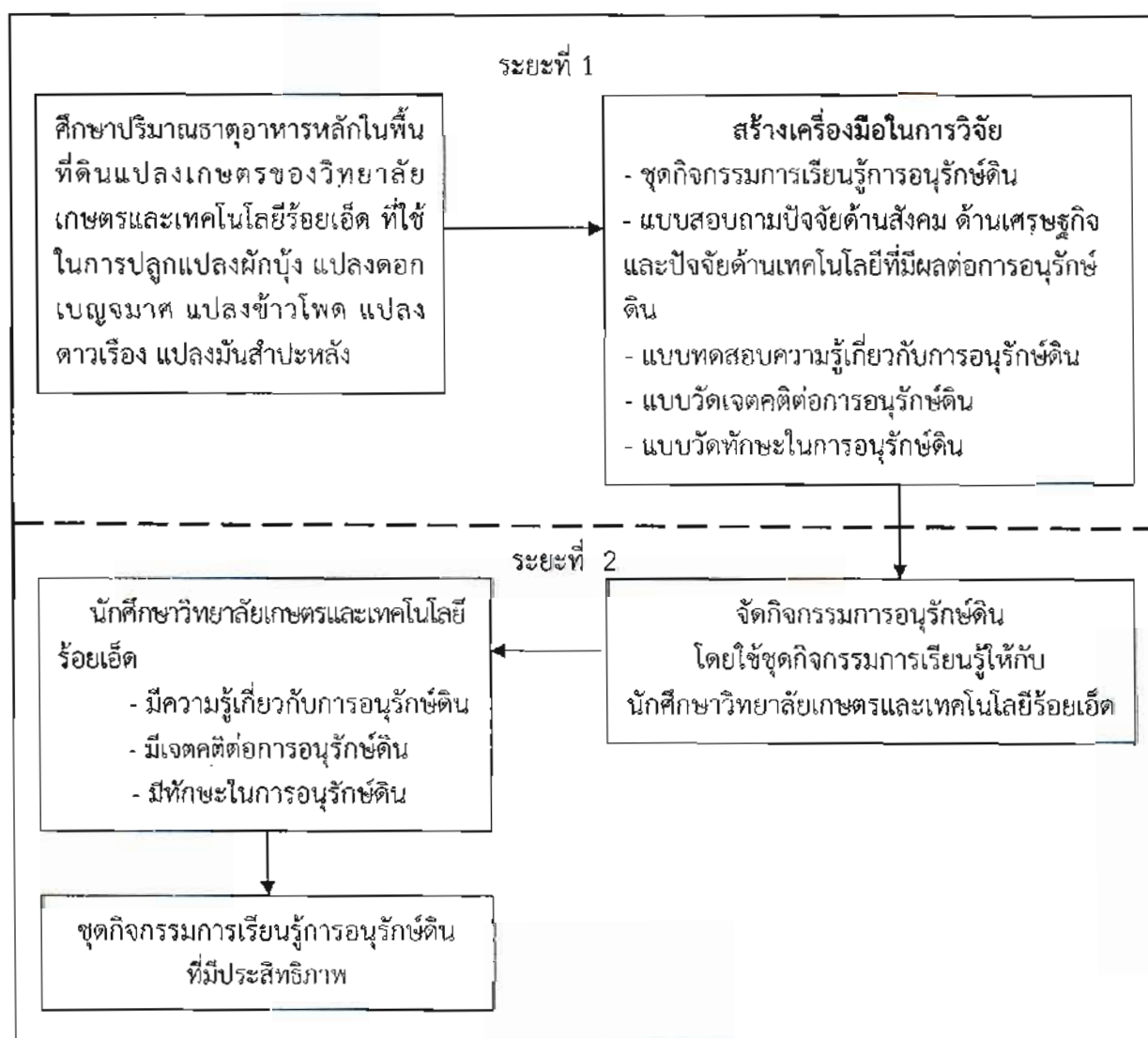
1.6.7 ชมรมอนุรักษ์ดิน หมายถึง การจัดตั้งกลุ่มให้กับนักศึกษาวินิจฉัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดที่มีความสนใจในการอนุรักษ์ดิน โดยการสมัครเข้ามาเป็นสมาชิกในชมรมอนุรักษ์ดิน

1.6.8 ปัจจัยทางด้านสังคม หมายถึง ครอบครัวเป็นคนดั้งเดิมในพื้นที่ อาจจะมีการเช่าพื้นที่ในการทำเกษตร และมีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองและมีเอกสารสิทธิ์ ซึ่งมีการนำเงินจากสถาบันการเงินมาใช้ในการทำการเกษตรในครอบครัวและรับจ้างในการทำการเกษตร

1.6.9 ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ หมายถึง มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกให้เกิดประโยชน์สูงสุดและได้รับผลตอบแทนที่เหมาะสมต่อแรงงานและต้นทุนการผลิต ซึ่งผลผลิตทางการเกษตรสามารถทำการผลิตพอเพียงที่จะเลี้ยงดูครอบครัว และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานโดยใช้แรงงานในระดับเครือญาติและกลุ่ม ซึ่งยังช่วยในการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีโดยเพิ่มการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้

1.6.10 ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี หมายถึง การได้รับข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ ด้านการเกษตรจากหลายช่องทาง การสนับสนุนปัจจัยการผลิตและการถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยี จากเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่อง มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มีขั้นตอนในการนำไปใช้ไม่ซับซ้อนสามารถใช้ ร่วมกับวิธีการเดิมๆของเกษตรกร ซึ่งมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกชนิดของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน และมีการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่กับการปรับปรุงความอุดม สมบูรณ์ของดินร่วมกับองค์ความรู้เดิมของเกษตรกร

1.7 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพประกอบ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



การดำเนินการวิจัย เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

1. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักในดินในพื้นที่การเกษตรของเกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ดที่ใช้ในการปลูกข้าว ปลูกอ้อย ปลูกมันสำปะหลังและปลูกผัก โดยการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K)

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสอน ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ประกอบด้วย 4 กิจกรรมคือกิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดิน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ในการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ได้แก่

2.2.1 แบบสอบถามศึกษาปัจจัยทางด้านสังคมปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี

2.2.2 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดินและแบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

ระยะที่ 2 กระบวนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

1. การจัดกิจกรรมการถ่ายทอดการอนุรักษ์ดินโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาชมรมอนุรักษ์ดินวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

2. การวัดผลหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน วัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดินและวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

3. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินที่มีประสิทธิภาพ ปรากฏดังภาพประกอบที่ 1.1



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา
- 2.2 แนวความคิดการอนุรักษ์ดิน
- 2.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในจังหวัดร้อยเอ็ด
- 2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับ ความรู้ เจตคติ ทักษะ
- 2.6 บริบทวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.1.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการทางการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งที่อยู่โดยรอบทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นและความสัมพันธ์ระหว่างประชากร มลภาวะทรัพยากรการอนุรักษ์การคมนาคมเทคโนโลยีการวางแผนเกี่ยวกับเมืองและชนบทกับสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: 8 ; อ้างอิงจาก Walter, 1971: 21)

Labinowich (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: 8 ; อ้างอิงจาก Labinowich, 1971: 32) อาจารย์จากวิทยาลัยซานเฟอร์นันโด (San Fernando Valley State) รัฐแคลิฟอร์เนียอ้าง ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เจมส์สวาน (James Swan) ให้คำจำกัดความสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ว่า “สิ่งแวดล้อมศึกษาอาจหมายถึงการชี้แนะแก่ประชาชนให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่โดยรอบ และปัญหาของสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อประชาชนเพื่อให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการ แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม”

Bowman (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: 8 ; อ้างอิงจาก Bowman, 1974 :1) อาจารย์สิ่งแวดล้อมศึกษาจากมหาวิทยาลัยมิชิแกน (University of Michigan) ให้คำจำกัดความ สิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในปี ค.ศ. 1947 ว่า “การจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนา สาธารณชนให้ได้รับความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมซึ่งอยู่โดยรอบตัวมนุษย์เพื่อให้ เกิดความตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นและรู้จักการจัดการปัญหาเหล่านั้น”

Lucko (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: 8 ; อ้างอิงจาก Lucko, 1982: 8) ผู้เชี่ยวชาญ สิ่งแวดล้อมศึกษาชาวอเมริกันและคณะให้คำจำกัดความสิ่งแวดล้อมศึกษาซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า “สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาประชากรในเรื่อง



วัฒนธรรม

1. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมและวัฒนธรรม
2. ความตระหนักถึงปัญหาเพื่อแสวงแนวทางแก้ปัญหา
3. เพื่อจูงใจให้มีการสร้างพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมอันจะทำให้ชีวิต

มีคุณภาพที่ดี

สมพร ธรรมาพิทักษ์กุล (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2538: 200 ; อ้างอิงจาก สมพร ธรรมาพิทักษ์กุล, 2529: 15) ได้ให้ความหมายของคำว่าสิ่งแวดล้อมศึกษาคือกระบวนการทางการศึกษาในการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักมีทักษะเจตคติ ค่านิยมและการตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสมตลอดจนมีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆเพื่อนำไปสู่การดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ

เกษม จันทรแก้ว (2536: 71) กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมศึกษาหมายถึงกระบวนการให้ความรู้ อย่างมีระบบและแบบแผนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษานำความรู้ทางสิ่งแวดล้อมสู่ บุคคลทุกระดับเพื่อคงไว้ซึ่งคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2538: 202) กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมศึกษาคือกระบวนการให้ การศึกษาการฝึกอบรมและการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอันเป็นความรู้พื้นฐานในการ ดำรงชีวิตทั่วไปเป็นความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพทุกสาขาและเป็นความรู้เพื่อการอยู่ร่วมกันใน ชุมชนสังคมประเทศและโลก

ดังนั้นคำจำกัดความของสิ่งแวดล้อมศึกษาสรุปได้ว่า “สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็น กระบวนการการศึกษาที่เน้นความรู้ทั่วไป (General Education) เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและ สิ่งแวดล้อมทางสังคมปัจจัยทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์เพื่อสร้างเจตคติพฤติกรรมและค่านิยมในอันที่จะรักษาหรือพัฒนา คุณภาพสิ่งแวดล้อมคุณภาพชีวิตของตนเองและของมนุษย์โดยส่วนรวม”

2.1.2 เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา

หลังจากการประชุมที่เบลเกรดซึ่งจุดประกายแห่งความตื่นตัวทางสิ่งแวดล้อมศึกษาขึ้นทั่วโลกแล้วต่อมาใน พ.ศ.2520 ได้มีการประชุมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาในระดับรัฐบาลนานาชาติขึ้นเป็น ครั้งแรกที่เมืองทบิลีซี (Tbilisi) ในอดีตสาธารณรัฐโซเวียตแห่งจอร์เจีย (Soviet Republic of Georgia) ตัวแทนจาก 60 ประเทศทั่วโลกได้ร่วมกันกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์และหลักการพื้นฐานของ สิ่งแวดล้อมศึกษาไว้และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญที่ประเทศต่างๆ ได้นำไป พัฒนาเป็นแนวทางนโยบายสิ่งแวดล้อมของตน “คำประกาศแห่งทบิลีซี” มีเป้าหมายของสิ่งแวดล้อม ศึกษาเช่นเดียวกับของ “กฎบัตรเบลเกรด” ดังนี้

1) ส่งเสริมให้ประชาชนเกิดความตระหนักอย่างชัดเจนตลอดจนมีความห่วงใยในเรื่อง ของความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของเศรษฐกิจสังคมการเมืองและนิเวศวิทยาทั้งในเขตเมืองและชนบทให้ โอกาสทุกคนได้รับความรู้ค่านิยมเจตคติการกระทำที่ตัดสินใจและทักษะที่จำเป็นเพื่อปกป้องและ ปรับปรุงสิ่งแวดล้อม

2) สร้างรูปแบบพฤติกรรมใหม่ให้แก่บุคคลกลุ่มบุคคลและสังคมโดยส่วนรวมต่อ

สิ่งแวดล้อม



3) เป้าหมายดังกล่าวนี้กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้สรุปสั้นๆไว้เป็นเป้าหมาย 3A ของสิ่งแวดล้อมศึกษาคือ

3.1) ความตระหนักและความรู้ (Awareness and Knowledge)

3.2) เจตคติและการตัดสินใจดำเนินชีวิตของบุคคล (Attitude and Personal Lifestyle Decisions)

3.3) การลงมือกระทำเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีกว่า (Action for a Better Environment) (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2541: 6)

ในการประชุมที่ทบิลิซียังได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษาในด้านต่างๆ ไว้โดยสรุปดังนี้ (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: 8)

1. การตระหนักรู้เพื่อให้ตระหนักรู้และมีความรู้สึกไวที่จะตอบสนองต่อเรื่องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมพัฒนาความสามารถในการรับรู้และแยกแยะสิ่งเร้าต่างๆมีการพัฒนาการรับรู้ให้ดีและกว้างขวางและใช้ความสามารถใหม่ได้ในสถานการณ์หลายรูปแบบ

2. ความรู้เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานการทำงานของธรรมชาติความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและทางแก้ไข

3. เจตคติทำให้เกิดค่านิยมและความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมีแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมปกป้องรักษาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม

4. ทักษะเพื่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นในการชี้ปัญหาและการดำเนินการตรวจสอบตลอดจนร่วมหาทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การมีส่วนร่วมเพื่อให้มีประสบการณ์ในการนำความรู้และทักษะที่ได้มาไปใช้ในการดำเนินการหาทางแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ

2.1.3 กระบวนการสอนสิ่งแวดล้อม

จุดมุ่งหมายในการสอนวิชาสิ่งแวดล้อมนั้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสภาพแวดล้อมและเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนและของสังคมอันเป็นเป้าหมายสูงสุดซึ่งจะต้องอาศัยกระบวนการทางการศึกษาที่อยู่บนความเชื่อที่ว่าผู้สอนสามารถจะปลูกฝังพฤติกรรมแก่นักเรียนได้ถ้าผู้สอนสามารถที่จะจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ในการเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับเนื้อหาเหมาะสมกับความรู้และความสนใจของผู้เรียนนอกเหนือจากนี้กระบวนการเรียนจะมีค่าและมีความหมายแก่ผู้เรียนมากในการที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของผู้เรียนส่วนเนื้อหาวิชาเป็นเพียงองค์ประกอบย่อยๆ ส่วนหนึ่งในการเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

1) ในการสอนวิชาสิ่งแวดล้อมควรจะผ่านเกณฑ์ต่างๆตามลำดับดังนี้ความรู้หรือข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมเป็นการแสวงหาหรือให้ข้อมูลที่เป็นความจริงที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเช่นความรู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาปัญหาน้ำเสียที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและต่อมนุษย์เป็นต้นความรู้ในข้อนี้อาจจะได้จากครูเป็นผู้ให้โดยตรงหรือโดยการแสวงหาด้วยตัวผู้เรียนเองจากวิทยุโทรทัศน์หนังสือพิมพ์ เป็นต้นซึ่งในขณะที่ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีอยู่มากมายและมีข้อมูลใหม่ๆเกิดขึ้นอยู่เสมอการที่ยึดเอาตำราเรียนเล่มใดเล่มหนึ่งเป็นแหล่งข้อมูลจะทำให้เกิดความผิดพลาดและไม่ทันสมัยขึ้นได้



2) ความคิดรวบยอด (Concept) เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมมากพอจะทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นมาทันทีเมื่อได้พบเห็นกับปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นๆ ขึ้นอีกเป็นการรับรู้ (Perception) ที่เกิดขึ้นโดยฉับพลัน

3) การวิเคราะห์เป็นความสามารถที่ผู้เรียนเมื่อพบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมใหม่หรือที่ตนยังไม่เคยรู้มาก่อนแล้วสามารถที่จะแยกแยะปัญหานำไปสู่ต้นเหตุของปัญหาผลกระทบของปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดจนรู้จักแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้เช่นปัญหาผู้ป่วยเนื่องจากยาฆ่าแมลงซึ่งสุดท้ายก็จะนำไปสู่การแก้ปัญหาอาจเป็นต้นคิดวิธีกำจัดแมลงด้วยวิธีใหม่แทนการใช้ยาฆ่าแมลงชนิดที่เป็นอันตรายเป็นต้น

4) ความตระหนักและการตัดสินใจเมื่อผู้เรียนเข้าใจปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่างๆ แล้วจะทำให้มองเห็นอันตรายของปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคตทั้งที่จะเป็นอันตรายต่อตนและผู้อื่นรวมถึงสังคมมนุษย์ด้วยทำให้เกิดความพยายามที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหานั้นๆ อย่างใดอย่างหนึ่งอันจะเป็นผลดีต่อการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

5) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเมื่อผู้เรียนผ่านมาถึงขั้นนี้จะมีความรู้สึกว่าพฤติกรรมที่ตนปฏิบัติอยู่อย่างน่าจะต้องเปลี่ยนแปลงเช่นรู้จักซื้อผลไม้ที่ปราศจากยาฆ่าแมลงไม่ฉีดยากันยุงในขณะที่มีคนอยู่ในห้องเป็นต้น

6) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสังคมหมายถึงการเปลี่ยนแนวทางดำเนินชีวิตของสังคมอันจะเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตที่สุขสมบูรณ์ของมนุษย์ต่อไปซึ่งเป็นการทำให้สังคมได้ตระหนักถึงปัญหาและพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงแบบแผนชีวิตบางอย่างเพื่อดำรงรักษาสิ่งแวดล้อมเอาไว้เช่นการไม่นิยมใช้รถยนต์ส่วนตัวโดยไม่จำเป็นการรังเกียจบุคคลที่ทำลายทรัพยากรป่าไม้เป็นต้นซึ่งนับเป็นการจัดระเบียบสังคมอย่างหนึ่ง

ที่กล่าวมาแล้วเป็นขั้นตอนต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในการสอนสิ่งแวดล้อมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของวิชาดังได้กล่าวไว้แล้วซึ่งในทางปฏิบัตินั้นจะต้องใช้ความพยายามและกลวิธีในการสอนถึงแม้ว่าการเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลและสังคมเป็นเรื่องที่มีข้อว่าจะให้เกิดขึ้นได้ในระยะเวลาอันสั้นการเริ่มต้นสอนกันเสียแต่เดี๋ยวนี้ก็จะบังเกิดผลต่อสังคมในรุ่นลูกรุ่นหลานหรือนานกว่านั้นซึ่งก็เป็นสิ่งเดียวกันที่จะแก้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้อย่างถาวร

2.1.4 มิติการเรียนรู้ในกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

การเรียนรู้ในกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษามีมิติที่สำคัญ 3 ประการ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2541: 7-9) คือ

1) การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม (Education in Environment) หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในสิ่งแวดล้อมเพื่อได้ศึกษาจากสภาพที่เป็นจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุดเป็นการสร้างทักษะในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนรู้ภายในสิ่งแวดล้อมนี้ได้แก่การสังเกตจากของจริงการทดลองการศึกษานอกสถานที่เป็นต้น

2) การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (Education About Environment) ถ้าเป้าหมายของการศึกษาคือการดำเนินชีวิตอย่างมีความรับผิดชอบภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนแล้วการมีความรู้สึกรู้เข้าใจต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเดียวยังไม่เพียงพอแต่ความหวงใยนั้นจะต้องเปลี่ยนเป็นพฤติกรรมและการกระทำที่เหมาะสมซึ่งพฤติกรรมและการกระทำดังกล่าวจะเกิดขึ้นกับการเรียนได้นั้นผู้เรียนจะต้อง



เกี่ยวกับสภาพเศรษฐกิจสังคมการเมืองและปัจจัยทางสังคมวัฒนธรรมรวมถึงนิเวศวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดความเข้าใจว่าระบบธรรมชาติมีการทำงานอย่างไรกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อระบบธรรมชาติอย่างไรเพื่อให้มีการตัดสินใจใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมอย่างรับผิดชอบ

3) การเรียนรู้เพื่อสิ่งแวดล้อม (Education for Environment) การเรียนรู้เพื่อสิ่งแวดล้อมมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความสมัครใจและความสามารถในการรับเอาวิถีการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องกับการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาด

2.2 แนวความคิดการอนุรักษ์ดิน

2.2.1 ความหมายของการอนุรักษ์ดิน

สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ (2546: 54) ได้ให้ความหมายว่าการอนุรักษ์ดิน หมายถึง การเก็บรักษา การป้องกัน การปรับปรุง และการนำดินมาใช้ประโยชน์อย่างฉลาด และถูกหลักการอนุรักษ์วิทยา ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมได้ถ้าหากใช้โดยขาดความระมัดระวังหรือผิดวิธี แต่ก็สามารถบูรณะฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพที่อุดมสมบูรณ์เช่นเดิมหรือดีกว่าเดิมได้

นิวัติ เรืองพานิช (2546: 72) ได้ให้ความหมายว่า การอนุรักษ์ดินหมายถึง การใช้ประโยชน์จากดินอย่างชาญฉลาด โดยคำนึงถึงการป้องกันการชะกร่อนหรือการพังทลายของดิน (erosion) เป็นสำคัญ หรืออีกนัยหนึ่ง หมายถึง การใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด ขณะเดียวกันสามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้คงมีธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชอย่างสม่ำเสมอตลอดไปอีกด้วย

จักรพันธ์ ปัญญาสุวรรณ (2545: 44) ได้ให้ความหมายว่า การอนุรักษ์ดิน หมายถึง การป้องกันและรักษาดินมิให้เกิดการชะล้าง พังทลายเสียหาย เพื่อให้มีปริมาณและคุณภาพอุดมสมบูรณ์ใช้ประโยชน์ได้นาน

จากที่กล่าวสรุปได้ว่า การป้องกันการสูญเสียคุณสมบัติของดินในทุกๆ ด้าน ตามหลักอนุรักษ์วิทยา และนำดินมาใช้ประโยชน์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.2.2 ความหมายของดิน

สำหรับความหมายของดินได้มีผู้ให้ความหมายได้ดังนี้

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2542: 11) ได้ให้ความหมายของดินว่า ดิน (Soli) เป็นวัตถุธรรมชาติที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุต่างๆ ผสมคลุกเคล้าผิวดินอยู่เป็นชั้นบางๆ ดินประกอบด้วย แร่ธาตุที่เป็นของแข็ง อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ เป็นวัตถุที่คำนวณการเจริญเติบโตและการทรงตัวของพืช

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2556: 1) ได้ให้ความหมายของดินว่า ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติ เกิดขึ้นจากการผุพังของหินและแร่ รวมทั้งอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้าเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นส่วนบางๆ ที่ปกคลุมผิวโลกที่เป็นแผ่นดินเมื่อมีองค์ประกอบของอากาศและน้ำ เป็นปริมาณที่เหมาะสม จะช่วยคำนวณและเฝ้าอำนวยความสะดวกยังชีพ และการเจริญเติบโตของพืช

จากที่ได้อธิบายมาสรุปได้ว่า ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของดินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ เมื่อผสมผสานกับอินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศ ในปริมาณที่เหมาะสมก็



2.2.3 สถานการณ์และปัญหาของดิน

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2542: 15 - 16) ได้จำแนกปัญหาของดินเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ดังนี้

1) ปัญหาการพังทลายของดิน เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้ดินเสื่อมโทรม เพราะทำให้คุณภาพดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดินเลวลง การพังทลาย ของดินมักเกิดขึ้นสัมพันธ์กับการลดลงของพื้นที่ป่า อันเปรียบเสมือนร่มที่ช่วยลดแรงกระแทกของน้ำฝนบนผิวดินโดยตรง เพราะหากฝนตกลงบนหน้าดินโดยตรง ก็จะทำให้เกิดการชะล้างธาตุอาหารที่อยู่ในผิวดินออกไป

การชะล้างพังทลายของดิน ไม่เพียงแต่ให้เกิดผลกระทบในบริเวณพื้นที่ดินที่มีการใช้ประโยชน์เท่านั้น แต่ยังมีผลขยายออกไปยังแหล่งน้ำอีกด้วย กล่าวคือ ตะกอนที่ถูกน้ำไหลพัดพามาในที่สุดก็จะทับถมกันในแม่น้ำลำธาร ทำให้แม่น้ำตื้นเขิน และนอกจากนั้นตะกอนที่ถูกน้ำชะลงมาติดตามก้นหินก็จะให้สีของก้นหินในแม่น้ำลำธารเปลี่ยนไป ทักษะสภาพสองฝั่งลำน้ำที่เคยเป็นจุดขายของการท่องเที่ยวก็จะลดน้อยลงไปเช่นกัน

2) การสะสมของเกลือ อันเนื่องมาจากการพัฒนาชลประทานในพื้นที่เกษตรที่ขาดการจัดการที่ดี ทำให้มีดินเกลือและดินเค็มเกิดขึ้นได้ง่าย กรมพัฒนาที่ดินรายงานว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีดินเกลือคลุมพื้นที่ 17.81 ล้านไร่ของพื้นที่ทั้งภาค และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และยังทำให้น้ำในอ่างเก็บน้ำมีความเค็มมากขึ้น นอกจากนี้ปัญหาการสะสมของเกลือและการชะล้างน้ำเค็มลงสู่แหล่งน้ำยังมีสาเหตุมาจากการทำนาเกลือหรือเหมืองเกลือ รวมทั้งการสูบน้ำบาดาลมาใช้

3) การปนเปื้อนและสะสมของเสียและสารอันตรายในดินจากการทิ้งขยะมูลฝอยของชุมชนตามที่ต่างๆ ทำให้เกิดการสะสมเชื้อโรค สารพิษและมีโอกาสปนเปื้อนกับน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังเกิดจากการใช้สารปราบศัตรูพืชในเกษตร ซึ่งเมื่อใช้แล้วจะสะสมอยู่ในดินสลายตัวได้ยาก และเป็นอันตรายต่อคน จากการเก็บตัวอย่างดินในภูมิภาคต่างๆ พบว่า มีสารพิษตกค้างในดินอยู่เป็นจำนวนมาก สารพิษเหล่านี้ส่วนหนึ่งปนเปื้อนไปกับแหล่งน้ำต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2554: 3 - 9) ได้กล่าวว่า ปัญหาทรัพยากรดินมี 8 ประการ คือ 1. ดินเปรี้ยวจัด 2. ดินอินทรีย์ 3. ดินเค็ม 4. ดินทราย 5. ดินตื้น 6. ดินกรด 7. ดินต่าง 8. พื้นที่ลาดชันเชิงชัน

มูลนิธิโลกสีเขียว (2542: 38 - 40) ได้กล่าวไว้ว่า ในการพิจารณาปัญหาดินเป็นรายภาค พื้นที่ที่มีปัญหามากที่สุดคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัญหาใหญ่คือ มีดินเค็มกระจายและหน้าที่ถูกชะล้างจากการทำลายป่า รองลงมาคือ ภาคเหนือที่มีปัญหาหน้าดินถูกชะล้าง ส่วนภาคกลางมีปัญหาดินจืดขาดอินทรีย์วัตถุ ภาคใต้มีปัญหาดินเปรี้ยวและดินพรุ และภาคตะวันออกมีปัญหาการชะล้างพังทลาย หากพิจารณาแยกตามลักษณะปัญหา ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมีความรุนแรงและเกิดขึ้นในทุกภาค ส่วนปัญหาภาวะการเกิดมลพิษในดิน นายศุภมาศ พันธศักดิ์พัฒนา นักวิชาการจากคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้ที่ได้รับรางวัลทีโอพีอะวอร์ด ด้านวิชาการสิ่งแวดล้อมดีเด่นของมูลนิธิโตโยตา ประเทศไทย กล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษในดินมากที่สุดคือ การใช้สารเคมีในทางที่ไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะการใช้สารเคมีเพื่อการเกษตร ทำให้เกิดการตกค้างและสะสมสารพิษพื้นดินจำนวนมาก มลพิษที่สะสมอยู่ในดินเมื่อถูกน้ำชะล้าง พืชในดินก็จะเฉื่อยชาและแพร่กระจายไปในแหล่งน้ำได้



กลายเป็นสารพิษในดินที่ละลายปนไปกับน้ำส่วนใหญ่จะเป็นสารพิษที่สะสมในร่างกายมนุษย์ได้ เช่น ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสี เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาที่สำคัญของดิน คือ ปัญหาการพังทลายของดินซึ่งสัมพันธ์กับการลดลงของพื้นที่ป่า ปัญหาดินขาดธาตุอาหารทำให้เกิดดินเปรี้ยว ดินอินทรีย์ ดินเค็ม ดินกรด ดินต่าง ปัญหาทางกายภาพของดินทำให้เกิดดินทราย ดินตื้น ปัญหามลพิษของดินเกิดจากการปนเปื้อนและสะสมของเสียและสารอันตรายในดินจากการทิ้งขยะมูลฝอย และการใช้สารปราบศัตรูพืชในการเกษตร

2.2.4 การวิเคราะห์ดิน

ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ และปรับปรุง ดินเพื่อให้พื้นที่การเกษตร กลับมีความอุดมสมบูรณ์ ดั้งเดิม โดยได้จัดหน่วย หมอดิน ประเภทต่างๆ ออกบริการแก่เกษตรกร ทัวไปอยู่ในขณะนี้อยู่ในการให้บริการ หมอดิน หรือ กรมพัฒนาที่ดินนั้น วิธีการหนึ่งก็คือ เกษตรกรจะต้องเก็บตัวอย่างดินส่งมาให้ หมอดิน เพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบ จึงจำเป็นที่เกษตรกรจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บตัวอย่างดิน อย่างถูกต้อง

1) ความมุ่งหมายของการวิเคราะห์ดิน

เพื่อช่วยให้เกษตรกรที่ส่งตัวอย่างดินไปให้หมอดินวิเคราะห์ ได้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ ของดิน ปริมาณธาตุอาหารพืชที่จำเป็น ลักษณะ ของดิน ความเหมาะสม ของดินพร้อมทั้งคำแนะนำถึงชนิด และปริมาณของปุ๋ยที่จะต้องนำมาใช้กับพืชรวมทั้งชนิด และปริมาณของวัสดุที่ใช้แก้ความเป็นกรดของดิน (เช่น ปูนมาร์ล หินปูน ฯลฯ) ซึ่งจะช่วยให้การปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2) การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้อง

ผลของการวิเคราะห์ดินจะมีความถูกต้อง และแน่นอนเพียงใด ขึ้นอยู่กับ ตัวอย่างดินที่เก็บมา ถ้าเก็บตัวอย่างดินไม่ดี และไม่ถูกต้อง แม้ว่า จะทำการ วิเคราะห์ละเอียดสักเพียงใดก็ตาม ผลการวิเคราะห์ที่ได้ออกมา ก็ไม่เป็นที่ใช้ วิเคราะห์โดยเปล่าประโยชน์ ดังนั้นการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้อง ควรจะคำนึงถึง ปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1) ช่วงเวลาที่เหมาะสม การเก็บตัวอย่างดิน สามารถทำได้ตลอดปี แต่ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือภายหลังจากเก็บเกี่ยวพืชผลไปแล้ว หรือตอนปลายฤดูปลูก

2.2) ความชื้นในดิน ไม่ควรเก็บตัวอย่างดินในขณะที่ดินยังเปียกมาก หรือมีน้ำขังอยู่ เพราะจะยากแก่การคลุกเคล้าดินให้เข้ากันได้สนิท ความชื้นที่เหมาะสม แก่การคลุกเคล้าดินให้เข้ากันได้สนิท ความชื้นที่เหมาะสมแก่การเก็บ ตัวอย่างดิน อาจสังเกตได้ คือ เอาดินนั้นมาบีบและทำให้แน่น เมื่อแบมือออก ดินจะไม่ติดมือ คงจับกันเป็นก้อนและเมื่อบิดออกจะร่วน

2.3) สถานที่เก็บตัวอย่างดิน ไม่ควรเก็บตัวอย่างดินในบริเวณที่เป็นบ้านเก่า คอกสัตว์เก่า หรือบริเวณ ที่มีปุ๋ยตกค้างอยู่ เพราะจะทำให้ได้ตัวอย่างที่ไม่แน่นอน

2.4) เครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่างดิน

2.4.1) เครื่องมือสำหรับชุดตัวอย่างดิน เป็นเครื่องมือที่หาได้ทั่วไปตามบ้านเรือน เช่น พลั่ว จอบ และ เสียม หรือ เตรียมมือสำหรับเจาะเก็บ ตัวอย่างดินโดยเฉพาะ เช่น สว่านเจาะ หลอดเจาะ และกระบอกเจาะ เป็นต้น



2.4.2) ภาชนะสำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ ถัง กระบุง ฯลฯ สำหรับเก็บรวบรวมตัวอย่างดิน ที่ซุดแต่ละหลุมและกล่องกระดาษแข็ง หรือถุงพลาสติก สำหรับบรรจุตัวอย่างดินเพื่อส่งไป ให้หมอดิน หรือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน

เครื่องมือที่ใช้ซุดดิน และภาชนะบรรจุดิน จะต้องสะอาดไม่มีดิน ปุย ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช และวัชพืช หรือผงสกปรกอื่นๆ ติดอยู่ แม้จะเข้าไปปะปนเพียงน้อยนิดก็ตาม

2.5) ขนาดของแปลงที่จะเก็บตัวอย่างดิน ไม่จำกัดขนาดที่แน่นอน พื้นที่ที่มีความลาดเทแตกต่างกัน ปลุกพืชต่างชนิดกัน เคยใส่ปุ๋ยหรือ หินปูนต่างกัน (หรือ กรณีที่มีเนื้อที่มาก) ต้องเก็บแยกกันเป็นคนละตัวอย่าง โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงแปลงละ 10-20 ไร่วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

ต้องถางหญ้าหรือกวาดเศษพืชและใบไม้ที่ คลุมดินอยู่ออกทิ้งเสียก่อน แล้วใช้จอบเสียม หรือพลั่วซุดหลุมเป็นรูปตัว V ลึกประมาณ 6 นิ้วฟุต จากผิวดิน (สำหรับการปลุกพืชทุกชนิด) หลังจากนั้น แล้วจึงแฉะเอาดินข้างด้านหนึ่งหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุม ขนาลงไปตามหน้าดินที่ ซุดไว้ลึกถึงก้นหลุม แล้วจัดขึ้น ดินที่ต้องการก็จะ ติดตามาบนพลั่ว จอบหรือเสียม เอาดินนี้ใส่ถัง หรือ กระบุงไว้ ทำอย่างนี้จนครบทุกหลุม โดยปรกติแปลง ขนาดเนื้อที่ 10-20 ไร่ ควรซุดประมาณ 10-20 หลุม ในที่ต่างๆ กัน ให้กระจายทั่วแปลงหลังจากซุดดินครบทุกหลุมตามที่ต้องการแล้ว ทำดินเหล่านี้ให้เป็น ก้อนเล็กๆ คลุกเคล้าให้ทั่วสม่ำเสมอแล้วแบ่งดินออกประมาณ 1 กิโลกรัม ใส่กล่องกระดาษแข็ง หรือถุงพลาสติกพร้อมกับเขียนรายละเอียดต่างๆ ใส่ไว้ ข้างในและปิดข้างนอกกล่อง หรือถุงพลาสติกด้วย ดังนี้

ก่อนที่ท่านจะเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งไปวิเคราะห์ ควรปรึกษาหมอดิน หรือหมอดินอาสา ที่ออกไปให้คำแนะนำเผยแพร่ หรือสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต หรือ สถานีพัฒนาที่ดินที่มีอยู่ในจังหวัดต่างๆ เสียก่อน ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าหน้าที่ เหล่านี้อาจมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับดิน และที่ดินนั้นอยู่แล้ว ตามที่ต้องการทราบ ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บตัวอย่างดินส่งไปวิเคราะห์

3) การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์

ดินเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการปลุกพืช การวิเคราะห์ดิน ดำเนินการเพื่อวัตถุประสงค์ ดังนี้

3.1) จำแนกชนิดและลักษณะของดินเพื่อคัดเลือกพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ของดิน

3.2) ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อกำหนดการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสม

3.3) ตรวจสอบการสะสมของสารเคมี โลหะหนัก และจุลินทรีย์ที่เป็นพิษในดิน

4) หลักการวิเคราะห์ดิน การวิเคราะห์ดินที่สมบูรณ์ ประกอบด้วย

4.1) การเก็บตัวอย่างดินอย่างถูกต้อง

4.2) วิธีการวิเคราะห์ดินที่เป็นมาตรฐาน มีความน่าเชื่อถือ

4.3) การแปลความหมายของค่าวิเคราะห์ การให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยคอก

โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นหลักเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

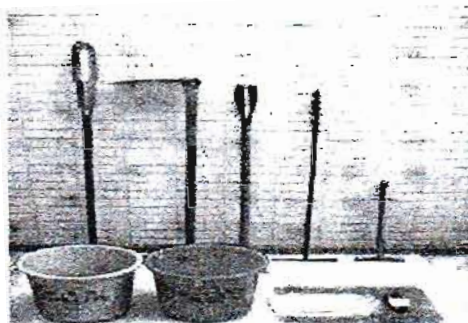


การวิเคราะห์ดินจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยดังกล่าวข้างต้น ความถูกต้องของผลวิเคราะห์ดินมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยแก่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาพบว่าประมาณ 90% ของความผิดพลาดของผลการวิเคราะห์ดินเป็นผลมาจากการเก็บตัวอย่างดินไม่ถูกต้อง

การเก็บตัวอย่างดินจากบริเวณใดบริเวณหนึ่งมาวิเคราะห์เพื่อวัตถุประสงค์ข้างต้นจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ตัวอย่างดินที่เก็บมาวิเคราะห์จะต้องเป็นตัวแทนที่แท้จริงของดินในบริเวณนั้นๆ นั่นคือ ตัวอย่างดินที่เก็บมานั้นจะต้องประกอบด้วยปริมาณและชนิดของธาตุอาหารพืชตลอดจนสมบัติอื่นๆ เหมือนดินในบริเวณที่เก็บมานั้นทุกประการ แต่การที่จะให้ได้ตัวอย่างดินที่มีสมบัติดังกล่าวเป็นสิ่งที่เป็นไปได้โดยยาก เพราะดินเป็น heterogeneous ธรรมชาติที่ไม่มีความเป็นเนื้อเดียวกัน ปริมาณและชนิดของธาตุอาหารพืช ตลอดจนสมบัติอื่นๆ มีความแปรปรวนมาก ดังนั้นการเก็บตัวอย่างดินจึงต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังและเป็น ไปตามหลักเกณฑ์ทางวิชาการเพื่อให้ได้ตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนที่ดีและเพียงพอที่จะสะท้อนสถานะที่แท้จริงของปริมาณธาตุอาหารพืชตลอดจนสมบัติอื่นๆ ในไร่นาหรือในดินบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง

5) อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน ประกอบด้วย



ภาพประกอบ 2.1 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน

5.1) เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างดิน

เครื่องมือมีหลายชนิด ทั้งชนิดที่เป็นใบมีด (blades) เช่น จอบ เสียม พลั่ว ชนิดท่อหรือหลอดเจาะ (tubes) และชนิดสว่าน (auger) เป็นต้น เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างดินที่ดีควรเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

5.1.1) สามารถเก็บตัวอย่างดินที่เป็นแท่ง (core) หรือแผ่นบางๆ (slice) ซึ่งมีความสม่ำเสมอในปริมาณที่เท่ากันจากแต่ละจุดเพื่อนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม (composite sample) ได้ในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อการวิเคราะห์

5.1.2) ทำความสะอาดง่าย

5.1.3) สามารถปรับใช้ได้กับทั้งดินทรายแห้งและดินเหนียวที่เปียกชื้น

5.1.4) ไม่เป็นสนิม ไม่โค้งงอหรือแตกหักง่าย

5.1.5) ใช้งานแม้กับพื้นที่ที่ค่อนข้างแข็ง



5.2) ถังพลาสติก

จำนวน 1-2 ใบ เพื่อใช้รวบรวมตัวอย่างดินในแต่ละระดับความลึก

5.3) แผ่นพลาสติกและถุงพลาสติก

แผ่นพลาสติกใช้สำหรับคลุมดิน และถุงพลาสติกใช้บรรจุดินเพื่อส่งวิเคราะห์ อุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดินจะต้องสะอาด ปราศจากสิ่งปนเปื้อน เช่น สนิมปูน ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง ยากำจัดวัชพืช สารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนอื่นใดที่จะทำให้ผลวิเคราะห์ดินผิดพลาด

6) ขนาดของพื้นที่

ขนาดของพื้นที่เก็บตัวอย่างดิน 1 ตัวอย่าง ควรมีพื้นที่ไม่เกิน 25 ไร่ มีการปลูกพืชชนิดเดียวกัน การเจริญเติบโตอยู่ในระดับเดียวกัน เนื้อดิน สี และชนิดของดิน เหมือนกันมีความลาดเทของพื้นที่อยู่ในระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน การใส่ปุ๋ยและปุ๋ยใส่อัตราและเวลาเดียวกัน การเก็บให้กระจายจุดที่จะเก็บทั่วพื้นที่โดยกำหนดให้ไม่น้อยกว่า 25 จุด ต่อพื้นที่ 25 ไร่ หรือทำการเก็บตัวอย่างดิน 1-2 จุดต่อพื้นที่ 1 ไร่ การสุ่มเก็บตัวอย่าง ยิ่งเก็บถี่เท่าใดจะทำให้ได้ตัวแทนที่ดียิ่งขึ้นเท่านั้น

7) เวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินสามารถดำเนินการได้ตลอดทั้งปี แต่เวลาที่เหมาะสมที่สุด คือหลังการเก็บเกี่ยวเล็กน้อย หรือ 2 เดือนก่อนการปลูกพืช เพราะเวลาในขณะนั้นดินมีสภาพความชื้นพอเหมาะทำให้เก็บตัวอย่างสะดวกและหากส่งวิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรมจะได้รับผลการวิเคราะห์และคำแนะนำสำหรับปลูกพืชในฤดูถัดไปได้ทันท่วงที การทดสอบเพื่อให้ทราบว่ามีระดับความชื้นเหมาะสมต่อการเก็บตัวอย่างตัวอย่างหรือไม่ อาจทำได้โดยการบีบดินให้แน่นภายในอุ้งมือ ซึ่งถ้าระดับความชื้นของดินกำลังพอเหมาะดินจะยังคงจับกันเป็นก้อนเมื่อแบมือออกและหนวดดินจะรู้สึกว่าร่วน

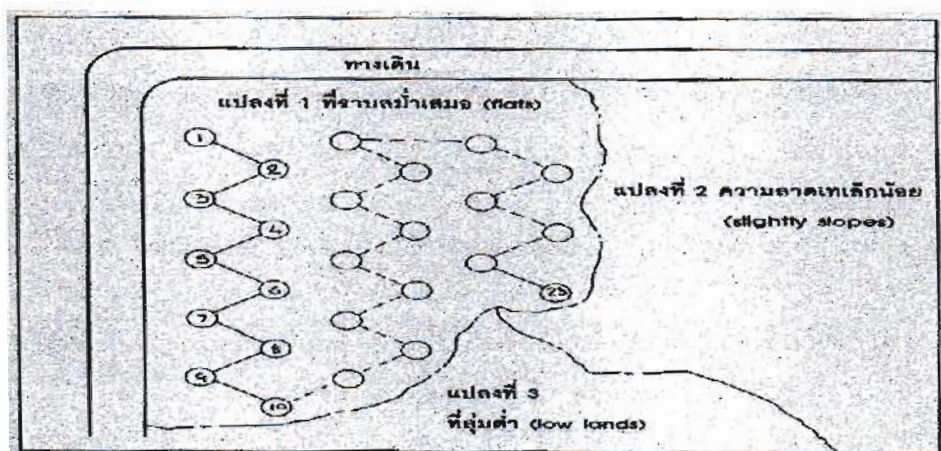
8) วิธีการเก็บ

8.1) แบ่งพื้นที่โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้ว และกำหนดจุดที่จะทำการเก็บตัวอย่าง ควรทำแผนผังในสมุดบันทึกให้เรียบร้อย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับพื้นที่ของตนเองต่อไป

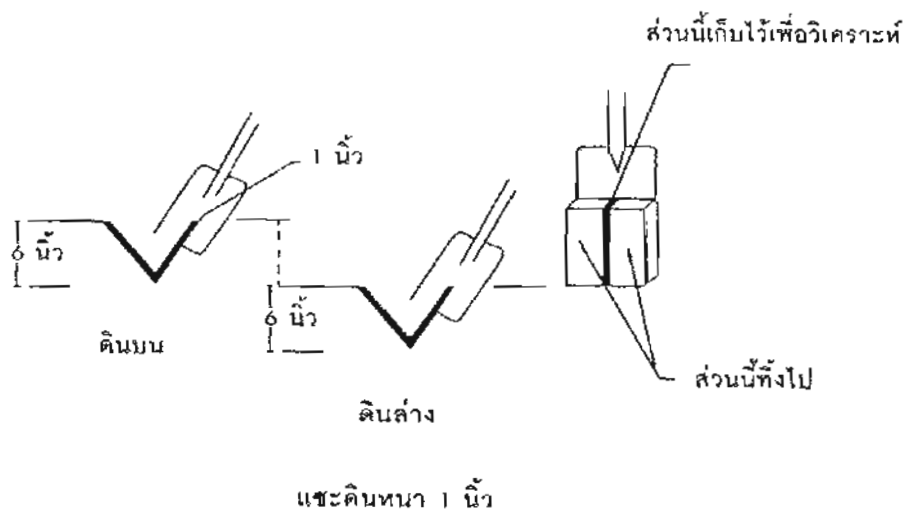
8.2) จุดที่กำหนดจะทำการเก็บตัวอย่างไม่ควรเป็นดินเก่า ขอบรั้ว คอกสัตว์ กองปุ๋ยเก่า ฯลฯ

8.3) ทำความสะอาดผิวดินบริเวณจุดที่กำหนด หากใช้หลอดเจาะดิน ส่วนเจาะดินหรือส่วนรูปกระบอก ต้องตั้งเครื่องมือให้ตั้งฉากกับผิวดินแล้วกดลงไปในระดับความลึก 6 นิ้ว สำหรับดินบน และ 12 นิ้วสำหรับดินล่างแล้วดึงขึ้นตรงๆ หากใช้เสียมหรือพลั่วให้ขุดดินเป็นรูปตัว (V) ให้มีความลึกแนวตั้ง 6 นิ้ว ส่วนที่เป็นตัววีนี้ทิ้งไป จากนั้นใช้เสียมแซะขอบด้านหนึ่งของตัว V ให้มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว โดยกดเสียมให้ลึกจนถึงก้นหลุม งดดินขึ้นแล้วแบ่งดินด้านข้างทั้งสองของพลั่วออกทั้งไปนำดินส่วนที่เหลือใส่ถังพลาสติก กระทำในลักษณะนี้จนครบทุกจุดที่กำหนด มีข้อควรระวัง คือดินจากทุกจุดที่เก็บเพื่อนำมารวมในถังพลาสติกนั้นจะต้องมีปริมาณเท่าๆ กัน แล้วคลุกเคล้าดินในถังให้เข้ากันอย่างดี จากนั้นเทดินลงกองบนแผ่นพลาสติกคลุมเคล้าให้เข้ากันดีอีกครั้งหนึ่งจะได้ตัวอย่างดินรวม (composite sample) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของดินทั้งแปลง





ภาพประกอบ 2.2 แสดงการแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างดินตามลักษณะภูมิประเทศชนิดของดิน ชนิดและอายุพืช และการใส่ปุ๋ย ใส่ปูน จุดเก็บตัวอย่างดิน




ภาพประกอบ 2.3 แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างดินจากจุดที่กำหนด

หลังจากคลุกเคล้าตัวอย่างดินรวมให้เข้ากันดีแล้วพูนดินให้เป็นกองและทำเครื่องหมาย + บนยอดกองดิน แบ่งดินออกเป็น 4 ส่วน นำดินมา 1 ส่วน ประมาณครึ่ง กก. ถึง 1 กก. นำดินส่วนที่แบ่งมานี้บรรจุลงในถุงพลาสติก เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างดิน เช่น ชื่อผู้ส่งตัวอย่าง สถานที่เก็บและความลึกกำกับไว้ข้างถุงให้ชัดเจน รัดปากถุงให้แน่นแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป



สำหรับการเก็บดินล่าง คือความลึกระดับ 6-12 นิ้ว หรือ ฯลฯ ให้ดำเนินการเก็บ
 ในลักษณะเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันกับดินบนแต่จำนวนจุดที่เก็บน้อยลง คือทำการเก็บดินบน 2-3 จุด
 แล้วเก็บดินล่าง 1 จุด เพราะในดินล่างมีความแปรปรวนของปริมาณและชนิดธาตุอาหารพืชและสมบัติ
 อื่นๆ น้อยกว่าดินบน การเก็บดินในแต่ละระดับความลึกให้แยกกันในแต่ละถัง คือเก็บตัวอย่างดินบนใส่
 ไว้ในถังใบหนึ่ง และดินล่างใส่ไว้ในถังอีกใบหนึ่งต่างหากแล้วทำการแบ่งดินมาวิเคราะห์ในห้อง
 เดียวกับดินบนที่อธิบายมาแล้วบรรจุดินในถุงพลาสติกเขียนกำกับให้เรียบร้อยเช่นกัน



1. นำดินซึ่งเก็บมาจากหลายๆ จุดใน 1 แปลงมา
 คลุกเคล้าให้เข้ากันตีบนแผ่นพลาสติกที่สะอาดจะได้
 ตัวอย่างดินรวม (composite sample) 1 ตัวอย่าง
2. แบ่งตัวอย่างดินรวมออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน
3. นำดินส่วนหนึ่งประมาณ ครึ่ง กก.-1 กก. บรรจุลงใน
 ถุงพลาสติกที่สะอาด รัดปากถุงให้แน่นและเขียน
 รายละเอียดส่งเขปกำกับ

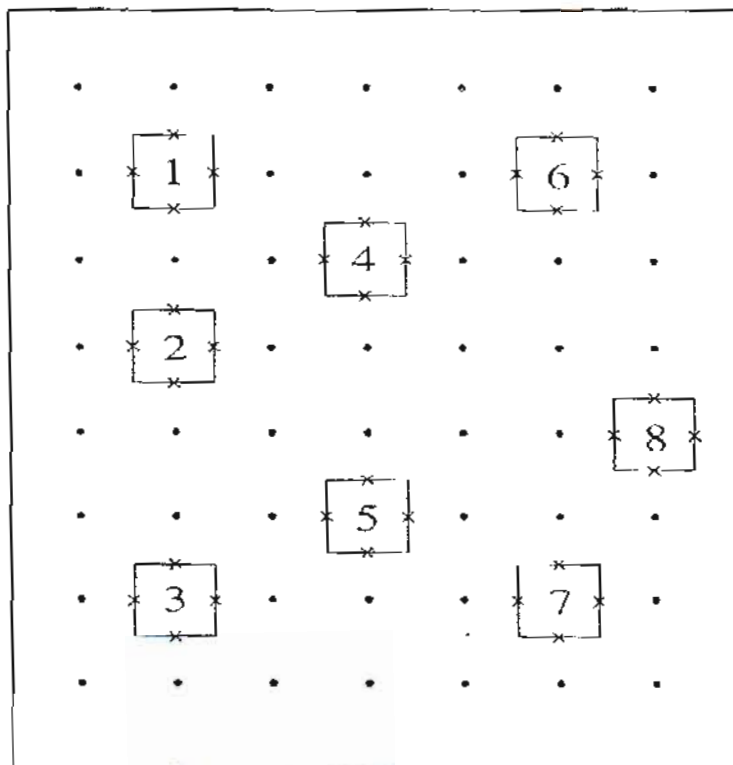
ภาพประกอบ 2.4 แสดงการแบ่งตัวอย่างเพื่อส่งวิเคราะห์ความลึกของตัวอย่างดินที่เก็บ

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงความลึกของพืชที่ปลูก

ความลึก (นิ้ว)	พืชที่ปลูก
0-3	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ สนามหญ้า แปลงเพาะกล้า
0-6	แปลงปลูกผัก ไม้ดอก ข้าวโพด ข้าวฟ่าง หรือก่อนการปลูกพืชล้มลุกทุกชนิด
0-6 และ 6-12	ไม้ผล ไม้สน้ำปะหลัง ไม้พุ่ม ไม้ยืนต้น อ้อย ฝ้าย ฯลฯ
ลึกกว่า 12	ไม้ยืนต้น ดินที่มีปัญหาเนื่องจากการสะสมเกลือต่างๆ เช่น เกลือแคง ฯลฯ หรือแล้วแต่ความประสงค์ในการแก้ปัญหาเป็นรายๆ ไป

9) การเก็บดินสวนผลไม้

บริเวณพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้ควรมีความหนาของหน้าดินไม่ต่ำกว่า 1 เมตร ทำการแบ่งพื้นที่สวนผลไม้ออกเป็นขอบเขต ตามสี และความหยาบ ละเอียดของเนื้อดิน หรือตามร่องที่ปลูก กำหนดจุดที่จะเก็บให้กระจายอยู่ในขอบเขตดังกล่าว เป็นจำนวน 6-8 ต้น เก็บที่ระดับความลึก 0-6 นิ้ว และ 6-12 นิ้ว ต้นละ 4 จุด ตามแนวทั้ง 4 ทิศหลัก รวบรวมดินที่เก็บโดยแยกเป็น 2 ตัวอย่าง ตามระดับความลึก



ภาพประกอบ 2.5 แสดงการเก็บตัวอย่างดินจากสวนผลไม้ หรือไม้ยืนต้นอื่นๆ

- × จุดเก็บตัวอย่างดิน
- ต้นพืช



10) การเก็บดินในพื้นที่ซึ่งมีปัญหา

10.1) หากมีปัญหาพืชตายหรือแสดงอาการขาดธาตุอาหารเป็นหย่อมๆ ให้เก็บจากบริเวณที่มีปัญหา 1 ตัวอย่างรวม (composite sample) และบริเวณที่พืชเจริญเติบโตปกติอีก 1 ตัวอย่างรวม

10.2) ดินที่มีปัญหาในการสะสมพริกเกลือต่างๆ ให้เก็บที่ความลึกทุกระดับ 6 นิ้ว จนถึงความลึก 1 เมตร ให้ห่างกันจุดละ 2 เมตร นำมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง นำมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง แยกแต่ละตัวอย่างตามระดับความลึก และเก็บดินในบริเวณใกล้เคียงซึ่งพืชเจริญเติบโตดีอีก 1 ตัวอย่างรวม

การส่งตัวอย่างดิน จะต้องนำส่ง รายละเอียดประกอบตัวอย่างดิน ซึ่งเป็นข้อมูลในส่วนของเกษตรกรเอง ซึ่งจะช่วยให้นักวิชาการสามารถให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยหรือแก้ปัญหาในการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชของเกษตรกร ซึ่งมีสาเหตุมาจากดินให้ได้ผลถูกต้องยิ่งขึ้น ข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างดินและเตรียมตัวอย่าง

1. แบ่งขอบเขตของพื้นที่ซึ่งจะทำการเก็บตัวอย่างให้ได้ตัวแทนที่ถูกต้องมากที่สุด
2. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง เตรียมตัวอย่าง และการบรรจุ ต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนของปุ๋ย ยาฆ่าแมลง สารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนอื่นใดที่จะทำให้ค่าวิเคราะห์ผิดพลาด
3. ดินที่เก็บมาจากแต่ละจุดเพื่อมารวมกันเป็นตัวอย่างรวมต้องมีปริมาณเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน
4. จดสรุปหรือขณะทำการเก็บตัวอย่างและเตรียมตัวอย่าง
5. หากผู้ส่งตัวอย่างประสงค์จะเตรียมตัวอย่างเองต้องฝังให้ห่างในที่ร่มห้ามตากแดด

11) การส่งตัวอย่างดิน

สามารถนำตัวอย่างดินส่งได้ทางไปรษณีย์หรือส่งด้วยตนเองที่กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) เขตจตุจักร กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 02-579-8600 ต่อ 201.202 และกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1-8 กรมวิชาการเกษตร ในวันส่งตัวอย่างเกษตรกรจะต้องกรอกใบส่งตัวอย่าง พร้อมรายละเอียดประกอบตัวอย่างดิน ซึ่งแบบฟอร์มการส่งตัวอย่างดินขอรับได้ที่กลุ่มงานฯ เพื่อจะได้เก็บไว้เป็นหลักฐาน และเป็นข้อมูลประกอบตัวอย่างดิน ในการตรวจสอบผลวิเคราะห์ นอกจากนี้รายละเอียดต่างๆ ยังเป็นส่วนสำคัญที่นักวิชาการจะใช้พิจารณาร่วมกับผลวิเคราะห์ดินในการให้คำแนะนำปรับปรุงดินเพื่อให้เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืชต่อไป



รายละเอียดประกอบตัวอย่างดิน		
ชื่อ.....	นามสกุล.....	
ที่อยู่เลขที่..... ถนน..... ตำบล.....		
อำเภอ.....	จังหวัด.....	
ตัวอย่างดินเก็บจาก.....	ตำบล.....	
อำเภอ.....	จังหวัด.....	
1. รายละเอียดประกอบตัวอย่างดิน	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
ก. เนื้อที่ (ไร่)	.....	.....
ข. พื้นที่ (ลุ่ม ดอน)	.....	.....
ค. ความลาดเท (มาก ปานกลาง ราบ)	.....	.....
ง. การระบายน้ำ (ดี ปานกลาง ไม่ดี)	.....	.....
จ. ชนิดของดิน (หากทราบ)	.....	.....
2. น้ำ (ดี ปานกลาง ไม่พอ)	.....	.....
3. ประวัติการใช้ปุ๋ย เมื่อสองปีก่อน	25.....25.....	25.....25.....
ก. ปุ๋ยอินทรีย์ (ชนิด)	.....	.....
ข. จำนวน (กก.ต่อไร่)	.....	.....
ค. ปุ๋ยเคมี (สูตร)	.....	.....
ง. จำนวน (กก.ต่อไร่)	.....	.....
จ. ปุ๋ยชีวภาพ (กก.ต่อไร่)	.....	.....
4. ประวัติการปลูกพืช เมื่อสองปีก่อน	25.....25.....	25.....25.....
ก. พืชที่ปลูก	.....	.....
ข. ผลผลิต (กก.ต่อไร่ หรือ ถึงต่อไร่)	.....	.....
5. พืชที่ต้องการปลูกในปีนี้.....		
6. หมายเหตุ.....		

ภาพประกอบ 2.6 รายละเอียดประกอบตัวอย่างดิน

12) ผลการวิเคราะห์ดิน

ดินที่ส่งเพื่อรับการวิเคราะห์ จะถูกนำไปฝังให้แห้งในที่ร่ม บด ร่อนผ่านตะแกรง แล้วบรรจุในถุงพลาสติกและกล่องเพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป เกษตรกรเจ้าของตัวอย่างดินจะได้รับผลการวิเคราะห์ภายในเวลา 3-4 สัปดาห์ ในกรณีที่เกษตรกรต้องการคำแนะนำในการปลูกพืช กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำ กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี จะส่งผลการวิเคราะห์ไปให้นักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิของกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา เป็นผู้ให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยและปุ๋ยสำหรับพืชแต่ละชนิด และเกษตรกรจะได้รับผลวิเคราะห์ดินพร้อมคำแนะนำในคราวเดียวกัน

13) การทำประวัติและแผนที่ดิน

เกษตรกรควรทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่การปลูกพืช การบำรุงรักษา ผลผลิต ฯลฯ ในไร่นาของตนเอง เพื่อจะได้ติดตามความเปลี่ยนแปลงของระดับความ



อุดมสมบูรณ์ของดิน และเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนปฏิบัติงานในไร่ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

14) การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ซ้ำ

โดยทั่วไปเกษตรกรควรเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่เดิมไปรับการวิเคราะห์ซ้ำทุกๆ 4-5 ปี หรือเมื่อมีปัญหาในการปลูกพืชเกิดขึ้น

2.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ดิน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำกิจกรรมทางการเกษตรประกอบไปด้วยปัจจัยทางด้านลักษณะทางกายภาพ ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านสังคม และปัจจัยเทคโนโลยีทางการเกษตร ซึ่งแต่ละปัจจัยล้วนแต่มีบทบาทในการกำหนดรูปแบบทางการเกษตรและการใช้ที่ดินทางการเกษตร (จุไรรัตน์ คุรุโคตร, 2556: 199-201)

1) ปัจจัยทางกายภาพ มีอิทธิพลโดยตรงกับรูปแบบการเกษตรและการที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมประกอบด้วย

1.1) ลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูงต่ำของ พื้นที่ ความลาดชัน ความสูง และทิศการไหลของน้ำ

1.2) ลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ ความชื้น แสงแดด ลม ปริมาณฝน และการระเหยของน้ำ

1.3) สมรรถนะของดิน ได้แก่ ปริมาณสารอาหารที่จำเป็นต่อการเติบโตของพืช ความเป็นกรด-ด่าง ความลึก แร่ธาตุในดิน ความพรุนของดิน และอุณหภูมิของดิน

1.4) ลักษณะทางชีวภาพ ได้แก่ ความสัมพันธ์ภายในห่วงโซ่อาหารซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเพาะปลูก ทั้งพืช จุลชีพ และแมลง และ

1.5) แหล่งน้ำ ซึ่งในกลุ่มเกษตรในประเทศที่กำลังพัฒนานั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการทำกิจกรรมทางการเกษตร เนื่องจากขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้าไปช่วยในการจัดการในส่วนของประเทศที่มีการพัฒนาแล้ว ปัจจัยเหล่านี้ เกษตรกรสามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อควบคุมปัจจัยทางด้านกายภาพ เพื่อคัดแปลงให้เกิดความเหมาะสมกับชนิดของพืชและสัตว์

2) ปัจจัยด้านสังคมประกอบด้วย

2.1) ขนาดของครัวเรือน ได้แก่ การมีครัวเรือนขนาดเล็กซึ่งเกิดจากการแยกครัวเรือนออกไป ทำให้แรงงานในภาคการเกษตรมีจำนวนน้อย

2.2) ความสัมพันธ์ในชุมชน เกษตรกรจะได้รับข่าวสารเกี่ยวกับรูปแบบของกิจกรรมทางการเกษตรใหม่ จากการพบปะกันในชุมชน ทำให้เกษตรกรตัดสินใจได้เร็วขึ้นในการเปลี่ยนแปลงการเกษตร

2.3) การแพร่กระจายนวัตกรรม เป็นกระบวนการที่สามารถบ่งบอกถึงความเชื่อจิตวิทยา และพฤติกรรมของคนในแต่ละศาสนาหรือความเชื่อได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการรับรู้ข่าวสารการร่วมกลุ่มกัน เป็นต้น

2.4) การเปลี่ยนแปลงประชากร ทั้งที่เกิดจากการภาวการณ์เกิด การย้ายถิ่น และภาวการณ์ตาย ย่อมส่งผลต่อขนาดของที่ดินที่ถือครอง ปัญหาด้านแรงงานในด้านการเกษตร ซึ่งจะส่งผลต่อรูปแบบและการทำกิจกรรมทางการเกษตร



3) ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย

3.1) ที่ดินและการถือครองที่ดิน เป็นปัจจัยที่มีลักษณะเฉพาะมีปริมาณที่คงที่ ลักษณะการใช้แตกต่างกันไปตามพื้นที่และปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น คุณภาพของดิน ที่ตั้ง ราคา เป็นต้น

3.2) แรงงาน เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการผลิตเป็นอย่างมาก ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับแรงงานได้แก่ ขนาดของพื้นที่ทางการเกษตร ค่าจ้างแรงงาน ความต้องการในปริมาณ ผลผลิตความรู้ ความสามารถ และความชำนาญของแรงงาน แรงงานในภาคการเกษตรส่วนใหญ่นั้นมักเป็นเกษตรกรรายย่อย ที่มีที่ดินน้อยหรืออาจจะไม่มีที่ดินทำกินเลย ส่วนเกษตรกรรายย่อยนั้นมีการใช้พื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อหมดกิจกรรมในพื้นที่ของตนเองแล้วมักจะไปรับจ้างเป็นแรงงานให้กับนายทุนที่มีพื้นที่ทางการเกษตรขนาดใหญ่ เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการเกษตร ปัจจัยที่สำคัญ คือ เงินทุน ที่นำมาซึ่งปัจจัยการผลิตได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทำให้การเกิดกิจกรรมทางการเกษตรขึ้น แหล่งทุนของเกษตรกรมาจาก 4 แหล่งด้วยกันคือ แหล่งทุนของเกษตรกรเอง เงินกู้จากเพื่อบ้านญาติพี่น้อง นายทุน เจ้าของที่ดินหรือเจ้าของกิจการที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร สถาบันการเงินของเอกชน และสถาบันการเงินของรัฐ

3.3) การประกอบกิจกรรม เป็นการเอาปัจจัยการผลิตทั้ง 3 มารวมกัน ได้แก่ ที่ดิน ทุน และแรงงาน ทำให้เกิดการตัดสินใจในการผลิตโดยมุ่งหวังผลกำไรสูงสุด

3.4) ตลาดและการขนส่ง มีผลต่อเกษตรเป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนสินค้าและเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งตลาดออกเป็น 2 ระดับ คือ ตลาดท้องถิ่นที่รวบรวมผลผลิตในชั้นต้น การแข่งขันต่ำ และตลาดต่างถิ่น เป็นตลาดในระดับที่ใหญ่กว่าท้องถิ่น มีการแข่งขันในระดับที่สูง มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่สมบูรณ์ สามารถกำหนดราคาผลผลิตทางการเกษตรโดยพ่อค้าคนกลาง ส่วนการขนส่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสินค้ากับตลาด ซึ่งค่าขนส่งนั้นนำไปคิดรวมกับราคาค้นทุนการผลิตด้วยเช่นกัน

4) ปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี

มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมากในการผลิตเพื่อการค้า ซึ่งมีการแข่งขันสูงทางการตลาด ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม เพื่อช่วยในการลดต้นทุนทางการผลิตได้แก่

4.1) การคัดเลือกพันธุ์พืช ให้มีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตและมีผลผลิตที่มีคุณภาพสูงและตรงกับความต้องการของตลาด

4.2) การดูแลรักษา ปัจจุบันการเกษตรสมัยใหม่ต้องอาศัยการดูแลรักษาผลผลิตที่กำลังเจริญเติบโตเป็นอย่างมาก การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง และปัจจุบันมีการนำเอาเอกสารเคมีมาช่วยในการดูแลรักษาด้วยเช่น ยาปราบศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี เป็นต้น

4.3) วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการเก็บเกี่ยวผลผลิต การขนส่งไปยังที่พัก โรงเรียนการบรรจุหีบห่อ การคัดขนาด การขนส่งไปยังตลาด

4.4) การใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร เพื่อเป็นการขุดแรงงานจากคน เป็นการลดต้นทุนทางการผลิตอีกทางหนึ่งด้วยเช่นกัน เพื่อให้ได้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตที่ดี เป็นที่ต้องการของตลาด



2.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมในจังหวัดร้อยเอ็ด

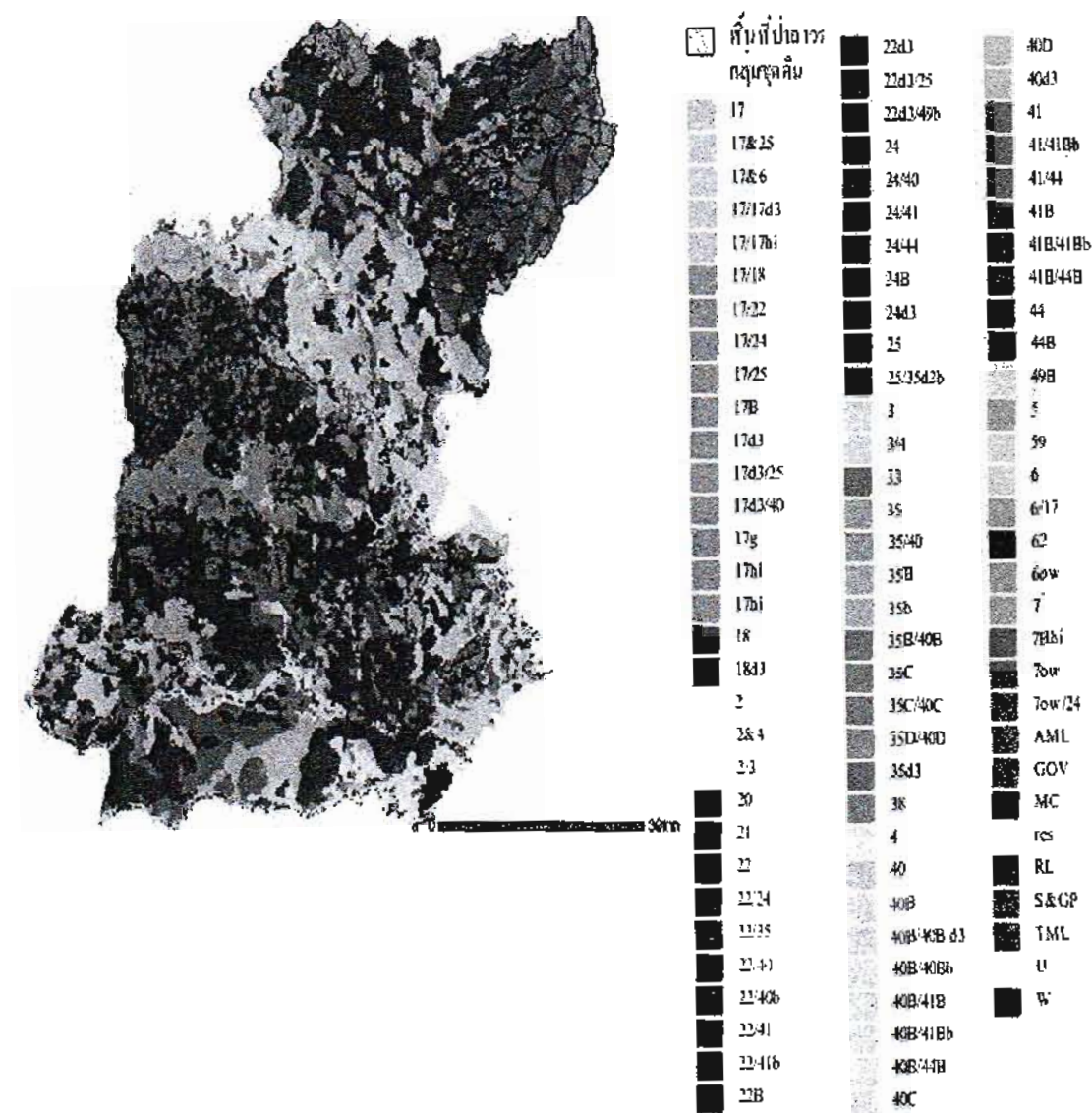
2.3.1 สภาพดินโดยทั่วไป

สภาพดินโดยทั่วไป จังหวัดร้อยเอ็ดมีกลุ่มชุดดินทั้งหมดอยู่ 22 กลุ่มชุดดิน มีเนื้อที่ประมาณ 4.750.352.50 ไร่ หรือ 91.58 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด และพื้นที่เบ็ดเตล็ดอื่นๆ 10 ประเภท เช่น พื้นที่ทหาร พื้นที่ตัดแปลง พื้นที่บ่อลูกรัง ที่ดินหินพื้นโคลน และที่อยู่อาศัย เป็นต้น มีเนื้อที่ประมาณ 436.803.50 ไร่ หรือ 8.42 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด (ระบบฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2553: เว็บไซต์)

2.3.2 แผนของกลุ่มชุดดิน

แผนที่กลุ่มชุดดิน แผนที่ของกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่ ดังภาพประกอบที่ 2.7 กลุ่มชุดดินที่พบมากที่สุดในจังหวัดร้อยเอ็ด คือ กลุ่มชุดดินที่ 22 มีเนื้อที่ประมาณ 1.077.902.50ไร่ หรือ 20.78 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่จังหวัด กลุ่มชุดดินที่ 22 เหมาะที่จะใช้ในการทำนาเนื่องจากสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบมีน้ำขังแฉะในช่วงฤดูฝน แต่สามารถปลูกพืชไร่หรือพืชผักเช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด ยาสูบ กระเทียม มะเขือเทศ ฯลฯ ก่อนและหลังการปลูกข้าวถ้ามีน้ำชลประทานหรือมีแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเขตฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ ใช้ปลูกยางพาราและไม้ผล กลุ่มชุดดินที่พบรองลงมาคือ กลุ่มชุดดินที่ 40 มีเนื้อที่ประมาณ 743.547.00 ไร่ หรือ 14.33 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่จังหวัด กลุ่มชุดดินที่ 40 มีความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ และไม้ผลค่อนข้างไม่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกพืชผัก และไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการทำนา เนื่องจากเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายและสภาพพื้นที่ไม่อำนวย แต่สามารถใช้ประโยชน์ในการปลูกไม้โตเร็วและปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ได้ดี (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550: 54)





ภาพประกอบ 2.7 แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดร้อยเอ็ด

2.3.3 ลักษณะและสมบัติของดินที่สำคัญต่อการเกษตร

1) ดินที่มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว เป็นดินลิกมาก ดินมีสีเทา และสีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาล เหลือง หรือสีแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างอ่อนเล็กน้อย (pH 6.0-8.0) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 4, 7, 15h1 มีเนื้อที่ประมาณ 710.056 ไร่ หรือ 13.69 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

2) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว เป็นดินลิกถึงลิกมาก ดินมีสีเทา และสีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาล และพบสีคลาแลงอ่อนสีแดงในดินล่าง เนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 6 มีเนื้อที่ประมาณ 22.631 ไร่ หรือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด



3) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว เป็นดินลิกมาก สีเทา และสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาลเข้ม บางบริเวณพบจุดประสีแดงปะปนอยู่ด้วย เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย บางบริเวณจะพบลูกรังหรือเศษหินอยู่ในระดับตื้นกว่า 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 17, 18, 22, 25 มีเนื้อที่ประมาณ 1,529.735 ไร่ หรือ 29.50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

4) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว เป็นดินลิกมาก สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง สีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง และสีน้ำตาล เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน หนามากกว่า 50 เซนติเมตร ขึ้นไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) จัดอยู่ในกลุ่มดินที่ 24 มีเนื้อที่ประมาณ 741.114 ไร่ หรือ 14.29 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

5) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว เป็นดินลิกมาก สีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทาหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีเหลือง และสีน้ำตาลหรือสีแดงปะปน เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย หรือ ดินทราย ส่วนดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือเกิดขึ้นทั่วไปบนผิวดิน จัดอยู่ในกลุ่มดินที่ 20 มีเนื้อที่ประมาณ 275.498 ไร่ หรือ 5.31 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

6) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงดีปานกลาง เป็นดินลิกมาก สีน้ำตาลปนแดง และสีแดงปนเหลือง มีจุดประสีเทาปนน้ำตาลหรือสีเทาปนชมพู บางบริเวณพบศิลาแลงอ่อนปะปนอยู่ด้วย เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินเหนียวปนทรายบนชั้นดินเหนียวภายในความลึก 100 ซม. จากผิวดินบางบริเวณจะพบก้อนสารเคมีพวกปุ๋ย และเหล็กปะปนอยู่ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 19 มีเนื้อที่ประมาณ 89.053 ไร่ หรือ 1.71 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

7) ดินที่มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง เป็นดินลิกปานกลางถึงลิกมาก ดินมีสีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลเหลือง หรือแดง เนื้อดินเป็นพวกดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียวถึงดินร่วนเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) จัดอยู่ในกลุ่มดินที่ 35, 38, 40 และ 56 มีเนื้อที่ประมาณ 871.297 ไร่ หรือ 16.79 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

8) ดินที่มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลางเป็นดินลิกมาก ดินมีสีน้ำตาล อาจพบจุดประสีเหลืองในเนื้อดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนละเอียดร่วน เหนียวปนทรายแฉะ หรือเป็นดินร่วนเหนียว ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) จัดอยู่ในกลุ่มดินที่ 33 และ 36 มีเนื้อที่ประมาณ 88.894 ไร่ หรือ 1.71 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

9) ดินที่มีการระบายน้ำดี ถึงดีปานกลาง เป็นดินต้นถึงชั้นเศษหิน มักพบชั้นหินพื้นตื้นกว่า 50 ซม. ดินมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนที่มีเศษหินปะปนมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมาก ถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 47 และ 49 มีเนื้อที่ประมาณ .8.101 ไร่ หรือ .0.15 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

10) ดินที่มีการระบายน้ำดี ถึงค่อนข้างมากเกินไป เป็นดินลิกมาก ดินมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีเหลืองปนสีน้ำตาล อาจพบจุดประในดินชั้นล่าง เนื้อดินเป็นทรายจัด ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) จำแนกอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 41.44 มีเนื้อที่ประมาณ 370.105 ไร่ หรือ 7.13



2.3.4 การจำแนกความเหมาะสมและข้อจำกัดของดินสำหรับการปลูกพืช

- 1) ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 4 6 และ 7 มีเนื้อที่ประมาณ 731.854 ไร่ หรือ 14.11 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด
- 2) ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับ
 - เป็นพื้นที่ค่อนข้างดอนและเป็นพื้นที่ดอน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 15hi, 17, 17hi, 17hiB, 18, 18hi, 18h, และ 18B มีเนื้อที่ประมาณ 380.771 ไร่ หรือ 7.34 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด ทำให้เสี่ยงต่อการขาดน้ำ เนื่องจากดินจะแห้งเร็ว ควรจัดหาแหล่งน้ำสำรองไว้ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอ
 - เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 22, 22hi, และ 22hiB มีเนื้อที่ประมาณ 1.077.902.50 ไร่ หรือ 20.78 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ จำเป็นต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสม
 - เนื้อดินที่มีกรวดปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 25, 25B มีเนื้อที่ประมาณ 71.894.5 ไร่ หรือ 1.39 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด
 - เนื้อดินเป็นทรายจัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 24, และ 24B มีเนื้อที่ประมาณ 741.114.00 ไร่ หรือ 14.29 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ จำเป็นต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสม
 - เนื้อดินเป็นดินร่วนและมีดินล่างเป็นดินเหนียว ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 19, และ 19B มีเนื้อที่ประมาณ 89.053 ไร่ หรือ 1.71 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด
 - ความเค็มของดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20 มีเนื้อที่ประมาณ 275.498 ไร่ หรือ 5.31 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด
- 3) ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 33, 33B, 38, และ 38B มีเนื้อที่ประมาณ 102.528 ไร่ หรือ 1.98 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด
- 4) ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับ
 - เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และดินทรายปนดินร่วน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 35B, 35C, 36, 36B, 36Bb, 40, 40Bb, 40B, 40C, 56B, 56Bb, และ 56C มีเนื้อที่ประมาณ 852.076 ไร่ หรือ 16.43 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีการจัดการดินเพื่อปรับปรุงเนื้อดิน โดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุจำพวกปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสม
 - สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงบางพื้นที่มีหินพื้นโผล่ปะปน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 40D, 56D, และ 47D มีเนื้อที่ประมาณ 9.319 ไร่ หรือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด จึงควรเน้นการเกษตรแบบผสมผสาน เช่น ปลูกหญ้า ไม้โตเร็ว และพืชไร่ ส่วนการจัดการดิน ควรเลือกปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
- 5) ดินที่มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับไม้ผล ไม้ยืนต้น แต่เหมาะสมสำหรับพืชไร่บางชนิด โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับเนื้อดินเป็นทรายหนากว่า 50 ซม. ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 41, 41B, 41Bb, 44, 44B, และ 44Bb มีเนื้อที่ประมาณ 370.105 ไร่ หรือ 7.13 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด จึงควรมีการปรับปรุงบำรุงดินให้มากด้วยการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบลงดิน ใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยคอกผสมกับปุ๋ยเคมี และเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่



6) ดินที่มีเหมาะสมสำหรับพืชไร่ โดยมีข้อจำกัด คือ เป็นดินต้น เนื้อดินมีลูกรังและเศษหินปะปนมาก บางพื้นที่จึงมีการชะล้างหน้าดินปานกลาง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 47C. และ 49B มีเนื้อที่ประมาณ 4.369.50 ไร่ หรือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

7) ดินที่ไม่เหมาะสมกับการเกษตร โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับสภาพพื้นที่เป็นภูเขา มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62 มีเนื้อที่ประมาณ 43.868 ไร่ หรือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด การจัดการดินจึงควรรักษาสภาพตามธรรมชาติไว้ เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร

8) หน่วยแผนที่ดินเบ็ดเตล็ด เป็นหน่วยของแผนที่ที่ได้แยกออกจากพื้นที่ดินที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ หรือบริเวณที่ไม่เป็นดินตามธรรมชาติ ได้แก่ พื้นที่สนามบิน พื้นที่ทหารที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่น้ำ เป็นต้น มีเนื้อที่ 436.803.50 ไร่หรือ 8.42 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด

2.3.5 ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินและแนวทางการแก้ไข

1) ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำและค่อนข้างต่ำ

ทรัพยากรดินโดยทั่วไปของจังหวัดร้อยเอ็ด เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นดินทรายหรือดินตะกอนเนื้อหยาบ วัตถุต้นกำเนิดดินเหล่านี้มีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ เนื้อดินเป็นดินปนทราย และเป็นดินทรายที่มีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารต่ำ และถูกชะพาลงไปในดินชั้นล่างหรือออกไปจากพื้นที่ได้ง่าย ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ดเกือบทั้งจังหวัดมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและค่อนข้างต่ำ ยกเว้นกลุ่มชุดดินที่ 4, 7, 15, 33, และ 38

แนวทางการแก้ไข การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินบริเวณนี้ ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยหมัก อัตรา 1-4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยคอก อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ หรือปุ๋ยพืชสด อัตราเมล็ดพันธ์ 5-10 กก.ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามชนิดพืชปลูก เพื่อช่วยปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มผลผลิต และรักษาความสามารถในการผลิตของดินไม่ให้เสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

2) ดินทรายจัด

ดินทรายจัด จะมีความสามารถในอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารของดินต่ำถึงต่ำมาก ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สูญเสียไปในดินชั้นล่าง หรือออกไปนอกพื้นที่ได้ง่าย เมื่อมีการให้น้ำหรือมีฝนตก ดินง่ายต่อการกร่อน ทำให้เกิดเป็นร่องลึกและกว้าง ขาดแคลนน้ำ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 24, 41 และ 44

แนวทางการแก้ไข การใช้ประโยชน์ของพื้นที่บริเวณนี้ ควรเลือกชนิดพืชที่มีศักยภาพเหมาะสมมาใช้ปลูก เพื่อลดต้นทุนในการผลิตมีการปรับปรุงบำรุงดิน ร่วมกับมีระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปุ๋ยหมัก อัตรา 1-4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยคอก อัตรา 1-2 ตันต่อไร่ หรือปุ๋ยพืชสด อัตราเมล็ดพันธ์ 5-10 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และใช้วัสดุคลุมดิน ทำคันดิน ปลูกหญ้าแฝกหรือปลูกพืชเป็นแถบสลับ พัฒนาแหล่งน้ำไว้ใช้ในเวลาที่พืชขาดน้ำ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมี ควรใช้ทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง เพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหารลงไปในชั้นดินล่างก่อนที่พืชจะนำไปใช้ได้หรือสูญเสียออกไปจากพื้นที่ เมื่อมีการให้น้ำหรือมีฝนตก

3) ดินต้น

ดินต้นถึงชั้นลูกรัง เศษหิน ก้อนหินปะปน อยู่ในเนื้อดินประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าโดยปริมาตร ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน หรือมีชั้นหินพื้นดินกว่า 50 เซนติเมตร



น้อย ทำให้มีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและอุ้มน้ำมาก พืชจะขาดน้ำและทำให้เหี่ยวเฉาไวกว่าพื้นที่อื่น ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 25 47 และ 49

แนวทางการแก้ไข เลือกพื้นที่ที่มีหน้าดินหนา และไม่เศษหินหรือก้อนหินอยู่บริเวณหน้าดินมาก เพราะจะเป็นอุปสรรคต่อการเกษตรกรรมและการดูแลรักษา โดยทำการเกษตรแบบวนเกษตรหรือแบบผสมผสาน ไม่ทำลายไม้พื้นล่าง ชุดหลุมปลูกพร้อมปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 25-50 กก.ต่อหลุม หรือปุ๋ยคอกอัตรา 10-20 กก.ต่อหลุม ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามชนิดพืชที่ปลูกมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ใช้วัสดุคลุมดินหรือปลูกหญ้าแฝก เพื่อรักษาความชื้นและลดการกร่อนของดิน พัฒนาแหล่งน้ำไว้ใช้ในระยะเวลาที่ฝนทิ้งช่วงนานหรือพืชขาดน้ำ สำหรับในพื้นที่ที่มีหินกระจายอยู่บนดินมาก ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่าตามธรรมชาติให้เป็นที่อยู่อาศัยเพาะพันธุ์ของสัตว์ป่าเป็นแหล่งต้นลำธารสำหรับในพื้นที่เสื่อมโทรม ควรฟื้นฟูให้กลับมาเป็นป่าหรือปลูกไม้ใช้สอยโตเร็ว

4) ดินเค็ม

ดินเค็มเป็นดินที่มีเกลืออยู่ในดินสูงจนเป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก ความเค็มของดินจะทำให้พืชขาดน้ำ เหี่ยวเฉาและตายในที่สุด พื้นที่ดินเค็มสังเกตได้จากคราบเกลือที่ปรากฏอยู่ที่ผิวดิน โดยทั่วไปมีชั้นดานแข็งเป็นที่สะสมเกลืออยู่สูงภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 20

แนวทางการแก้ไข การใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณนี้ ควรเลือกพันธุ์พืชที่ทนเค็มมาปลูก ลดอันตรายจากความเค็มของดินโดยการพัฒนาแหล่งน้ำและควบคุมไม่ให้ น้ำที่เค็มแพร่กระจายไปยังพื้นที่อื่น ใช้น้ำล้างเกลือหรือปูพื้นด้วยแกลบแล้วไถกลบ เพื่อลดการนำเกลือจากดินชั้นล่างขึ้นอยู่ที่ผิวดินและมีวัสดุคลุมดิน พร้อมปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีในพื้นที่ที่มีคราบเกลือมากหรือเป็นดินเค็มจัดและไม่มีแหล่งน้ำ ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรม ควรใช้ปลูกไม้ใช้สอยโตเร็วที่ทนเค็ม

5) การกร่อนของดิน

บริเวณที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นถึงเป็นเนินเขาและมีเนื้อดินเป็นทรายหรือค่อนข้างเป็นทราย ทำให้ง่ายต่อการถูกกร่อนจากแรงกระแทกของเม็ดฝนและถูกพัดพาโดยน้ำที่ไหลบ่าผ่านผิวดิน ทำให้เกิดเป็นร่องกว้าง ทำความเสียหายกับพืชที่ปลูก และเป็นอุปสรรคต่อการจัดการที่ดิน และการไถพรวน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 35C, 40C, 40D, 47C, 47D, 56C, และ 56D

แนวทางการแก้ไข การใช้ประโยชน์พื้นที่บริเวณนี้ ควรมีการไถพรวนให้น้อยที่สุด และไถขวางความลาดชัน ปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกหรือ ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ใช้วัสดุคลุมดิน ทำคันดิน ปลูกหญ้าแฝก หรือปลูกพืชเป็นแถบสลับ ในพื้นที่ที่เป็นร่องที่เกิดจากกร่อน ควรไถกลบและปรับปรุงดิน พร้อมเปลี่ยนทางเดินของน้ำไหลบ่าเพื่อไม่ให้เกิดการกร่อนซ้ำในพื้นที่เดิม

6) พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงหรือพื้นที่ภูเขา

พื้นที่ที่มีความลาดชัน มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์หรือเป็นพื้นที่ภูเขา ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรม เนื่องจากยากต่อการจัดการดูแลรักษา ใช้มาตรการพิเศษในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงมาก และยังเป็นการทำลายระบบนิเวศของป่าอีกด้วย ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62

แนวทางการแก้ไข ควรรักษาไว้ให้เป็นป่าตามธรรมชาติเป็นที่อยู่อาศัย และเพาะพันธุ์



สำรวจดินและเลือกใช้พืชที่มีศักยภาพในการเกษตร เป็นดินลึกและมีความลาดชันไม่สูงมากนัก โดยทำการเกษตรแบบวนเกษตรและมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

7) พื้นที่หินพื้นโคลนและพื้นที่ที่เต็มไปด้วยก้อนหิน

พื้นที่หินโคลนเป็นพื้นที่ที่มีหินพื้นโคลนกระจายอยู่ทั่วไปบนผิวดินมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิว ส่วนพื้นที่ที่เต็มไปด้วยก้อนหินจะเป็นบริเวณที่เต็มไปด้วยหินขนาดเล็ก ก้อนหิน และหินมนใหญ่ โดยปกติจะพบบริเวณเชิงเขา พื้นที่บริเวณเหล่านี้ไม่เหมาะสมทางการเกษตรกรรม ควรปล่อยให้มันเป็นป่าตามธรรมชาติหรือปลูกสวนป่า ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ปะปนอยู่กับ RC หรือกลุ่มชุดดินที่ปะปนอยู่กับ RL (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2550: 55)

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12 อุบลราชธานี (2550: 45) ได้สรุปและเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของจังหวัดร้อยเอ็ดไว้ดังนี้จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงและเป็นลอนคลื่น มีการทำนาเป็นอาชีพหลัก แต่ก็มักประสบกับปัญหาเรื่องดินเค็ม ความแห้งแล้ง และดินขาดความอุดมสมบูรณ์ประกอบกับจังหวัดร้อยเอ็ดมักได้รับผลกระทบจากภาวะอุทกภัย และเสี่ยงต่อภัยแล้งอยู่เป็นประจำนอกจากนี้จังหวัดร้อยเอ็ด ยังเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ป่าไม้น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆ ในภูมิภาคนี้ แต่จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับชาติ ได้แก่ บึงเกลือ-บ่อแก หนองปลาคุณ ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของนก พันธุ์ปลาและพันธุ์ไม้หลายชนิด นอกจากนี้จังหวัดร้อยเอ็ดยังมีแหล่งโบราณสถาน ศิลปกรรมที่น่าสนใจและมีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวและสร้างเศรษฐกิจชุมชนและจังหวัดมีนโยบายในการพัฒนาศักยภาพแหล่งศิลปกรรมและโบราณสถาน แต่ยังมีปัญหาในเรื่องของการจัดการขยะและน้ำเสียจากชุมชนในเขตเทศบาลเมืองร้อยเอ็ด ซึ่งยังไม่ได้มีการก่อสร้างหรือเตรียมการเพื่อรองรับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้น ในการกำหนดแผนและโครงการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมของจังหวัดร้อยเอ็ด ในระยะเวลา 3 ปีนี้ จึงจะเน้นในเรื่องการปรับปรุงทรัพยากรดิน การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน เพื่อให้สามารถป้องกันอุทกภัยและแก้ไขปัญหาภัยแล้งอย่างถาวร การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของพื้นที่สาธารณะที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์แหล่งศิลปกรรม โบราณสถานและการส่งเสริมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม การวางแผนแก้ไขปัญหามลพิษจากขยะและน้ำเสีย

2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาบางประการ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้จัดทำโดยอาศัยการสร้างตามแบบการสร้างชุดการสอนทั่วไป สำหรับความหมายของชุดการเรียนการสอน ชุดการสอนรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีผู้รู้และนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ดังนี้

ระพิน โห้ศรี (2549: 49) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมคือสื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้

ประทีป ยอดเกต (2550: 9) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน มีความสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าเสริมซึ่งกันและกันอย่างมี



ระบบสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจสอนเพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งเพื่ออธิบายข้อเท็จจริง ทุกอย่างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ซึ่งจัดไว้ด้วยกันอย่างเป็นชุดเป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ให้แก่แก่นักเรียนได้ดำเนินไปอย่างมีคุณภาพ

ชาติชาย แป้นโพธิ์ (2551: 37) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง สื่อประสมที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เพราะกิจกรรมจะสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาของบทเรียน สามารถนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี และสูงขึ้นต่อไปได้

เสาวลักษณ์ นิมิตลุง (2550: 2) กล่าวว่าชุดการเรียนหรือชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อประสมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เพื่อใช้ประกอบการสอนทำให้เพิ่มทักษะกระบวนการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์การสอนของสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความถนัด และความสนใจของตนเองผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ และผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ ซึ่งจัดไว้อย่างเป็นชุด ๆ เพื่อช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นของผู้เรียนต่อไป

2.4.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม เป็นนวัตกรรมที่ใช้สื่อแบบประสม ให้ผู้เรียนมีบทบาทมากในการเรียนรู้หรือร่วมกิจกรรม ดังนั้น ในการสร้างชุดกิจกรรม จึงจำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีผู้คอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม
- 2) การนำสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่า ส่งเสริมซึ่งกันและกัน อย่างมีระบบ การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้มากยิ่งขึ้น
- 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ดังนี้
 - 3.1) เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง
 - 3.2) ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที
 - 3.3) มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้น คือ อะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อแท้ หรือสิ้นหวังในการเรียนเพราะเขามีโอกาสจะสำเร็จได้เหมือนคนอื่น

2.4.3 ประเภทของชุดกิจกรรมเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้จำแนกประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ตามรายละเอียดดังนี้

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2544: 244 - 245) ได้จำแนกประเภทของชุดการสอน ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ได้แก่ ชุดการสอนที่มีจุดประสงค์ให้ครูได้ใช้ประกอบการบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้ จะมีคู่มืออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ



2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในลักษณะศูนย์การเรียน หรือแก้ปัญหาแบบกลุ่มสัมพันธ์ โดยอาศัยบัตรงานหรือบัตรคำสั่งสำหรับการปฏิบัติของกลุ่มผู้เรียน

3. ชุดการสอนรายบุคคล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนตามศักยภาพด้วยตนเอง โดยอาศัยบทเรียนสำเร็จรูป สำหรับการเรียนหรือโมเดล

4. ชุดการสอนทางไกล ได้แก่ ชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นหลักประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ แถบเสียง รายการวิทยุ โทรทัศน์และการสอนเสริมตามศูนย์การบริหาร

2.4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551: 325) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไม่ว่าจะเป็นแบบบรรยายกิจกรรมกลุ่มหรือชุดการสอนรายบุคคล จะประกอบด้วยสื่อประสมซึ่งอยู่ในลักษณะเป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการต่างๆ ที่ผู้ผลิตนำมาบูรณาการโดยใช้วิธีระบบ เพื่อให้ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ ดังนั้น หากจะพิจารณาแล้วจะเห็นว่าส่วนประกอบของชุดการสอนจะมี 4 ส่วนที่สำคัญดังนี้

1) คู่มือครูหรือคู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูและผู้เรียนได้ศึกษาก่อนที่จะนำชุดการสอนไปใช้ โดยภายในคู่มือจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนนั้นๆ ให้แก่ครูและผู้เรียนได้เข้าใจ เพื่อจะได้ใช้ชุดการสอนดังกล่าวได้ถูกต้องสมบูรณ์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด คู่มือครูอาจจะทำเป็นเล่มโดยมีส่วนสำคัญ ดังนี้

2) คำนำเป็นส่วนที่ผู้ผลิตชุดการสอนแสดงถึงความรู้สึกความคิดเห็นในการผลิตชุดสอนนั้นๆ เพื่อให้ครูผู้ใช้และนักเรียนได้เห็นคุณค่าของชุดการสอนและทราบถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงมาแล้ว

3) ส่วนประกอบของชุดการสอนผู้ผลิตควรจะได้บอกรายละเอียดของชุดการสอนไว้ว่ามีอะไรบ้าง ในชุดการสอนนั้นทั้งที่เป็นวัสดุ สื่อต่างๆ ที่มีเพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบก่อนนำไปใช้และหากชำรุดสามารถซ่อมแซมได้

4) คำชี้แจงสำหรับครูหรือผู้ใช้ชุดการสอนในชุดการสอนจำเป็นต้องเขียนคำชี้แจงต่างๆ ให้ผู้ที่นำชุดการสอนไปใช้ได้เข้าใจขั้นตอนในการใช้ชุดการสอนนั้น เพื่อจะได้ปฏิบัติได้ถูกต้องจึงจะต้องทำให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ

5) สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมเป็นการกำหนดสิ่งที่ใช้ชุดการสอนหรือนักเรียนจะต้องจัดหาเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนใช้ชุดการสอนนั้น ซึ่งอาจจะเป็นวัสดุ สื่อ หรืออุปกรณ์จำเป็นต้องใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้ผลิตไม่สามารถจัดหาหรือบรรจุไว้ในชุดการสอนได้ อาทิเช่น วัสดุของจริงหรืออุปกรณ์ที่ใหญ่เกินไป

6) บทบาทของครูและนักเรียนเป็นการเขียนชี้แจงให้ครูและนักเรียนผู้ใช้ชุดการสอนเข้าใจบทบาทของตนเองในขณะที่ใช้ชุดการสอนได้เข้าใจบทบาทของตนเอง ในขณะที่ใช้ชุดการสอนว่าจะปฏิบัติอย่างไร



7) การจัดชั้นเรียน และแผนผังห้องเรียนเพื่อให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตจะต้องเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียนให้เห็นด้วย โดยเฉพาะชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องแสดงศูนย์กิจกรรมต่างๆ ตลอดถึงแนวทางการเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมต่างๆ

8) แผนการสอนเมื่อจะผลิตชุดการสอน จะต้องจัดทำแผนการสอนของหน่วยการสอนนั้นๆ เอาไว้ให้ละเอียดเพื่อจะได้ให้ครูผู้ใช้ชุดหรือผู้เรียนได้ดำเนินไปตามลำดับขั้นที่วางเอาไว้ได้ถูกต้อง

9) เนื้อหาสาระของชุดการสอนเป็นการจัดลำดับของเนื้อหาของชุดการสอนซึ่งอยู่ในรูปลักษณะต่างๆ เป็นต้นว่าเอกสารเนื้อหา บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรคำถาม แบบฝึกหัดต่างๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียน

10) ฉบับฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดเป็นเอกสารที่จะใช้ประกอบการทำกิจกรรมในชุดการสอนสำหรับนักเรียนและเป็นแบบทดสอบของนักเรียน

11) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนก่อนที่จะทำกิจกรรมหรือเรียนรู้จากชุดการสอน ควรจะให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ก่อนด้วยแบบทดสอบ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนมากน้อย เพียงใดก่อนแล้วจึงให้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการสอน หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบหลังเรียนทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง จากการเรียนรู้จากชุดการสอน โดยอาจใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนก็ได้

12) กระดาษคำตอบและเฉลยในชุดการสอนจะต้องจัดเตรียมกระดาษคำตอบไว้ให้ผู้เรียนเพื่อทำการทดสอบก่อนและหลังการเรียนและเฉลยคำตอบ เพื่อตรวจสอบได้ด้วยตนเอง

องค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายใน ชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วนคือ

1) คู่มือ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับ

2) บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายละเอียด ซึ่งจะประกอบไปด้วย

2.1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

2.3) การสรุปบทเรียน

3) เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ ประกอบด้วย บทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรที่กำหนดไว้

4) แบบประเมินผลผู้เรียนจะทำการประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ คูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมมี 4 ส่วน คือ

1) คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดกิจกรรม และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดกิจกรรม

2) คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดกิจกรรม

3) เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการ



4) การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปแบบทดสอบต่างๆ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอนประกอบด้วยคู่มือครูเพื่อทำหน้าที่ในการชี้แจงลักษณะและวิธีการใช้ชุดการสอน คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาสาระ และสื่อการสอน ซึ่งจัดไว้ในรูปของสื่อประสมให้นักเรียนได้ศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการประเมินผล เพื่อเป็นการทดสอบความรู้นักเรียน ซึ่งได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการศึกษาค้นคว้าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4.5 หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ไว้ดังนี้คือ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538: 459) กล่าวถึง การผลิตชุดการสอนต้องดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์เนื้อหา 2) วางแผนการสอน 3) ผลิตสื่อการสอน 4) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแยกย่อยลงไปจนถึงหน่วยระดับบทเรียน ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้สอนได้ 1 ครั้ง ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นจึงเป็นชุดการสอนประจำหน่วยระดับบทเรียนคือ 1 ชุดการสอนสำหรับการสอนแต่ละครั้ง สิ่งที่ครูต้องทำในการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

- 1) กำหนดหน่วย หมายถึง การนำวิชาหรือหน่วยการสอนกำหนดหน่วยระดับบทเรียนที่แต่ละหน่วยสอนได้ประมาณ 60 – 80 นาที (3 – 4 คาบ)
- 2) กำหนดหัวข้อเรื่อง หมายถึง การนำแต่ละหน่วยมาแบ่งย่อยลงไปอีก
- 3) กำหนดมโนคติหรือความคิดรวบยอด หมายถึง การกำหนดข้อความที่เป็นแก่นหรือเป้าหมายสรุปรวบยอดเนื้อหาสาระให้ตรงกับหัวข้อเรื่อง

ขั้นที่ 2 การวางแผนการสอน เป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าว่า เมื่อครูเริ่มการสอนโดยใช้ชุดการสอนจะต้องทำอะไรบ้างตามลำดับก่อนหลัง

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการสอน เป็นการผลิตสื่อการสอนประเภทต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน

ขั้นที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นการประเมินคุณภาพของชุดการสอน ด้วยการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ แล้วปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544: 61) ได้กล่าวว่า การผลิตชุดการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพนั้นจะต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความรู้พื้นฐานในการผลิตชุดการสอน องค์ประกอบชุดการสอนและแนวทางการผลิตสื่อการสอนในลักษณะสื่อประสม ตัวอย่างชุดการสอนควบคู่ และขั้นตอนการผลิตเมื่อเข้าใจวิธีการเริ่มลงมือผลิต โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ในเรื่องที่จะทำชุดการสอน นำมาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย มีการกำหนดเวลา กำหนดหัวข้อเรื่อง และกำหนดความคิดรวบยอด
2. การวางแผนการสอน คือ การกำหนดว่าในขั้นตอนหนึ่งๆ จะทำให้กิจกรรมอะไรบ้าง และใช้สื่อชนิดใดบ้าง ซึ่งก็คือการเขียนแผนการสอนนั่นเอง และจะต้องมีอยู่ในคู่มือด้วย



3. การผลิตสื่อการสอนเป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ เพราะจะต้องใช้สื่อประสมร่วมกันจะต้องให้มือค้ประกอบของชุดการสอนครบถ้วน คือ คู่มือครู บัตรงานต่างๆ เนื้อหาสาระและสื่อชนิดต่างๆ พร้อมทั้งแบบวัดผลประเมินผล

4. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งจะเป็นขั้นสุดท้ายเพื่อประเมินผลว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมานั้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในการผลิตชุดการสอน ถ้าดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการที่กล่าวมาทั้งหมด ผลที่ได้รับคือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมานั้นสามารถที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนได้ต่อเนื่องและบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

จากหลักการและขั้นตอนในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นระบบการนำสื่อการสอนแบบประสมมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอน ที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบโดยเริ่มจากการแบ่งเนื้อหาแล้วแยกย่อยเป็นหน่วยๆ กำหนดจุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนการสอนการประเมินผลเลือกหาสื่อที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้แล้กิจกรรม ตลอดจนจัดผู้เรียนแล้วรวบรวมจัดไว้ในซองหรือกล่องเป็นชุดๆ ตามหน่วยการเรียนรู้ก่อนไปใช้จริง ต้องทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปรับปรุงจนได้คุณภาพซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ดังนี้

ประหยัด จีรวรพงศ์ (2544: 267) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจ
2. ช่วยแก้ปัญหาในการขาดแคลนครู
3. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริงจาก

ชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนแบบกิจกรรม

5. ช่วยการสนับสนุนการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ทั้งในเวลาและสถานที่

6. มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มากมีการบูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สุมาลี โชติชุ่ม (2544: 30) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามต้องการของตนช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ฝึกการตัดสินใจการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกของครูผู้สอน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน
6. ไร่ความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน



บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545: 10) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความถนัดความสนใจตามเวลาและเปิดโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนรู้ไปใช้ได้ทุกสถานที่และเวลา
4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามเป้าหมาย
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสดงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับรู้แนวคิดกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

สรศักดิ์ แพรดำ (2545: 175 – 176) กล่าวว่า การจัดสื่อการเรียนการสอนเป็นชุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดในรูปแบบของชุดการสอน ทั้งที่เป็นชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนทางไกล จะให้เกิดประโยชน์แก่ผู้สอนและผู้เรียนหลายประการ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนได้รับความสะดวกในการใช้ เพราะสามารถที่จะหยิบไปใช้ได้ทันที ชุดละเรื่องสำหรับการสอนแต่ละครั้ง
2. ทำให้ผู้สอนมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลาแม้จะเลิกสอนไปเป็นเวลานาน เมื่อกลับมาสอนใหม่ก็เพียงแต่ศึกษาแผนการเรียนการสอน คู่มือและพบทวนก็สามารถจะสอนได้ เพราะในชุดการสอนบอกสื่อต่างๆ ไว้พร้อมแล้ว
3. ชุดสื่อประสม จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีสื่อในรูปแบบต่างๆ ที่จะช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่สลับซับซ้อน และมีความเป็นรูปธรรม เช่น การทำงานภายในเครื่องจักร อวัยวะของร่างกาย การขยายพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ เป็นต้น ซึ่งสอนได้ดีด้วยการบรรยายไม่ได้
4. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ไม่ว่าผู้สอนจะอารมณ์ดีหรือไม่อย่างไร ชุดการสอนก็จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ต่อไป โดยไม่หยุดชะงัก เพราะไม่ต้องฟังคำอธิบายจากผู้สอนอยู่ตลอดเวลา
5. ทำให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอนแม้ผู้สอนจะพูดไม่เก่งแต่ชุดการสอนก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ในกรณีผู้สอนอื่นสอนแทน ผู้เรียนก็จะสามารถเรียนจากชุดการสอนได้ดีเท่ากับเรียนจากผู้สอนที่สอนเป็นประจำ

ปาริชาติ โชคพิพัฒน์ (2540: 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ดังนี้



1. ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้นั้น
2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม
3. ช่วยให้ผู้เรียนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยาย
4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของผู้เรียน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน
6. ไร้ความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้พัฒนาการทุกด้าน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดการสอน คือ ชุดการสอนสามารถช่วยครูที่ไม่มีความรู้และความชำนาญในเรื่องที่สอน นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและมีส่วนร่วมมีความเชื่อมั่นในตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถความถนัดและความสนใจทำให้นักเรียนมีโอกาสในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับ ความรู้ เจตคติ ทักษะ

2.5.1 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

1) นิยามของความรู้

คำว่า ความรู้ (Knowledge) นั้น ในทัศนะของฮอสเปอร์ (อ้างถึงใน มาโนช เวชพันธ์, 2532: 15-16) นับเป็นขั้นแรกของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจดจำ ซึ่งอาจจะโดยการนึกได้มองเห็น ได้ยิน หรือ ได้ฟัง ความรู้นี้เป็นหนึ่งในขั้นตอนของการเรียนรู้โดยประกอบไปด้วยคำจำกัดความหรือความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎีกฎ โครงสร้าง วิธีการแก้ไขปัญหา และมาตรฐานเป็นต้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ความรู้เป็นเรื่องของการจำอะไรได้ระลึกได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ความคิดที่ซับซ้อนหรือใช้ความสามารถของสมองมากนัก ด้วยเหตุนี้การจำได้จึงถือว่าเป็น กระบวนการที่สำคัญในทางจิตวิทยา และเป็นขั้นตอนที่นำไปสู่พฤติกรรมที่ก่อให้เกิดความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์การสังเคราะห์การประเมินผล ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ได้ใช้ความคิดและความสามารถทางสมองมากขึ้นเป็นลำดับ ส่วนความเข้าใจ (Comprehension) ขั้นตอนที่มาจากความรู้โดยเป็นขั้นตอนที่จะต้องใช้ความสามารถของสมองและทักษะในขั้นที่สูงขึ้น จนถึงระดับของการสื่อความหมาย ซึ่งอาจเป็นไปได้โดยการใช้ปากเปล่า ข้อเขียน ภาษา หรือการใช้สัญลักษณ์โดยมักเกิดขึ้นหลังจากที่บุคคลได้รับข่าวสารต่างๆ แล้วอาจจะโดยการฟัง การเห็น การได้ยิน หรือเขียน แล้วแสดงออกมาในรูปของการใช้ทักษะหรือการแปลความหมายต่างๆ เช่น การบรรยายข่าวสารที่ได้ยินมาโดยคำพูดของตนเอง หรือการแปลความหมายจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง โดยคงความหมายเดิมเอาไว้หรืออาจเป็นการแสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อสรุปหรือการคาดคะเนก็ได้

เบนจามิน บลูม (Benjamin S. Bloom อ้างถึงใน อักษร สวัสดิ์, 2542: 26-28) ได้ให้



หมายของ ความรู้ว่าหมายถึง เรื่องที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะ วิธีการและ กระบวนการต่างๆ

6.2 รูปแบบที่แสดงออก ถึงความไม่รุนแรง แต่แฝงไว้ด้วยความรุนแรง ได้แก่ ความรู้ทางด้านสื่อสารมวลชน การโฆษณา การตลาด ทฤษฎีบริหารธุรกิจ ทฤษฎีทางการเมือง ความรู้ทางการศึกษา การพัฒนาและทุกสิ่งที่ใช้การครอบงำความคิดผ่านปฏิบัติการทางการสร้างความรู้เพื่อ กีดกัน/เบียดขับ/ควบคุมมนุษย์

2) ชนิดของความรู้

ความรู้จำแนกเป็น 3 ชนิด ตามลักษณะที่ปรากฏ ดังนี้

2.1) ความรู้ที่เปิดเผย (Explicit Knowledge) รู้กันทั่วไป พบเห็นโดยทั่วไปใน หนังสือ ตำรา สื่อต่างๆ เข้าถึง และแลกเปลี่ยนได้ไม่ยาก

2.2) ความรู้ที่แฝงอยู่ในองค์กร (Embedded Knowledge) แฝงอยู่ในรูป กระบวนการ ทำงาน คู่มือ กฎเกณฑ์กติกา ข้อตกลง ตารางการทำงาน บันทึกจากการทำงาน

2.3) ความรู้ที่ฝังลึกในคน (Tacit Knowledge) ฝังอยู่ในความคิด ความเชื่อ ค่านิยม ที่คนได้มาจากประสบการณ์ข้อสังเกต ที่สั่งสมมานาน จากการเรียนรู้ที่หลากหลาย และ เชื่อมโยงจนเป็น ความรู้ที่มีคุณค่าสูง แต่แลกเปลี่ยนยาก ความรู้ที่ฝังลึกไม่สามารถแปรเปลี่ยนมาเป็น ความรู้ที่เปิดเผยได้ทั้งหมด แต่จะต้องเกิดจากการ เรียนรู้ผ่านความเป็นชุมชน เช่น การสังเกต แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างการทำงาน

3) ระดับของความรู้ ความรู้แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้คือ

3.1) ความรู้เชิงทฤษฎี (Know-What) เป็นความรู้เชิงข้อเท็จจริง รู้อะไร เป็นอะไร จะ พบในผู้ที่สำเร็จการศึกษามาใหม่ๆ ที่มีความรู้โดยเฉพาะความรู้ที่จำมาได้จาก ความรู้ชัดแจ้งซึ่งได้ จากการได้เรียนมาก แต่เวลาทำงาน ก็จะไม่มั่นใจ มักจะปรึกษา รุ่นพี่ก่อน

3.2) ความรู้เชิงทฤษฎีและเชิงบริบท (Know-How) เป็นความรู้เชื่อมโยงกับโลกของ ความเป็นจริง ภายได้สภาพความเป็นจริงที่ซับซ้อนสามารถนำเอาความรู้ชัดแจ้งที่ได้มาประยุกต์ใช้ตาม บริบทของตนเองได้มักพบในคนที่ทำงานไปหลายๆ ปีจนเกิด ความรู้ฝังลึกที่เป็นทักษะหรือประสบการณ์ มากขึ้น

3.3) ความรู้ในระดับที่อธิบายเหตุผล (Know-Why) เป็นความรู้เชิงเหตุผลระหว่าง เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ผลของประสบการณ์กับปัญหาที่ซับซ้อน และนำประสบการณ์มา แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น เป็นผู้ทำงานมาระยะหนึ่งแล้วเกิดความรู้ ฝังลึกสามารถถอดความรู้ฝังลึกของ ตนเองมาแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นหรือถ่ายทอดให้ ผู้อื่นได้พร้อมทั้งรับเอาความรู้จากผู้อื่นไปปรับใช้ในบริบท ของตนเองได้

3.4) ความรู้ในระดับคุณค่า ความเชื่อ (Care-Why) เป็นความรู้ในลักษณะของ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ซับซ้อนมาจากภายในตนเองจะเป็นผู้ที่สามารถสกัด ประมวล วิเคราะห์ความรู้ที่ ตนเองมีอยู่กับความรู้ที่ตนเองได้รับมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ เช่น สร้างตัวแบบหรือทฤษฎี ใหม่หรือนวัตกรรมขึ้นมาใช้ในการทำงานได้

กระบวนการจัดการความรู้ กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้เกิด พัฒนาการของความรู้หรือการจัดการความรู้ที่จะเกิดขึ้นภายในองค์กร มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ



1. การค้นหา/บ่งชี้ความรู้ (Knowledge Identification) สืบค้น/ค้นหา ภายในองค์กร/หน่วยงาน ว่ามีความรู้อะไร อยู่ในรูปแบบใด อยู่ที่ใคร และความรู้อะไรที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้องค์กรวางขอบเขตการจัดการความรู้ และสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. การสร้างและการแสวงหาความรู้ (Knowledge Creation and Acquisition) เป็นขั้นตอนในการดึงความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายมารวมไว้ เพื่อจัดทำเนื้อหาให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้

3. การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge Organization) เป็นขั้นตอนในการจัดทำสารบัญ และจัดแบ่งความรู้ประเภทต่างๆ เพื่อให้รวบรวม การค้นหา การนำไปใช้ทำได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ได้ โดยง่าย

4. การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge Codification and Refinement) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงและประมวลผลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบและภาษาที่เข้าใจ และใช้ได้ง่ายกำจัดความรู้ที่ไม่เกิดประโยชน์ตามเป้าหมายวิสัยทัศน์หรือเป็นขยะ ความรู้

5. การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Access) ในการเข้าถึงความรู้ ต้องมีวิธีการในการจัดเก็บและกระจายความรู้เพื่อให้ ผู้อื่นใช้ประโยชน์ได้ โดยทั่วไปการกระจายความรู้ให้ผู้มี 2 ลักษณะคือ “Push” การป้อนความรู้ เป็นการส่งข้อมูล/ความรู้ให้ผู้รับโดยผู้รับไม่ได้ร้องขอ เช่น การส่งหนังสือเวียนแจ้ง “Pull” การให้โอกาสเลือกใช้ความรู้ โดยผู้รับสามารถเลือกรับหรือใช้แต่ เฉพาะข้อมูล/ความรู้ที่ต้องการเท่านั้น

6. การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge Sharing) การแบ่งปันความรู้ประเภทความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในคน (Tacit Knowledge)

7. การเรียนรู้ (Learning) การเรียนรู้ของบุคลากรจะทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ขึ้นซึ่งจะไปเพิ่มพูนองค์ความรู้ ขององค์กรที่มีอยู่แล้วให้มากขึ้นเรื่อยๆ ความรู้นี้ก็จะถูกนำไปใช้เพื่อสร้างความรู้ใหม่อีกเป็นวงจรที่ไม่มีที่สิ้นสุดที่เรียกว่า “วงจรการเรียนรู้”

โดยสรุปการจัดการความรู้เป็นกระบวนการหนึ่ง ซึ่งช่วยองค์การในการระบุดัดเลือกรวบรวม เผยแพร่และโอนย้ายสารสนเทศที่มีความสำคัญ อีกทั้งยังประกอบด้วยความรู้และความชำนาญงานโดยจัดเก็บไว้ในฐานความรู้ขององค์การ ซึ่งความรู้ เหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาอันเกิดจากการทำงานที่มักเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอโดยกระบวนการจะเริ่มต้นตั้งแต่การระบุถึงความรู้ที่ต้องการสร้างรูปแบบของกาจัดเก็บความรู้อย่างเป็นทางการในการเพิ่มมูลค่าของความรู้นั้นทำได้ด้วยการนำความรู้ไปใช้อีกบ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ ดังนั้นในองค์การที่ประสบ ผลสำเร็จจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนความรู้ให้อยู่ในรูปแบบของทุนทางปัญญา (Intellectual Capital) โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างบุคคลและการเผยแพร่กระจายความรู้อย่าง กว้างขวาง จนก่อให้เกิดฐานความรู้ขนาดใหญ่ที่สามารถเรียกใช้เพื่อการแก้ไขปัญหาภายในองค์การแห่งการเรียนรู้และยังนำไปสู่การสร้างความรู้ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีการปรับเปลี่ยนความรู้ให้ทันสมัยขึ้นอย่างไม่มีวันจบสิ้นโดยที่วัฏจักรด้านการจัดการความรู้มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างความรู้ซึ่งกำหนดได้จากการกระทำของบุคคล

ขั้นตอนที่ 2 การจับความรู้โดยการคัดเลือกความรู้ที่มีมูลค่าและสมเหตุสมผล

ขั้นตอนที่ 3 การปรับความรู้โดยมีการจัดบริบทความรู้ใหม่ที่น่าไปปฏิบัติได้



ขั้นตอนที่ 4 การเก็บความรู้โดยทำการจัดเก็บความรู้ที่มีประโยชน์ไว้ภายในฐานความรู้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกเมื่อที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 การจัดการความรู้โดยทำการปรับความรู้ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ซึ่งมักจะมีการตรวจสอบและทบทวนถึงความตรงประเด็นและความถูกต้องของความรู้อยู่เสมอ

ขั้นตอนที่ 6 การเผยแพร่ความรู้โดยนำเสนอความรู้ซึ่งถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบที่บุคคลต้องการไม่ว่าจะเป็นที่ใดหรือเวลาใดก็ตาม (กองพัฒนาคุณภาพ, 2552: 5-8)

2.5.2 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติ

1) ความหมายของเจตคติ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า เจตคติ ไว้ในหลายลักษณะดังนี้
 วิชัย โกลสุวรรณจินดา (2535: 42) ได้ให้ไว้ว่า เป็นผลของความรู้สึกทางใจที่จะกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมเอนเอียงไปทางใดทางหนึ่ง เจตคติเป็นนามธรรมที่ส่งผลสะท้อนมาสู่พฤติกรรมของคนขณะที่ วินัย วีระวัฒนานนท์ (2537: 55-59) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นรูปธรรม หรือนามธรรมโดยรวม จุดมุ่งหมายสร้างเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมอันจะนำไปสู่การประพฤติปฏิบัติตนในทางที่จะทำให้มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตอยู่ได้ปกติสุข ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บและมีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์สอดคล้องกับ Thurstone (รัชนีกร ฤทธิรงค์, 2546: 38 ; อ้างอิงจาก Thurstone, 1964: 49) กล่าวว่า เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดที่ไม่สามารถสังเกตได้ง่าย เป็นเรื่องความชอบไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก และความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สรุปได้ว่า เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งรูปธรรมหรือนามธรรม จุดมุ่งหมายสร้างเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมนำไปสู่การประพฤติตน

2) องค์ประกอบของเจตคติ

องค์ประกอบของเจตคติที่สำคัญมี 3 ประการ (ดวงเดือน พันธุมนาวิ, 2529: 5-7) คือ

2.1) องค์ประกอบทางการรู้เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นอันดับแรก และเป็นความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นว่าสิ่งนั้นมีคุณหรือมีโทษมากน้อยเพียงใด

2.2) องค์ประกอบทางการรู้สึก เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของเจตคติ สำคัญมากในการวัดเจตคติด้วยความรู้สึก หรืออารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หมายถึงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจสิ่งนั้น เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยบุคคลจะต้องมีความรู้ว่าจะดีหรือไม่ดีก่อนที่จะมีความรู้ชอบหรือไม่ชอบ ถ้าบุคคลรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางดีย่อมจะชอบสิ่งนั้น แต่ถ้ารู้สึกเกี่ยวกับสิ่งนั้นในทางไม่ดีย่อมจะไม่ชอบสิ่งนั้น

2.3) องค์ประกอบทางการพร้อมกระทำ เมื่อบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่า มีความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบสิ่งนั้นแล้ว สิ่งที่สอดคล้องกันซึ่งติดตามมาคือความพร้อม ที่จะกระทำการให้สอดคล้องกับความรู้สึกของตนต่อสิ่งนั้นด้วย

3) ระดับเจตคติ

ระดับเจตคติแบ่งออกเป็น 3 ระดับ (ภฤชณา บุญคุ้ม, 2534: 36) ดังนี้ 1) เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุนปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ จดคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็น



ด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม เป็นต้น 3) เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็น ทั้งเจตคติเชิงนิมานและเจตคติเชิงนิเสธ เช่น อยู่ระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉยๆ ไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด เป็นต้น

4) ลักษณะสำคัญของเจตคติ

ลักษณะสำคัญของเจตคติ Nunnally (กฤษณา บุญคุ้ม, 2534 ; อ้างอิงจาก Nunnally, 1959: 312) 1) เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือเกิดจากประสบการณ์แต่ละบุคคลไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2) เจตคติเป็นสภาพการณ์ทางจิตที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำของบุคคลเพราะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางไว้ว่า ถ้าบุคคลประสบสิ่งใดแล้วบุคคลนั้นจะมีทำที่ต่อสิ่งนั้นในลักษณะอันจำกัด 3) เจตคติเป็นสภาพการณ์ทางจิตใจ ที่มีแนวโน้มค่อนข้างจะถาวรพอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละบุคคลได้สะสมประสบการณ์ การรับรู้ และผ่านการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามเจตคติอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเจตคติเกิดได้ 2 ลักษณะคือ (1) เจตคติทางบวก เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจเห็นด้วย อาจทำให้บุคคลอยากกระทำ อยากได้ หรืออยากเข้าใกล้สิ่งนั้น (2) เจตคติทางลบ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วยอาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย ซิงซัง หรือต้องการหนีห่างสิ่งนั้น

5) แนวทางการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการเปลี่ยนเจตคติ

การสอนวิชาความรู้ต่างๆ ในโรงเรียนหรือผ่านสื่อความหมายอื่นๆ เป็นการทำให้คนเปลี่ยนเจตคติในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แนวทางการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการเปลี่ยนเจตคติตามขั้นตอนของ Bloom ดังนี้ 1) ข้อมูลเบื้องต้น (Information) การเปลี่ยนเจตคติของคนอย่างน้อยต้องให้ความรู้หรือความเข้าใจจึงจะสามารถเปลี่ยนเจตคติได้ 2) ความคิดรวบยอด (Concept) ข้อมูลที่ส่งมายังผู้รับจะถูกจัดเก็บเข้าไปในระบบประสาท แต่สมองไม่สามารถเก็บรายละเอียดได้หมด 3) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการแยกแยะส่วนต่างๆ ให้เห็นถึงความสัมพันธ์หรือผลกระทบซึ่งกันและกัน 4) การนำไปใช้ (Application) เป็นการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหา 5) เจตคติ (Attitude) เมื่อข้อมูลความรู้ถูกใช้หรือส่งผ่านมาถึงช่วงนี้ ก็จะเป็นการสรุปผลในบุคคลเองว่า เรามีเจตคติอย่างไร อาจเกิดความพอใจต่อสิ่งนั้นหรือไม่ก็เป็นไปได้

นอกจากนี้การทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคดียังมีปัจจัยอีกหลายประการที่เข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ได้แก่ 1) การรับรู้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความรู้สึกที่มีต่อเรื่องใดๆ ในครั้งแรกจะทำให้บุคคลใคร่ที่จะรับหรือไม่รับข้อมูลดังกล่าว ถ้าข้อมูลดังกล่าวถูกปฏิเสธคือ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ เป็นต้นการส่งต่อข้อมูลเพื่อให้เกิด การเปลี่ยนเจตคติก็น่าจะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นกับตัวผู้รับ ซึ่งมีมาก่อนการรับข้อมูลใหม่ 2) ความสนใจบุคคลจะยินดีให้ข้อมูลส่งผ่านระบบประสาท เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือ เกิดความสนใจ หากข้อมูลนั้นอ่านง่าย สีสันสวยงาม หรือเป็นเรื่องที่น่าตื่นเต้น ผู้รับก็ย่อมมีความสนใจต่อข้อมูลนั้น 3) ความจำถ้าข้อมูลเป็นเรื่องที่น่าสนใจหรือเข้าใจง่ายก็จะส่งผลให้ผู้รับสามารถจดจำ ได้นาน ก็จะทำให้การพัฒนาเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า การสร้างเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้เกิดแก่บุคคลในสังคม โดยเฉพาะในขณะที่บุคคลนั้นๆ ยังเป็นเยาวชนจึงถือได้ว่าเป็นการสร้างมาตรการเพื่อการป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถาวร แม้วิธีการค่อนข้างจะซับซ้อนแต่ผลที่ได้รับจะปรากฏออกมาในระยะเวลา



6) การวัดเจตคติ

การวัดเจตคติ ไม่สามารถทำการสังเกตหรือวัดได้โดยตรง ต้องสันนิษฐานจากพฤติกรรมที่เป็นคำพูด ข้อเขียน การกระทำ ปฏิกริยา จากสีหน้าท่าทาง ที่บุคคลแสดงต่อผู้คน ต่อสถานการณ์ และต่อเหตุการณ์ที่เป็นเป้าหมายของเจตคติ ดังนั้นการวัดเจตคติที่บุคคลมีต่อผู้คน และสิ่งต่างๆ อาจใช้วิธีสังเกตจากการกระทำ คำพูด สีหน้าท่าทาง หรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดการวัดเจตคติที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมาก มักจะอยู่ในรูปแบบสอบถาม หรือแบบสำรวจที่บางคนเรียกว่า แบบวัดเจตคติ ซึ่งมีด้วยกันหลายลักษณะเช่น แบบวัดเจตคติตามมาตรวัดของเธอร์สโตน (Thurstome's Equalappearing Interval Scale) แบบวัดเจตคติตามการให้คะแนนขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความว่าเป็นข้อความเชิงบวก การให้คะแนนจะเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ในกรณีที่มีข้อความเชิงลบ การให้คะแนนจะเป็น 1 2 3 4 5 ตามลำดับ

สรุปได้ว่า การวัดเจตคติ เป็นการวัดความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่พร้อมตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลอยากกระทำ อยากได้ อยากเข้าใกล้ หรือไม่พึงพอใจ และพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะ ไม่เห็นด้วย เบื่อหน่าย และไม่ต้องการกระทำในสิ่งนั้น

2.5.3 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะ

1) การจัดการเรียนเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีผู้ศึกษาวิธีและเทคนิคการสอนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้เนื่องจากวิธีการคิดวิเคราะห์มีการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบและมีความสำคัญอย่างยิ่งอีกทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะของการนำไปปรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีนักวิชาการที่ศึกษาข้อมูลจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้อธิบายไว้หลายประเด็นดังนี้

อาร์ม โปธิพัฒน์ (2550: 16) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์สามารถสอนได้เพราะเป็นเรื่องความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางสมองตามทฤษฎีของ Bloom ว่าด้วยการอธิบายขั้นตอนและการเริ่มจากความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของการสอนให้เกิดพุทธิพิสัยระดับต่ำ ส่วนที่อยู่ในระดับสูงคือ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินผลในส่วนของ การวิเคราะห์ยังได้แยกแยะพฤติกรรมการเรียนรู้คือความสามารถที่จะนำความคิดต่าง ๆ มารวมกันเพื่อนำเสนอทัศนียภาพใหม่ ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ

สุมน อมรวิวัฒน์ (2541: 130) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์เป็นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหาการคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การคิดแบบย้อนทวนการคิดจำแนก แยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับ Gagne (อ้างถึงโน ทิศนา ขนมนมณี และคณะ, 2544: 16) กล่าวถึง การเรียนรู้ที่เป็นทักษะทางปัญญาประกอบด้วย 4 ทักษะย่อยซึ่งแต่ละระดับเป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลูกโซ่ซึ่งทักษะย่อยแต่ละระดับ ได้แก่

1. การจำแนกแยกแยะ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุต่างๆ ที่รับรู้เข้ามาว่าเหมือนหรือไม่เหมือนกัน



2. การสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุสิ่งนั้นๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆเหล่านั้นต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่นๆ ในระดับรูปธรรม และระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือวัฒนธรรมต่างๆ

3. การสร้างกฎ หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่างๆ มารวมเป็นกลุ่ม ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง หมายถึงความสามารถในการนำกฎหลายๆ ข้อที่สัมพันธ์กันมาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น (ทศนา แคมมณี และคณะ, 2548: 301-302) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ควรให้ผู้เรียนฝึกการถาม-ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่างในเรื่องที่ศึกษารวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ฝึกค้นหา คำตอบจากเรื่องที่เรียน

วีระ สุตสังข์ (2550: 26-28) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์
2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ
3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์ แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)
5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

อาจสรุปได้ว่าการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้เทคนิคการสอนตามขั้นตอนอย่างมีระบบจะช่วยให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายซึ่งในขณะเดียวกันกระบวนการทางสมองมีการปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ มีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของการคิดโดยฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์การคิดแบบย้อนทวน การคิดจำแบบแยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับเป็นการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนคือ การกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ กำหนดหลักการพิจารณาแยกแยะและสรุปหาคำตอบ

2) เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

มีนักวิชาการกล่าวถึงเทคนิคการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 97-98) กล่าวโดยสรุปว่า เทคนิคการตั้งคำถาม



รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ๆ ความเข้าใจใหม่ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมินการแก้ปัญหาขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนก แจกแจงองค์ประกอบและการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างเรื่องที่วิเคราะห์ โดยใช้คำถามใน ขอบข่าย “ 5 Ws 1H ” เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงในเรื่องนั้นๆทุกแง่มุม โดยตั้งคำถาม ใคร (Who) ... ทำอะไร (What) ... ที่ไหน (Where) ... เมื่อไร (When) ...อย่างไร (How) ... เพราะเหตุใด... ทำไม (Why)

อเนก พ.อนุกุลบุตร (2547: 62-63) กล่าวไว้ดังนี้ การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่ง หมายให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ได้ขั้น แรก ครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์เป็นอย่างดีเสียก่อน ขั้นต่อไปจึงผลานการคิดแบบนี้เข้าไป ในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอน เทคนิคการสอนแบบใด โดยแบ่งแนวทางการคิด ในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การสอนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of elements) มุ่งให้ นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราวเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใดๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตาม เกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีวิตอย่างเสียสัจย์ ให้นักเรียนคิด (ช่วยกันคิด) ว่าเป็นข้อความ ชนิดใด และเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่เหมือนในตำรา จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบ วิเคราะห์ชนิดก็คือ ต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใด สำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เสคนัย มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่พรางไว้ แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ ตรงๆแต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

2. การสอนการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) มุ่งให้ นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่า มีองค์ประกอบใดสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันแบบใด สัมพันธ์ตามกันหรือ กลับกัน สัมพันธ์กันสูงต่ำเพียงไร มีแนวทางดังนี้

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ ว่าสัมพันธ์แบบตามกันกลับกันไม่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งใดสอดคล้องกับ ไม่ สอดคล้องกับเรื่องนี้คำกล่าวใดสรุปผิด เพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุสมผลเพราะอะไร ข้อความในย่อหน้าที่... เกี่ยวข้องอย่างไรกับข้อความทั้งเรื่องร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและ ต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับ ของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นลำดับขั้นของ



เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์สิ่งใดเป็นผลที่ตามมา ผลสุดท้ายของเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นว่าการกระทำ พฤติกรรมพฤติกรรม มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่าการกระทำนั้นเพื่อบรรลุผลอะไร ผลคือ เกิดวินัยในตนเองความไพเราะของดนตรีขึ้นอยู่กับอะไร ขึ้นอยู่กับจังหวะความตอนที่เกี่ยวข้องอย่างไร กับวัตถุประสงค์ของเรื่อง ผลคือสนับสนุน หรือขยายความ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะให้เห็น ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาเหตุและผลได้ดีเช่น ให้คิดและค้นหาว่าสิ่งใดเป็นผลของ.. (สาเหตุ) สิ่งใดเป็นเหตุของ... (ผล)ตอนใดเป็นสาเหตุที่ สอดคล้องกับ.. เป็นผลขัดแย้งกับข้อความเหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผล เป็นตัวอย่างสนับสนุน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่งแล้วบอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่นๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกัน ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร : เมตร อธิบายได้ว่า เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตรเพราะฉะนั้น เซนติเมตร : เมตร คล้ายกับ ลูก : แม่

3. การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปองค์ประกอบต่างๆ อยู่ในระบบใด คือหลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์ องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้เห็นว่า องค์ประกอบสำคัญมีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับหาพิง อาศัยสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป จับหัวใจ หรือหลักการได้ว่า การที่ทุกส่วนเหล่านั้น สามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันค้ำกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใด ผลที่ได้เป็นการ วิเคราะห์หลักการ (principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์หลักการเน้นการสอน วิเคราะห์ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้าง ของสิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะเป็นปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง เช่น การค้นคว้านี้ (ทดลอง เนื้อเรื่องนี้ การพิสูจน์) ดำเนินการแบบใด คำตอบคือ นิยามแล้วพิสูจน์- ตั้งสมมติฐานแล้วตรวจสอบ ข้อความนี้ (คำพูด จดหมาย รายงาน) มีลักษณะใด โฆษณาชวนเชื่อ เรื่องนี้มีการนำเสนอเช่นไร - ชูให้กลัวแล้วล่อให้หลง

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริงแท้ของสิ่งนั้น เรื่องราว นั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้นโดยการคิดหาหลักการ เช่นหลักการสำคัญของเรื่องนี้มี ว่าจะอย่างไร-ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เหตุการณ์ครั้งนี้ลูกกลมมากขึ้น (สงบ รุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แถลงการณ์ การกระทำ) ใช้วิธีใดจงใจให้ความหวัง

ชาตรี สำราญ (2548: 40-41) ได้กล่าวถึง เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้เด็กฝึกค้นคว้าจากเอกสาร



ที่ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อยๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ชี้บ่งถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่ายๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็กๆ นำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อยๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2548: 21-22) ได้กล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่ผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ แต่เทคนิคที่ง่ายคือ 5 W 1 H เป็นที่นิยมใช้คำตอบ What (อะไร) Where(ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How(อย่างไร) ชัดเจนในแต่ละเรื่อง ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นิยมใช้เทคนิคคำถามในช่วงต้นหรือช่วงเริ่มต้นการคิดวิเคราะห์

นอกจากนี้ ไพรินทร์ เหมบุตร (2549: 3-4) ได้บอกวิธีการและขั้นตอนในการฝึกคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
2. กำหนดวัตถุประสงค์ / เป้าหมายของการคิดวิเคราะห์
3. แยกแยะแจกแจงรายละเอียดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และย่อย
5. นำเสนอข้อมูลการคิดวิเคราะห์
6. นำผลมาวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

ประทีป ยอดเกตุ (2550: 30) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านการคิดตอนต้น และได้เรียบเรียงลำดับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นง่ายไปสู่พฤติกรรมที่ซับซ้อนมีอยู่ 6 ระดับชั้น ดังนี้ ระดับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากการศึกษาเทคนิคการสอนทางการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า เทคนิคในการสอนคิดวิเคราะห์ ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจความคิดแบบวิเคราะห์ จึงนำไปผสมผสานเทคนิค คำถาม “5W 1H” โดยการเปิดโอกาสให้เด็กตั้งคำถามตามเทคนิคดังกล่าวบ่อยๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถามช่างสงสัย แล้วพฤติกรรมวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริงในเรื่อง

2.6 บริบทวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด เป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ แรกก่อตั้งมีฐานะเป็นโรงเรียนเกษตรกรรมร้อยเอ็ด สังกัดกองวิทยาลัยเกษตรกรรม เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 โดยมีนายไพฑูรย์ นนทลี เป็นผู้บริหารโรงเรียนคนแรก และยกฐานะเป็นวิทยาลัยเกษตรกรรมร้อยเอ็ด เมื่อปี พ.ศ. 2524 ต่อมาได้ประกาศจัดตั้งเป็นวิทยาลัยชุมชนสาเกตุนคร ในวิทยาลัยเกษตรกรรมร้อยเอ็ด ในปี พ.ศ. 2537 และได้รับการชื่อเป็นวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ในปี 2539 และในปัจจุบันสังกัดอาชีวศึกษา



จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ ตามการปฏิรูประบบราชการของรัฐธรรมนูญ พุทธศักราช 2540

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ตั้งอยู่ เลขที่ 235 หมู่ 4 ตำบลนิเวศน์ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด อยู่ระหว่าง กิโลเมตรที่ 128-129 ถนนแจ้งสนิท เส้นทางร้อยเอ็ด – อุบลราชธานี อยู่ห่างจากตัวจังหวัด 8 กิโลเมตร ห่างจากตัวอำเภอธวัชบุรี 2 กิโลเมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 520 กิโลเมตร มีพื้นที่ 773 ไร่

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ได้ดำเนินการเปิดสอน ในปี 2522 จนถึงปัจจุบัน ได้จัดการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ในการผลิตกำลังคนด้านช่างฝีมือ กึ่งฝีมือ เทคนิค และเทคโนโลยี เน้นการมีทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรม ร่วมมือกับชุมชนในการพัฒนาท้องถิ่น จัดการศึกษาตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งวิทยาลัยได้เปิดสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตในระดับปริญญาตรี (หลักสูตรต่อเนื่อง 2 ปี หลังอนุปริญญา) ในการเปิดสอนและฝึกอบรม วิทยาลัยได้ทำการเปิดสอนและฝึกอบรม วิทยาลัยได้ทำการเปิดสอนหลากหลายสาขาวิชา ตามความต้องการของชุมชนและตลาดแรงงาน ทั้งประเภทวิชาเกษตรกรรม พาณิชยกรรม ช่างอุตสาหกรรม และบริหารธุรกิจ

ปัจจุบันวิทยาลัยได้เปิดสอนใน 7 แผนกวิชา ได้แก่แผนกวิชาพืชศาสตร์ สัตวศาสตร์ ประมง อุตสาหกรรมเกษตร พื้นฐาน บริหารธุรกิจ และช่างอุตสาหกรรม ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งวิทยาลัยฯ ได้จัดการศึกษาตามโครงการปฏิรูปการศึกษาเพื่อชีวิต เปิดโอกาสให้บุตรหลานของเกษตรกรที่ยากจน ได้ศึกษาต่อโดยยกเว้นค่าเล่าเรียน ตลอดหลักสูตรการศึกษา 3 ปี พร้อมจัดสถานที่พักอาศัย มีทุนอุดหนุนให้ทำโครงการเกษตรคนละ 5,000 บาท/ปี นอกจากนี้ใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยได้จัดทำโครงการเปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาพืชศาสตร์ ร่วมกับ ARAVA INTERNATIONAL CENTER FOR AGRICULTURAL TRAINING (AICAT) ประเทศอิสราเอล

สภาพทั่วไปของวิทยาลัยฯ วิทยาลัยฯได้จัดทำ Master Farm Plan จัดพื้นที่เป็นสัดส่วน โดยมีอาคารเรียน อาคารประกอบจำนวนหนึ่งกระจายตามพื้นที่เป็นสัดส่วนตามสาขาวิชา บริเวณระหว่างอาคารมีภูมิทัศน์ที่ร่มรื่น สวยงาม มีแกั้อีสานามนั่งพักผ่อนอย่างพอเพียง บ้านพักอาศัยของนักเรียน นักศึกษาและบุคลากร จัดเป็นสัดส่วนและดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน สภาพพื้นที่ทั่วไปจัดเป็นแปลงพืช ไม้ผล ไม้ดอก พืชผัก โรงเรือนสัตว์ ดอกกล้วย เป็นต้น จัดระบบชลประทานเพื่อการเกษตรทั้งการกักเก็บน้ำและการระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม ลักษณะดิน เป็นดินปนทราย (ดินชุดสันป่าดอง : Sp Series) การจัดการฟาร์ม เป็นการจัดการฟาร์มเชิงธุรกิจ เพื่อเน้นการบริหารจัดการที่เลี้ยงตนเองได้ เพื่อเป็นแบบอย่างและเป็นฟาร์มสาธิตแก่เกษตรกรผู้สนใจและเป็นสถานที่ฝึกปฏิบัติงานด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงของนักเรียนนักศึกษา เป็นสถานที่ศึกษา ดูงาน แก่บุคคลทั่วไปและบริหารด้านวิชาการ รวมทั้งมีแปลงขยายพันธุ์มันสำปะหลังสำหรับบริการเกษตรกร และมีโครงการ Food Bank เพื่อสนับสนุนโครงการอาหารกลางวันโรงเรียนในสังกัดสำนักงาน การศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีการจัดสรรพื้นที่ดังตาราง



ตารางที่ 2.2 การแสดงจัดสรรพื้นที่ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ลำดับ	สถานที่	จำนวน (ไร่)
1	ป่าลุ่มน้ำมัน	15
2	ยางพารา	60
3	แปลงทฤษฎีใหม่	15
4	นาข้าว	20
5	สวนผัก+สวนดอกไม้	5
6	ไม้ผล	5
7	บ่อปลา	10
8	คอกสุกร	6
9	แปลงหญ้าอาหารสัตว์	40
10	ยุคาลิปตัส	25
11	อาคาร และสิ่งปลูกสร้าง	100

จะเห็นได้ว่า วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มุ่งมั่นที่จะพัฒนาสถาบัน พัฒนาผู้เรียน พัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพ จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถ นำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อประกอบอาชีพ หรือช่วยเหลือพัฒนาชุมชนได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความรู้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ถูกต้องดีงาม ตลอดระยะเวลา 20 กว่าปีที่ผ่านมา วิทยาลัยฯมีส่วนรับใช้สังคมในหลายๆ ด้าน ร่วมมือร่วมใจกันพัฒนาสถาบันและชุมชน เพื่อให้ได้มาตรฐานตามระบบประกันคุณภาพ ส่งผลให้วิทยาลัยได้รับการยอมรับจากผู้ปกครอง และ ชุมชน ไว้วางใจส่งบุตรหลานมาเรียนเพิ่มขึ้นทุกปี ปัจจุบันมีนักเรียนนักศึกษา 1,341 คน และได้รับการยอมรับจากหน่วยงานอื่น ชุมชนต่างๆ เป็นอย่างดี ซึ่งวิทยาลัยฯได้มุ่งมั่นที่จะปฏิบัติภารกิจในการจัดการศึกษาและบริหารสถานศึกษา ตามที่ได้กำหนด ปรัชญา วิสัยทัศน์ ของสถานศึกษา

ประเภทชมรมที่ขอจัดตั้ง ชมรมที่ขอจัดตั้งแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ชมรมวิชาชีพ หมายถึง ชมรมของกลุ่มสมาชิกผู้เรียนในสาขาวิชา/สาขาวิชา ที่สถานศึกษาเปิดการเรียนการสอนในแต่ละแผนกวิชา อาทิ จัดตั้งเป็นชมรมวิชาชีพสัตวบาล ชมรม วิชาชีพพืชกรรม ชมรมวิชาชีพประมง ชมรมวิชาชีพเกษตรผสมผสาน ชมรมวิชาชีพอุตสาหกรรมเกษตร ชมรมวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ชมรมวิชาชีพบริหารธุรกิจ เป็นต้น การดำเนินกิจกรรมครอบคลุมตาม แนวทางกิจกรรมหลัก ของ อกท. 5 กิจกรรม

2) ชมรมเสริม หมายถึง ชมรมที่มีการจัดตั้งตามความสนใจ ความถนัดในแต่ละเรื่องที่เป็น การเฉพาะเจาะจง อาทิ ชมรมวรรณศิลป์ ชมรมศิลปะวัฒนธรรม ชมรมภาษาและวัฒนธรรม ชมรมพุทธ ศาสนา ชมรมกีฬา ชมรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชมรมค่ายอาสาพัฒนา เป็นต้น การดำเนินกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจกรรมหลักของ อกท. ด้านใดด้านหนึ่ง



คุณสมบัติและการเข้าเป็นสมาชิกของชมรมวิชาชีพ

ผู้สมัครเข้าเป็นสมาชิกของชมรมต้องเป็นสมาชิกสามัญ อภท. สมัครเข้าเป็นสมาชิกชมรมวิชาชีพ คนละ 1 ชมรมวิชาชีพ ตามสาขางาน/สาขาวิชาที่เรียนหรือตามความสนใจ และอาจจะสามารถสมัครเป็นสมาชิกชมรมเสริมได้อีกตามความสนใจ แต่ต้องไม่มีผลกระทบต่อ การเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิชาชีพตามที่คณะกรรมการชมรมวิชาชีพกำหนดไว้ การเข้าร่วมกิจกรรมของสมาชิกจะต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมที่ตนเองสังกัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของกิจกรรมที่ชมรมจัดขึ้นทั้งหมด

หลักเกณฑ์การจัดตั้งชมรม การขอตั้งชมรมควรพิจารณาให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) จำนวนสมาชิกเริ่มก่อตั้งชมรมไม่น้อยกว่า 25 คน
- 2) มีครูที่ปรึกษาชมรมอย่างน้อย 1 คน
- 3) มีสถานที่ตั้งสำนักงานชมรมภายในสถานศึกษา
- 4) ชมรมวิชาชีพควรจัดตั้งให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนภายในแผนกวิชา
- 5) ชมรมเสริมจัดตั้งได้ตามความสนใจของสมาชิก และต้องได้รับความเห็นชอบจาก

คณะกรรมการอำนวยการ อภท.ระดับหน่วย

- 6) นโยบายการดำเนินกิจกรรมของชมรม จะต้องไม่ขัดต่อการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รวมถึงขนบธรรมเนียมประเพณีและศีลธรรมอันดีงามของชาติไทย ตลอดจนกฎระเบียบและข้อบังคับของสถานศึกษา
- 7) วัตถุประสงค์ของชมรมที่ขอจัดตั้งใหม่ จะต้องไม่ซ้ำซ้อนกันกับวัตถุประสงค์ของชมรมที่มีอยู่ก่อนแล้ว (องค์การเกษตรในอนาคตแห่งประเทศไทย, 2555: 126-127)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

ทรงฤทธิ์ ศรีโว และคณะ (2551: 6) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ทาง เศรษฐศาสตร์ในการปลูกยางพาราระหว่างพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเดิมกับพื้นที่ปลูกใหม่เขตพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า จากการตรวจสอบชุดดินพบว่า มีค่า pH เป็นกลาง และจากการศึกษาธาตุอาหาร N P และ K พบว่าดินในแปลงปลูกทั้งห้าแปลงมีน้อย

ณภัทร พุทธสรณ์ (2554: 21) ได้ศึกษาเรื่อง ชุดการเรียนการสอนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบต่างๆ มีลักษณะเป็นชุด โดยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีครูเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ในแต่ละชุดประกอบด้วยจุดประสงค์ การเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบที่นำหลักการทางจิตวิทยา มาใช้ประกอบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

อัฐวุฒิ คำแสน และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ (2554: 33) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการปรับปรุงสภาพดินและการเปลี่ยนแปลงของดินสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า การสร้างชุดกิจกรรมการปรับปรุงสภาพดินและการเปลี่ยนแปลง ของดินในขวดน้ำพลาสติก ทำให้ผู้เรียนสามารถสังเกตลักษณะของเนื้อดินและสีของดิน มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากปรับปรุง คุณภาพของดิน โดยได้ค่าอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ค่าพีเอชเพิ่มขึ้นค่อนข้างเป็นเบส และปริมาณธาตุอาหาร N P K



สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 4 หน่วย โดยค่าเฉลี่ยภาพรวมของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมทั้ง 4 หน่วยเท่ากับ 4.46 ± 0.36 ซึ่งอยู่ใน ระดับดีและจากการทดสอบชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด $80.2/81.3$ และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ภายหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม ($p < .05$)

กุลฤดี รัศมีสวัสดิ์ และคณะ (2555: 904-905) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และการสอน แบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละ ด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกด้าน 2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกด้าน 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละด้านของการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกด้าน 4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกด้าน

รุ่งทิพย์ บำรุงสุข (2555: ค) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมกรณีศึกษา เขตลุ่มน้ำแม่กลองอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการศึกษา พบว่า ผู้ตอบสอบถามมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผลส่งผลกระทบต่อจัดการสิ่งแวดล้อมโดยภาพรวมด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านวัฒนธรรม และด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก

เสรี ปานเงิน (2556: 129) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อพัฒนา วิธีสอนแบบผสมผสาน เรื่องการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีสอนแบบ ผสมผสาน กับวิธีสอนแบบปกติ 3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเรื่องการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีสอนแบบผสมผสานกับวิธีสอนแบบปกติ 4. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีสอนแบบผสมผสานกับวิธีสอนแบบ ปกติ



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านหนองไม้สอ ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนแบบผสมผสานมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดและมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.31/92.08 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบผสมผสาน มีความรู้ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบผสมผสาน มีเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้สูงกว่า วิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 4)นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอน แบบผสมผสาน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.05 5) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบผสมผสาน มีความพึงพอใจ ต่อวิธีสอนแบบผสมผสานอยู่ในระดับมาก

เครือวัลย์ แสงโสภา (2556: ค) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่า 1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/ 80 ทุกเรื่อง เฉลี่ยเท่ากับ 85.33/85.17 2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพกับเกณฑ์ที่กำหนด ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4. การเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประสิทธิ์ ทะเสนอด (2556: ข) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้ โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารี ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้านความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารี ปรากฏว่าลูกเสือเนตรนารีที่เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารีมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารีมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารีมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4. ลูกเสือเนตรนารีมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับดี พอควรสรุปผลการวิจัย ลูกเสือและเนตรนารีที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเจตคติด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และมีพฤติกรรมในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้มากขึ้น

ภาณุวัฒน์ เปรมปรี (2556: 43) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมน้ำจืด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทย์วิทยาทาน จังหวัดสระบุรี



ผลการศึกษาพบว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุลีสัก อารักษ์ฉัตรธรรม และสุชาดา สาณสันต์ (2557: 78) ผลการทดลองพบว่า ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 cm มีแนวโน้มปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุในดิน ต่ำสุด ทั้งปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 cm

ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์ และคณะ (2558: 106) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาถึงกระบวนการเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ดินเค็มและการปรับตัวของเกษตรกร ในสองพื้นที่ ได้แก่ บ้านหนองคู ต.ดงเค็ง อ.หนองสองห้อง จ.ขอนแก่น และ ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม ซึ่งกรณีศึกษาที่ตำบลหนองสิม พบพื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็มอย่างชัดเจน พบพื้นที่การแพร่กระจายของดินเค็มมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านหนองคู การสำรวจเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่นาของเกษตรกรได้ดำเนินการในช่วงเดือน เมษายน ปี 2555 ร่วมกับการสัมภาษณ์ตัวแทนครัวเรือนเกษตรกรเกี่ยวกับการทำนา การดูแลจัดการ ที่นา และสภาพเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือนในช่วงเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมของปีเดียวกัน การวิเคราะห์ดินตัวอย่างจากแปลงนาของเกษตรกรแสดงให้เห็นว่า ชาวบ้านตำบลหนองสิมประสบปัญหาดินเค็มที่รุนแรงกว่าชาวบ้านหนองคู แต่ทั้งสองชุมชนประสบปัญหาเหมือนกันเรื่องปริมาณธาตุอาหารในดินที่พบว่ามีค่าต่ำ ยกเว้นโปแตสเซียม ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่ต่ำ โดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนเป็นสภาพปกติของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนหนึ่งมาจากสภาพดินที่เป็นดินทราย ร่วน ปัญหาการพังทลายของดิน และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่นาที่ประสบปัญหาดินเค็มในกรณีของบ้านหนองคูมีขนาดเฉลี่ย 0.89 เฮกตาร์ต่อครัวเรือน หรือประมาณร้อยละ 38 ของพื้นที่นาทั้งหมด ในขณะที่ชุมชนตำบลหนองสิมมีขนาดที่นาดินเค็มเฉลี่ย 1.47 เฮกตาร์ต่อครัวเรือน หรือประมาณร้อยละ 51 ของพื้นที่นาทั้งหมด ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อเฮกตาร์ของครัวเรือนที่ประสบปัญหาดินเค็มในทั้งสองพื้นที่ มีปริมาณต่ำกว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยจากครัวเรือนที่ไม่มีปัญหาดินเค็ม โดยชาวบ้านหนองคูได้รับผลกระทบน้อยกว่า นอกจากนี้ในเรื่องของต้นทุนการทำนา พบว่าครัวเรือนที่ประสบปัญหาดินเค็ม กรณีบ้านหนองคู มีต้นทุนสูงกว่าครัวเรือนที่ไม่มีปัญหาดินเค็ม ในขณะที่เกษตรกรที่มีนาดินเค็มในตำบลหนองสิม มีต้นทุนการทำนาค่าต่ำกว่าเกษตรกรที่ไม่ประสบปัญหาดินเค็ม แต่ในทั้งสองพื้นที่ต้นทุนการบำรุงรักษาจัดการที่นามีสัดส่วนมากที่สุด ถึงแม้ว่ารายได้ของครัวเรือนจะไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับกิจกรรมการทำนา แต่ก็ยังเป็นข้อจำกัดเกี่ยวกับความสามารถในการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ปกติแล้วเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตรพื้นที่ฐานในปริมาณที่คล้ายคลึงกันตามการบอกเล่าปากต่อปาก แต่ก็พบว่าครัวเรือนเกษตรกรที่มีรายได้สูงมีแนวโน้มการใส่ปุ๋ยได้ในปริมาณที่มากกว่า โดยเฉพาะปุ๋ยสูตรที่มีราคาแพง ท้ายสุดปัญหาดินเค็มที่ยังคงมีอยู่เป็นตัวผลักดันให้เกษตรกรต้องมีการปรับตัว ซึ่งการตัดสินใจของเกษตรกรขึ้นกับการลดความเสี่ยงเพื่อให้ได้ผลประโยชน์สูงสุด ภายใต้บริบทสภาพนิเวศวิทยาของที่นาและเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือน

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sadik (2014: 2382) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของครู พบว่า ผู้เรียนมีความรู้และเจตคติที่ไม่มีแตกต่างกันระหว่างความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในแง่ของเพศและ



การศึกษาอาจมีความสัมพันธ์กันว่าการปฏิบัติกับการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยมีความรู้

และเจตคติเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมดีขึ้นซึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างในการปฏิบัติที่กิจกรรมการสอนถึงแม้ว่าจะมีเนื้อหาที่คล้ายกัน อีกประการหนึ่งที่สำคัญของผลการศึกษาพบว่ามี่ปัจจยร่วมคือทางอินเทอร์เน็ตและโทรทัศน์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้การสอนหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

Hande และคณะ (2015: 25) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้ ทักษะและเจตคติทั่วไปผ่านการเรียนรู้ปัญหาตาม : มุมมองของนักศึกษาในหลักสูตรโฮบริด วัตถุประสงค์ เพื่อการตรวจสอบการรับรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้ปัญหาที่เกิดของความรู้ที่เกี่ยวข้องทักษะทั่วไปและเจตคติเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแพทย์ระดับปริญญาตรีหลักสูตรโฮบริด พบว่า การศึกษาคั้งนี้แสดงให้เห็นถึงคุณค่า และประโยชน์ของการเรียนรู้ในปัญหาที่เกิดขึ้นตามการรับรู้ของนักเรียนในหลักสูตรการแพทย์การตอบสนองให้กับนักศึกษาแบบสอบถามพบว่าวิธีการเรียนรู้ที่ถูกมองว่าเป็นประโยชน์สำหรับการได้รับทักษะทั่วไปและมีเจตคติที่ดี และพฤติกรรม ในฐานะที่เป็นปัญหาตามจะกระทำการเรียนรู้ในกลุ่มเล็กๆ นักเรียนที่เรียนรู้ในบริบทนี้มีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันต่อการเรียนรู้ "การศึกษาแสดงให้เห็นว่าเป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง รับรู้ในเชิงบวกโดยนักศึกษาเป็นหนึ่งในขั้นตอนแรกที่จะมีเจตคติที่ดีขึ้นของพวกเขาอย่างแน่นอนที่เป็นทั้งนักวิจัย ในกรณีการสร้างปัญหาแห่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามความสนใจ แต่ยังคงรวมถึงทักษะและเจตคติที่นักเรียนต้องกลายเป็นแพทย์ที่ดี

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงการสอนเนื้อหาชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในเนื้อหาความหมายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชนการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในชุมชนการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในชุมชนและการอนุรักษ์พลังงานในชุมชนจะเห็นได้ว่าวิธีการสอนของครูการจัดกิจกรรมการสอนอย่างหลากหลายมีวิธีรูปแบบการสอนวิธีต่างๆ มากมายที่เน้นกิจกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการเรียนรู้ทุกคนและการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมทำให้ผลการเรียนรู้ด้านเจตคติและพฤติกรรมปฏิบัติในเรื่องการเรียนรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมดียิ่งขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด โดยกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 การศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

โดยทำการศึกษาวเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ของดิน มีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การศึกษาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

โดยทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินสำหรับนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

3.2.1 รูปแบบการวิจัย

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.4 การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.5 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษา

ในการศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินสำหรับนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ในด้านการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1) การเก็บตัวอย่างดิน

ในการเก็บตัวอย่างทำการสำรวจพื้นที่ดินแปลงเกษตรของ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด จำนวน 5 ไร่ โดยในพื้นที่ 5 ไร่ มีการปลูกผักบุ้ง ดอกเบญจมาศ ข้าวโพด ดาวเรือง มันสำปะหลัง ผู้วิจัยทำการเก็บดินในแปลงที่ปลูกพืชดังกล่าวที่ความลึก 30 เซนติเมตร การเก็บตัวอย่างในลักษณะทแยง จำนวน 5 จุดในแต่ละแปลง จากนั้นนำตัวอย่างดินคลุกเคล้าให้เป็นตัวอย่างเดียวกัน แล้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน นำตัวอย่างดินจำนวน 1 ส่วน ไปวิเคราะห์



3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

- 1) จอบ เสียม พลั่ว
- 2) ถังพลาสติก เพื่อใช้รวบรวมตัวอย่างดินในแต่ละระดับความลึก
- 3) แผ่นพลาสติกใช้สำหรับคลุมดิน และถุงพลาสติกใช้บรรจุดิน
- 4) ตาชั่ง

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำตัวอย่างดินที่เก็บ ไปตรวจวิเคราะห์โดยวิธี Bray II ดังภาคผนวก ข หาค่า pH และ ธาตุอาหารหลัก (N:P:K) และนำผลการวิเคราะห์ ที่พบในดินที่แปลงเกษตรของ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

3.2 การศึกษาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

3.2.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาค้นคว้า	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O ₁	x	O ₂

โดยกำหนดให้ E แทน กลุ่มทดลอง
 O₁ แทน การประเมินก่อนการใช้ชุดกิจกรรมโดยทำการวัดความรู้
 เจตคติและทักษะ
 X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 O₂ แทน การประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรมโดยทำการวัดความรู้
 เจตคติและทักษะ

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
 ประจำปีการศึกษา 2557 จำนวน 1,100 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดที่
 สมัครเป็นสมาชิกชมรมอนุรักษ์ดินประจำปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน



3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษามีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการสอน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ในการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน

1) เครื่องมือที่ใช้ในการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการสอน คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ประกอบด้วย 4 กิจกรรมคือกิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดิน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์

เครื่องมือที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ในการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน ประกอบด้วย

2.1) แบบสอบถามศึกษาปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี

2.2) แบบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน และแบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

3.2.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือในการสอน

1.1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1.1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นโดยการศึกษาจากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสร้างคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

1.1.2) ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินที่ใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้การอนุรักษ์ดินโดยมีเนื้อหาสาระ ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน

กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน

กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน

กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดิน

1.1.3) จัดทำโครงร่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อขอข้อเสนอแนะและปรับแก้ไขคุณภาพของเครื่องมือ

1.1.4) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยธัช จันทร์สมุด ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์

2. อาจารย์ ดร. ราชัย บุญยรัตผลิน ภัทรรักษ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

3. ว่าที่พันตรี ดร. มานิตย์ ซาซิว ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านแคน (วันครู 2503) ตำบลโหรา อำเภอบางบาล จังหวัดร้อยเอ็ด



4. ดร. จิตติศักดิ์ เวชกามา สำนักงานเลขาธิการคณะวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธีรา สุนทรรัักษ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช
ภัฏบุรีรัมย์

เพื่อขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ความถูกต้องเหมาะสมในเรื่องของเนื้อหา สาร
วัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติว่ามีความเหมาะสมเพียงไร จากนั้นดำเนินการแก้ไข
ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.1.5) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ นำกลับไปให้
ผู้เชี่ยวชาญ ได้ประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	กำหนดให้	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	กำหนดให้	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	กำหนดให้	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	กำหนดให้	2 คะแนน
ไม่เหมาะสม	กำหนดให้	1 คะแนน

นำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.1.6) วิเคราะห์ข้อมูล หาค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบการสอนและเนื้อหา
ชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร IOC นำแบบประเมินเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอ
ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 61) ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.60-1.00 ดังภาคผนวก ก

1.1.7) นำเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้
ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพ เครื่องมือ

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ผู้วิจัยได้กำหนดการ
หาประสิทธิภาพโดยนำชุดกิจกรรม เรื่อง การเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ
นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือกับนักศึกษา
ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เพื่อปรับปรุงเอกสาร ให้มีประสิทธิภาพก่อน
นำไปใช้ในการทดลองจริง หาประสิทธิภาพขั้นต้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการเรียน การใช้สำนวนภาษา ความยาก
ง่ายของเนื้อหา โดยผู้ศึกษาได้อธิบายมาตรฐานการเรียนรู้และวิธีการเรียนให้ทราบก่อน จากนั้นให้ใช้
เอกสารประกอบการเรียนรู้ ทีละตอน เมื่ออ่านจบแต่ละตอนให้ทำกิจกรรมท้ายตอนการเรียนรู้ทันที และ
เมื่อเรียนครบทุกเรื่องแล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นที่ 2 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วนำ



ทดลองพร้อมกันทั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้เกณฑ์ จากการวิเคราะห์ผลการทดลองครั้งนี้ ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้เท่ากับ 82.10/85.50

ขั้นที่ 4 นำเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน โดยการสมัครเป็นสมาชิก

2) เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ประกอบไปด้วย

2.1) แบบสอบถามปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดิน ขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

2.1.1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2) นำข้อมูลมาสร้างแบบสอบถามปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดิน ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 15 ข้อ แบ่งการประเมินค่าเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	กำหนดให้	5 คะแนน
เห็นด้วยมาก	กำหนดให้	4 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	กำหนดให้	3 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	กำหนดให้	2 คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	กำหนดให้	1 คะแนน

นำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.1.3) นำแบบสอบถาม ไปเก็บข้อมูลกับนักศึกษาที่ต้องการศึกษา จำนวน 40 คน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ปัจจัยทางด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจและด้านเทคโนโลยี

2.2) แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการอนุรักษ์ดินขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบวัดความรู้ มีดังนี้

2.2.1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์วัตถุประสงค์เนื้อหาสาระ

2.2.2) นำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินจากความรู้ที่นักศึกษาได้รับจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 กิจกรรมกิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดินโดยเป็น



แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ข้อสอบวัดองค์ความรู้ระดับ คือ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) โดยทฤษฎีของ Benjamin S. Bloom (อนันต์ ศรีโสภณ, 2520: 49-55 อ้างอิงมาจาก Bloom, 1956: 123)

2.2.3) นำแบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการอนุรักษ์ดินที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.4) นำแบบทดสอบวัดความรู้ซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านตรวจแก้ไขข้อความเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ และความเที่ยงตรง (Validity) เรื่อง การใช้คำถามควรเป็นคำถามที่ช่วยให้ได้คิดวิเคราะห์หาคำตอบ ควบคุมไปกับการรู้ความจำ และ ออกข้อสอบจากง่ายไปหายาก ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อหาความเหมาะสมของ เวลาที่ใช้ในการทดสอบความยากง่ายเพื่อหาความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละ คนเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ในแบบประเมิน ความเห็น (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญผู้ศึกษา ได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าดัชนีเพื่อวัดดัชนีความสอดคล้องโดยวิธีของ Rovinell และ Hambleton (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยมีค่า (IOC) เท่ากับ 0.6 -1.00 ดังภาคผนวก ก

2.2.5) นำแบบทดสอบความรู้ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่ม ประชากรที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน นำมาหาค่าอำนาจจำแนก (r) ความยากง่ายของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ (p) และหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Formular) KR₂₀ ซึ่งค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.47 ความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.910 ดังภาคผนวก ง

2.3) แบบวัดเจตคติ ต่อการอนุรักษ์ดินมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติ มีดังนี้

2.3.1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์วัตถุประสงค์เนื้อหาสาระ

2.3.2) สร้างแบบวัดเจตคติ ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งประกอบด้วย คำถามที่มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 30 ข้อ แบ่งการ ประเมินค่าเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	กำหนดให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	กำหนดให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	กำหนดให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	1	คะแนน

นำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง



2.3.3) นำแบบวัดเจตคติซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแก้ไขข้อความเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3.4) นำแบบวัดเจตคติ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร ที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach นำมาหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.693 ดังภาคผนวก ง

2.4) แบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดินชั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะ มีดังนี้

2.4.1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์วัตถุประสงค์เนื้อหาสาระ

2.4.2) สร้างแบบวัดทักษะตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 25 ข้อ

2.4.3) นำแบบวัดทักษะซึ่งปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแก้ไขข้อความเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4.4) นำแบบวัดทักษะ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร ที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (p) และนำมาหาค่าอำนาจจำแนก แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach ซึ่งค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.53 ความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.57-0.80 และหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.824 ดังภาคผนวก ง

3.2.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งการวิจัยเป็น 2 ระยะ วิจัยและพัฒนา (Research & Development) เพื่อตอบความมุ่งหมายหลัก ศึกษาและพัฒนาความรู้เจตคติ และการปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาชมรมอนุรักษ์ดินวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด จะดำเนินการวิจัย โดยใช้แบบแผนการทดลอง การวิจัยเปรียบเทียบระดับความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินแบบ One Group Per – test and Post – test Design

ระยะที่ 1 การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1) การสำรวจปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

2) การสำรวจพื้นที่ดินแปลงเกษตรของ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดเก็บตัวอย่างดินไปตรวจวิเคราะห์โดยวิธี Bray II หาค่า pH และ ธาตุอาหารหลัก (N:P:K)

3) นำข้อมูลจากการ สำรวจปัจจัยทางด้านสังคมปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อความรู้ เจตคติ ทักษะในการอนุรักษ์ดินและผลการวิเคราะห์ดินมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน



ระยะที่ 2 การสร้างและการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์ดินเป็นขั้นตอนการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะที่ 1 มาพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1) การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดิน

2) นำข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะที่ 1 พัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ประกอบด้วย 4 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 กำเนิดดิน

กิจกรรมที่ 2 สมบัติของดิน

กิจกรรมที่ 3 ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน

กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์ดิน

3) ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน แล้วนำมาสรุปเพื่อปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4) การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน (Try out)

5) การปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

6) การจัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินเจตคติต่อการอนุรักษ์ดินและทักษะในการอนุรักษ์ดิน

2) วิเคราะห์ ความรู้ เจตคติและทักษะในการอนุรักษ์ดินวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่นค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และแปลความหมายตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 72-73)

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ เจตคติ ทักษะ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน

3.2.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1.1) การหาค่าความยากง่าย

1.2) การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

1.3) การหาค่าความเชื่อมั่น

2) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ Dependent t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่



3.1) สถิติในการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

3.1.1) สถิติในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ เพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยวิธีของ Rovinell and Hambleton (IOC: Index of Item Objective congruence) โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.1.2) สถิติหาความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ Carver Method โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551: 83)

$$r_{cc} = \frac{a+c}{N}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 N แทน จำนวนนักเรียนสอบทั้งหมด
 a แทน จำนวนนักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 ครั้ง
 c แทน จำนวนนักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 ครั้ง

3.1.3) การหาค่าอำนาจจำแนก (r) (ก่อนสอนและ หลังสอน) ที่เสนอโดย คริสปิน และเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551: 75)

$$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$$

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_{pos} แทน จำนวนคนหลังสอนที่ตอบถูก
 R_{pre} แทน จำนวนคนก่อนสอนที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.1.4) หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกณฑ์ 0.20-0.80 (บุญชม ศรีสะอาด, 2551: 78)



$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดและแบบสอบถาม โดยวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นที่หาตามวิธีของ ครอนบาค (Cronbach) เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2551: 88)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนรวม
	n	แทน	จำนวนข้อ

3.2) สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2549: 96-98)

3.2.1) ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

3.2.2) ค่าร้อยละ (%)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	f	แทน	ความถี่ของนักเรียนในแต่ละระดับผลการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด



3.2.3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวที่ยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.3) สถิติที่ใช้ในการหาวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1) หาประสิทธิภาพเครื่องมือ E₁/E₂ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551: 98)

สูตรหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ	E ₁	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด

สูตรหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน	แทนจำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ



3.3.2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2551:

102)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
 P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
 Total แทน ผลคูณของนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3.4) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน t - test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2550: 69)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution
 $\sum D$ แทน ค่าผลรวมผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบครั้งแรก
 กับคะแนนทดสอบครั้งหลัง
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบครั้งแรกกับ
 คะแนนทดสอบครั้งสุดท้าย
 $\sum D^2$ แทน ค่าผลรวมผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบครั้งแรก
 กับคะแนนทดสอบครั้งหลัง ยกกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ แทน ผลรวมผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบครั้งแรกกับ
 คะแนนทดสอบครั้งหลังทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนประชากร
P	แทน	ค่าความยากง่าย
r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณา Dependent t-test
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
E	แทน	กลุ่มทดลอง
O ₁	แทน	การประเมินก่อนการใช้ชุดกิจกรรมโดยทำการวัดความรู้ ทักษะและทักษะ
X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
O ₂	แทน	การประเมินหลังการใช้ชุดกิจกรรมโดยทำการวัดความรู้ ทักษะและทักษะ
E ₁	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจุบันทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี



ตอนที่ 3 พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของ วิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตารางที่ 4.1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีร้อยเอ็ดแสดงผลดังตาราง

จุด	PH	ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดิน ของวิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีร้อยเอ็ด		
		N (ไนโตรเจน) (%)	P (ฟอสฟอรัส) (%)	K (โพแทสเซียม) (%)
1. แปลงผักบุ้ง	6.5	0.048	0.0096	0.0068
2. แปลงดอกเบญจมาศ	6.8	0.028	0.0193	0.0059
3. แปลงข้าวโพด	6.8	0.059	0.0116	0.0059
4. แปลงดาวเรือง	7.4	0.049	0.0217	0.0067
5. แปลงมันสำปะหลัง	6.4	0.034	0.0060	0.0030

จากการศึกษาโดยแบ่งพื้นที่สำรวจบริเวณแปลงเกษตร ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ร้อยเอ็ดจากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรเป็นตัวแทนของแต่ละพื้นที่ จำนวน 5 จุด คือพบว่า

จุดที่ 1 แปลงผักบุ้ง มีค่า pH เท่ากับ 6.5 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.048% เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่ามีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมาก เท่ากับ 0.0096% และมีค่า K ต่ำมาก เท่ากับ 0.0068%

จุดที่ 2 แปลงดอกเบญจมาศ มีค่า pH เท่ากับ 6.8 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N ต่ำมาก เท่ากับ 0.028% เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของ ดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่า มีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมาก เท่ากับ 0.0193% และมีค่า K ต่ำมากเท่ากับ 0.0059%



จุดที่ 3 แปลงข้าวโพด มีค่า pH เท่ากับ 6.8 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.059% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่ามีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมากเท่ากับ 0.0116% และมีค่า K ต่ำมาก เท่ากับ 0.0059%

จุดที่ 4 แปลงดอกดาวเรือง มีค่า pH เท่ากับ 7.4 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.049% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่ามีค่า N ต่ำมากมีค่า P ต่ำมากเท่ากับ 0.0217% และมีค่า K ต่ำมาก เท่ากับ 0.0067%

จุดที่ 5 แปลงมันสำปะหลัง มีค่า pH เท่ากับ 6.4 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.034% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) พบว่ามีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมาก เท่ากับ 0.0060% และมีค่า K ต่ำมากเท่ากับ 0.0030%

การศึกษาค่า pH ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้ง 5 จุด เพื่อนำผลที่ได้มาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี จังหวัดร้อยเอ็ดที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดินวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

จากข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมการเรียนรู้ของการอนุรักษ์ดินโดยศึกษาระดับความคิดเห็น ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

เกี่ยวกับสิ่งที่คาดหวังต่อการอนุรักษ์ดิน ด้านปัจจัยทางสังคม



จุดที่ 3 แปลงข้าวโพด มีค่า pH เท่ากับ 6.8 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.059% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่ามีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมากเท่ากับ 0.0116% และมีค่า K ต่ำมาก เท่ากับ 0.0059%

จุดที่ 4 แปลงดอกดาวเรือง มีค่า pH เท่ากับ 7.4 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.049% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) (ภาคผนวกที่ ค) พบว่ามีค่า N ต่ำมากมีค่า P ต่ำมากเท่ากับ 0.0217% และมีค่า K ต่ำมาก เท่ากับ 0.0067%

จุดที่ 5 แปลงมันสำปะหลัง มีค่า pH เท่ากับ 6.4 ดินมีค่าเป็นกลาง มีค่า N เท่ากับ 0.034% เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินและคุณสมบัติทางเคมีของดินใน Standard rating of USDA (2541) พบว่ามีค่า N ต่ำมาก มีค่า P ต่ำมาก เท่ากับ 0.0060% และมีค่า K ต่ำมากเท่ากับ 0.0030%

การศึกษาค่า pH ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้ง 5 จุด เพื่อนำผลที่ได้มาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี จังหวัดร้อยเอ็ดที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดินวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

จากข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมการเรียนรู้ของการอนุรักษ์ดินโดยศึกษาระดับความคิดเห็น ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดิน ด้านปัจจัยทางสังคม ทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางเทคโนโลยีที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับความคิดเห็น
ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ				
1	มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกให้เกิดประโยชน์สูงสุด	3.95	1.01	มาก
2	ได้รับผลตอบแทนที่เหมาะสมต่อแรงงานและต้นทุนการผลิต	3.53	0.78	มาก
3	ผลผลิตทางการเกษตรสามารถทำการผลิตพอเพียงที่จะเลี้ยงดูครอบครัว	3.50	0.96	มาก
	มีการลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานโดยใช้แรงงานในระดับเครือญาติและกลุ่ม	3.40	0.78	ปานกลาง



ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับความคิดเห็น
5	มีการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีโดยเพิ่มการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้จากวัสดุในชุมชน	3.25	0.95	ปานกลาง
	เฉลี่ย	3.53	0.90	มาก
ด้านสังคม				
1	ครอบครัวเป็นคนดั้งเดิมในพื้นที่	3.65	1.05	มาก
2	มีการเข้าพื้นที่ในการทำการเกษตร	2.98	1.17	น้อย
3	มีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองและมีเอกสารสิทธิ์	3.73	1.15	มาก
4	มีการนำเงินจากสถาบันการเงินมาใช้ในการทำการเกษตร	3.30	0.94	ปานกลาง
5	มีการทำการเกษตรในครอบครัวและรับจ้างในการทำการเกษตร	3.43	1.06	ปานกลาง
	เฉลี่ย	3.41	1.07	ปานกลาง
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี				
1	ได้รับข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ ด้านการเกษตรจากหลายช่องทาง	3.38	1.15	ปานกลาง
2	ได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิตและการถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีจากเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่อง	3.20	0.82	ปานกลาง
3	เทคโนโลยีสมัยใหม่มีขั้นตอนในการนำไปใช้ไม่ซับซ้อนสามารถใช้ร่วมกับวิธีการเดิมๆของเกษตรกรได้	3.35	1.00	ปานกลาง
4	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกชนิดของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน	3.20	1.07	ปานกลาง
5	มีการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่กับการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วมกับองค์ความรู้เดิมของเกษตรกร	3.30	1.16	ปานกลาง
	เฉลี่ย	3.29	1.04	ปานกลาง
	เฉลี่ยรวม	3.41	1.00	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.2 จากการสอบถามระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน โดยศึกษา ปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการฟื้นคืนของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด โดยการแจกแบบสอบถามให้กับ



นักศึกษาจำนวน 40 ชุด จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินพบว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับมากปัจจัยด้านสังคมปัจจัยด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อมาพิจารณารายข้อพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินที่เกิดขึ้นมาก คือปัจจัยด้านเศรษฐกิจมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกให้เกิดประโยชน์สูงสุดรองลงมาคือปัจจัยด้านสังคมมีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองและมีเอกสารสิทธิ์และปัจจัยทางสังคมด้านครอบครัวเป็นคนดั้งเดิมในพื้นที่ตั้งนั้น ผู้วิจัยจึงนำผลวิธีการที่ได้มาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาที่อยู่ในชมรมอนุรักษ์ดินวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดิน

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลการศึกษารพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80มีลำดับในการเสนอข้อมูล ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน สำหรับนักศึกษาที่สมัครเข้าชมรมจำนวน 40 คน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด มีขั้นตอนในการพัฒนาคือศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นโดยการศึกษาจากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสร้างคู่มือเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้การอนุรักษ์ดินโดยมีเนื้อหาสาระ คือ กำเนิดดิน สมบัติของดิน ดินเสื่อมและการปรับปรุงคุณภาพดิน การอนุรักษ์ดินเพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์ นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และความเที่ยงตรงของเนื้อหา จากนั้นจึงนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ความถูกต้องเหมาะสมในเรื่องของเนื้อหา สาระ วัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติว่ามีความเหมาะสมเพียงไรมีความสอดคล้องของเนื้อหาชุดกิจกรรมจำนวน 5 ท่านได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยรัช จันทร์สมุด ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ อาจารย์ ดร.ราชัย บุญยรัตผลิน นำทรัพย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ว่าที่พันตรี ดร. มานิตย์ ชาติโย ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านแคน (วันครู 2503) ตำบลโหรา อำเภอบางสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด และ ดร. รุติศักดิ์ เวชกามา คณะวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ สุธีรา สุนทรรัช คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จากนั้นชุดกิจกรรมกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน จนได้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินที่สมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระฯ ดังตารางที่ 4.3



ตารางที่ 4.3 เนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

เนื้อหา	เป้าหมาย	เทคนิคการสอน	สื่อการสอน	เวลา (ชั่วโมง)
1. กำเนิดดิน	พัฒนา ความรู้/ เจตคติ/ทักษะ	บรรยายและ ปฏิบัติการ	ชุดกิจกรรม ตัวอย่างชุดดิน Powerpoint	4
2. สมบัติของดิน	พัฒนา ความรู้/ เจตคติ/ทักษะ	บรรยายและ ปฏิบัติการ	ชุดกิจกรรม/วีดิทัศน์ แผนที่ดิน/ชุด Test kit	10
3. ดินเสื่อมและการ ปรับปรุงคุณภาพดิน	พัฒนา ความรู้/ เจตคติ/ทักษะ	บรรยายและ ปฏิบัติการ	ชุดกิจกรรม วีดิทัศน์	4
4. การอนุรักษ์ดิน	พัฒนา ความรู้/ เจตคติ/ทักษะ	บรรยายและ ปฏิบัติการ	ชุดกิจกรรม วีดิทัศน์	4

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินสำหรับ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีหัวข้อที่ใช้ในการสอนอยู่ 4 หัวข้อซึ่งในการสอนจะ ประกอบไปด้วยการบรรยายให้ความรู้ การพัฒนาเจตคติและการพัฒนาทักษะซึ่งแต่ละหัวข้อได้ผ่านการ ประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของเนื้อหาชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จนได้เป็น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินที่สมบูรณ์

2. ผลการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

ผลการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

คุณภาพรูปแบบการฝึกอบรม	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	60	50.15	1.78	83.58
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	35.15	2.33	87.88
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 83.58/87.88				

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 83.58 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 87.88 ดังนั้น การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ การอนุรักษ์ดิน จึงมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 83.58/87.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้



ตอนที่ 4 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน
ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ผลรวมคะแนน ทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนน ทดสอบหลังเรียน	จำนวน ผู้สมัครเข้าชมรม	คะแนนเต็ม	ค่าดัชนี ประสิทธิผล (E.I.)
962	1,406	40	40	0.696

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน มีค่าเท่ากับ 0.696 หมายความว่า นักศึกษาที่สมัครเข้าชมรมอนุรักษ์ดินมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 69.60

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะก่อน และหลังการใช้ชุดกิจกรรมของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาคำความรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

คนที่	ความรู้ก่อนเรียน (N=40)			ความรู้หลังเรียน (N=40)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้
1	31	77.50	มาก	37	92.50	มากที่สุด
2	16	40.00	น้อยที่สุด	33	82.50	มากที่สุด
3	18	45.00	น้อยที่สุด	35	87.50	มากที่สุด
4	25	62.50	ปานกลาง	35	87.50	มากที่สุด
5	17	42.50	น้อยที่สุด	33	82.50	มากที่สุด
6	32	80.00	มากที่สุด	40	100.00	มากที่สุด
7	28	70.00	มาก	36	90.00	มากที่สุด
8	20	50.00	น้อย	33	82.50	มากที่สุด
9	14	35.00	น้อยที่สุด	32	80.00	มากที่สุด
10	33	82.50	มากที่สุด	38	95.00	มากที่สุด
11	15	37.50	น้อยที่สุด	34	85.00	มากที่สุด
	29	72.50	มาก	37	92.50	มากที่สุด



ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

คนที่	ความรู้ก่อนเรียน (N=40)			ความรู้หลังเรียน (N=40)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้
13	20	50.00	น้อย	33	82.50	มากที่สุด
14	33	82.50	มากที่สุด	36	90.00	มากที่สุด
15	34	85.00	มากที่สุด	35	87.50	มากที่สุด
16	25	62.50	ปานกลาง	36	90.00	มากที่สุด
17	17	42.50	น้อยที่สุด	32	80.00	มากที่สุด
18	28	70.00	มาก	35	87.50	มากที่สุด
19	16	40.00	น้อยที่สุด	31	77.50	มาก
20	29	72.50	มาก	36	90.00	มากที่สุด
21	37	92.50	มากที่สุด	40	100.00	มากที่สุด
22	19	47.50	น้อยที่สุด	33	82.50	มากที่สุด
23	26	65.00	ปานกลาง	35	87.50	มากที่สุด
24	20	50.00	น้อย	33	82.50	มากที่สุด
25	18	45.00	น้อยที่สุด	31	77.50	มาก
26	15	37.50	น้อยที่สุด	39	97.50	มากที่สุด
27	25	62.50	ปานกลาง	36	90.00	มากที่สุด
28	33	82.50	มากที่สุด	38	95.00	มากที่สุด
29	23	57.50	น้อย	35	87.50	มากที่สุด
30	30	75.00	มาก	36	90.00	มากที่สุด
31	16	40.00	น้อยที่สุด	34	85.00	มากที่สุด
32	29	72.50	มาก	36	90.00	มากที่สุด
33	22	55.00	น้อย	36	90.00	มากที่สุด
34	20	50.00	น้อย	38	95.00	มากที่สุด
35	34	85.00	มากที่สุด	37	92.50	มากที่สุด
36	25	62.50	ปานกลาง	37	92.50	มากที่สุด
37	32	80.00	มากที่สุด	36	90.00	มากที่สุด



ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

คนที่	ความรู้ก่อนเรียน (N=40)			ความรู้หลังเรียน (N=40)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้	คะแนน	ร้อยละ	ระดับความรู้
38	26	65.00	ปานกลาง	35	87.50	มากที่สุด
39	15	37.50	น้อยที่สุด	32	80.00	มากที่สุด
40	17	42.50	น้อยที่สุด	32	80.00	มากที่สุด
รวม	962		ปานกลาง	1406		มากที่สุด
เฉลี่ย	24.05			35.15		
S.D.	6.78			2.33		
ร้อยละ	60.13			87.88		

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนความรู้อยู่ในระดับความรู้มากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ (24.05) คะแนนคิดเป็นร้อยละ (83.58) ซึ่งอยู่ในระดับความรู้ปานกลาง และหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนความรู้อยู่ในระดับมากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ (35.15) คะแนน คิดเป็นร้อยละ (87.88) เมื่อพิจารณาเป็นรายคนพบว่า หลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบความรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ด้าน	ก่อนเรียน (n=40)		หลังเรียน (n=40)		df	t	P
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D			
ความรู้ (N=40)	24.05 (83.58%)	6.78	35.15 (87.88%)	2.33	39	21.96	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนความรู้อยู่ในระดับความรู้มากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ (24.05) คะแนน คิดเป็นร้อยละ (83.58) และหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ (35.15) คะแนน คิดเป็นร้อยละ (87.88) เมื่อวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน พบว่า หลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินมีความรู้มากกว่าก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการสอนการอนุรักษ์ดินมีผลทำให้ความรู้ของนักศึกษาเพิ่มขึ้น



ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาเจตคติ ก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ข้อ	รายการ	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
		\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ	\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ
1	การไถพรวนพืชสดๆทับลงไปบนดิน เป็นการเพิ่มแร่ธาตุจากพืชสดเพื่อเพิ่มอาหารให้แก่ดิน	4.35	0.70	เห็นด้วย	4.85	0.43	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	จุลินทรีย์ในดินจะช่วยให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเป็นธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช	4.75	0.44	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4.93	0.27	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	พืชที่ใช้ในการปลูกคลุมดินควรมีระบบรากลึกและแน่นเพื่อคลุมและยึดดิน	4.88	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	การป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินเป็นการอนุรักษ์ดิน	3.97	1.19	เห็นด้วย	4.55	0.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	การรักษาปริมาณธาตุอาหารในดินให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ	4.22	0.77	เห็นด้วย	4.68	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	หญ้าแฝกช่วยให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี	4.25	0.74	เห็นด้วย	4.68	0.62	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	ในช่วงเวลาที่หยุดพักการปลูกพืชไม่ควรปล่อยให้ดินว่างเปล่าควรหาวัสดุมาคลุมดิน	4.50	0.60	เห็นด้วย	4.83	0.39	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8	การรักษาธาตุไนโตรเจนในดินทำได้โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว	4.58	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4.88	0.34	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9	ดินร่วนมีความเหมาะสมในการปลูกพืชเพราะน้ำซึมผ่านได้ไม่รวดเร็วจนเกินไปสามารถเก็บกับความชื้นได้ดี	4.60	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4.80	0.41	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10	การใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีผลให้ดินมีคุณสมบัติโปร่ง ไถพรวนง่ายขึ้น	3.57	0.89	เห็นด้วย	4.38	0.67	เห็นด้วย
11	ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อไม่ให้หน้าชะเอาแร่ธาตุต่างๆ ไป	3.87	1.04	เห็นด้วย	4.55	0.68	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12	ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วทำให้หน้ากลายเป็นปุ๋ย	4.73	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	4.98	0.16	เห็นด้วยอย่างยิ่ง



ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
		\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ	\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ
13	สร้างคันดินกันขวางที่ลาดชันเพื่อชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลเป็นการป้องกันการกัดเซาะพัดพาหน้าดิน	3.90	0.87	เห็นด้วย	4.25	0.78	เห็นด้วย
14	ปุ๋ยพืชสดเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน	2.45	0.88	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	3.73	0.78	เห็นด้วย
15	การปลูกพืชคลุมดินไม่มีผลต่อการชะล้างหน้าดินของฝน	2.42	1.01	ไม่เห็นด้วย	4.20	0.82	เห็นด้วย
16	ปุ๋ยเคมีถ้าใช้ไปในปริมาณมากเกินไปความต้องการของพืช จะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพลง	2.98	1.03	ไม่แน่ใจ	3.93	0.83	เห็นด้วย
17	การปลูกพืชชนิดเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้แร่ธาตุในดินบางชนิดหมดไป ผลผลิตของพืชจะลดลง	2.90	1.01	ไม่แน่ใจ	4.20	0.65	เห็นด้วย
18	การเผาพืช หรือหญ้าที่ขึ้นในไร่นา ทำให้แร่ธาตุและจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินซึ่งมีประโยชน์ต่อพืช ถูกทำลาย	4.10	0.90	เห็นด้วย	4.68	0.57	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
19	การตากกลางแจ้งที่ปกคลุมหน้าดินจนเตียน ทำให้น้ำฝนชะเอาผิวหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ไหลไปด้วย	3.00	0.91	ไม่แน่ใจ	4.28	0.82	เห็นด้วย
20	ปุ๋ยพืชสดจะช่วยรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืชครั้งต่อไป	4.35	0.92	เห็นด้วย	4.68	0.526	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21	การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอดทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์	3.70	0.76	เห็นด้วย	4.52	0.64	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
22	ก่อนการปลูกพืชควรทำการวิเคราะห์ดินเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดิน	2.70	1.09	ไม่แน่ใจ	3.82	0.75	เห็นด้วย



ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
		\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ	\bar{X}	S.D.	ระดับเจตคติ
23	ปุ๋ยพืชสดจะต้องมีความแข็งแรงเจริญเติบโตได้เร็วแข่งขันกับวัชพืชได้	4.45	0.88	เห็นด้วย	4.90	0.30	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
24	การปลูกพืชตระกูลถั่วควรทำหลังการเก็บเกี่ยวข้าว	4.20	1.04	เห็นด้วย	4.72	0.60	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
25	ปุ๋ยพืชสดควรไถกลบในช่วงที่พืชออกดอกจะทำให้ให้น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารสูง	4.07	0.86	เห็นด้วย	4.55	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
26	การปลูกพืชคลุมดินทำให้ ดินจะอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี	3.57	1.15	เห็นด้วย	4.13	0.85	เห็นด้วย
27	การปลูกพืชใดพืชหนึ่งซ้ำๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการบำรุงจะส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม	3.30	1.02	ไม่แน่ใจ	4.15	0.80	เห็นด้วย
28	การเผาตอซังจะเป็นการทำลายให้ธาตุอาหารในดินน้อยลง	4.18	1.01	เห็นด้วย	4.75	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
29	การใส่ปุ๋ยหรือปุ๋ยหมักเพื่อช่วยลดความเป็นกรดของดินบางครั้งอาจมีสารพิษละลายออกมาในปริมาณที่มากเกินไปจนอาจเป็นอันตรายต่อพืชอีกด้วย	4.38	0.98	เห็นด้วย	4.82	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
30	ดินทรายเป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศดีมาก แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเพราะความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชมีน้อยพืชที่ขึ้นบนดินทรายจึงมักขาดทั้งธาตุอาหารและน้ำ	3.65	1.23	เห็นด้วย	4.52	0.72	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ยรวม		3.88	0.29	เห็นด้วย	4.53	0.18	เห็นด้วยอย่างยิ่ง



จากตารางที่ 4.8 พบว่า ก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x}=3.88$) และหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเจตคติโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{x}=4.53$)

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ดก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้

ด้าน	ก่อนเรียน (n=40)		หลังเรียน (n=40)		df	t	P
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D			
เจตคติ (N=30)	3.88	0.29	4.53	0.18	39	18.128	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.9 พบว่า เจตคติก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{x}=3.88$) และหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเจตคติอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{x}=4.53$) เมื่อวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ พบว่า เจตคติหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยในด้านเจตคติมากกว่าก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินมีผลทำให้ของนักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาทักษะ ก่อนและหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

คนที่	ทักษะก่อนเรียน (N=25)			ทักษะหลังเรียน (N=25)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ
1	13	52	น้อย	21	84	มากที่สุด
2	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด
3	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด
4	12	48	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
5	14	56	น้อย	20	80	มากที่สุด
6	13	52	น้อย	20	80	มากที่สุด
7	14	56	น้อย	22	88	มากที่สุด
8	13	52	น้อย	21	84	มากที่สุด
	12	48	น้อยที่สุด	21	84	มากที่สุด



ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	ทักษะก่อนเรียน (N=25)			ทักษะหลังเรียน (N=25)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ
10	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด
11	13	52	น้อย	20	80	มากที่สุด
12	14	56	น้อย	20	80	มากที่สุด
13	14	56	น้อย	22	88	มากที่สุด
14	13	52	น้อย	20	80	มากที่สุด
15	13	52	น้อย	22	88	มากที่สุด
16	13	52	น้อย	21	84	มากที่สุด
17	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด
18	14	56	น้อย	20	80	มากที่สุด
19	14	56	น้อย	20	80	มากที่สุด
20	15	60	ปานกลาง	20	80	มากที่สุด
21	15	60	ปานกลาง	20	80	มากที่สุด
22	13	52	น้อย	22	88	มากที่สุด
23	11	44	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
24	11	44	น้อยที่สุด	20	80	มากที่สุด
25	11	44	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
26	11	44	น้อยที่สุด	20	80	มากที่สุด
27	11	44	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
28	11	44	น้อยที่สุด	20	80	มากที่สุด
29	12	48	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
30	12	48	น้อยที่สุด	23	92	มากที่สุด
31	10	40	น้อยที่สุด	21	84	มากที่สุด
32	15	60	ปานกลาง	21	84	มากที่สุด
33	13	52	น้อย	21	84	มากที่สุด
34	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด
35	14	56	น้อย	21	84	มากที่สุด



ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

คนที่	ทักษะก่อนเรียน (N=25)			ทักษะหลังเรียน (N=25)		
	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ	คะแนน	ร้อยละ	ระดับทักษะ
36	12	48	น้อยที่สุด	22	88	มากที่สุด
37	14	56	น้อย	20	80	มากที่สุด
38	13	52	น้อย	20	80	มากที่สุด
39	14	56	น้อย	22	88	มากที่สุด
40	13	52	น้อย	21	84	มากที่สุด
รวม	520		น้อย	839		มากที่สุด
เฉลี่ย	13.00			20.97		
S.D.	1.28			0.86		
ร้อยละ	52.00			83.90		

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ทักษะก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยในทักษะอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}=13.00$) และทักษะหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยในทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=20.97$)

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบทักษะเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้

ด้าน	ก่อนเรียน (n=40)		หลังเรียน (n=40)		df	t	P
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D			
ทักษะ(N=25)	13.00	1.28	20.97	0.86	39	29.376	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ทักษะก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยทักษะอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=13.00$) และหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=20.97$) เมื่อวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังทักษะการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินพบว่า ทักษะหลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยทักษะมากกว่าทักษะก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินโดยใช้ชุดกิจกรรมมีผลทำให้นักศึกษามีระดับทักษะที่ดีขึ้น



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มุ่งศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.2 สรุปผล

5.3 อภิปรายผล

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด

5.1.2 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

5.1.3 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.1.4 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

5.2 สรุปผล

การวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงปลูกพืชชนิดต่างๆ พบว่าดินที่เก็บมาตรวจในแปลงที่ปลูกผักบุ้ง แปลงปลูกเบญจมาศ แปลงปลูกข้าวโพด และ แปลงมันสำปะหลัง ดินมีค่า pH เป็นกรดอ่อน ส่วนแปลงที่ปลูกดาวเรือง มีค่า pH เป็นกลาง และจากการศึกษาธาตุอาหารในดินจากดินในแปลงปลูกพืชทั้ง 5 ชนิด พบว่าดินที่ปลูกพืชทั้งห้าชนิดมีธาตุอาหาร N P และ K มีค่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินของกรมพัฒนาที่ดิน

2. ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินอยู่ในระดับมากคือปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อการ
ดินในระดับปานกลางคือ ปัจจัยด้านสังคม และปัจจัยด้านเทคโนโลยี



3. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดินมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.58/87.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน โดยช่วยทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.60

4. ความรู้ เจตคติและทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีความรู้เจตคติและทักษะการอนุรักษ์ดินน้อยกว่าหลังเรียน ซึ่งแสดงว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินประกอบการสอนจะให้นักศึกษามีความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินเพิ่มขึ้น

5.3 อภิปรายผล

ในการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ดังนี้

1. จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงปลูกพืชชนิดต่างๆ พบว่าดินที่เก็บมาตรวจในแปลงที่ปลูกผักบุ้ง แปลงปลูกเบญจมาศ แปลงปลูกข้าวโพด แปลงดาวเรือง และ แปลงมันสำปะหลัง ดินมีค่า pH เป็นกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ ศศิธร ประพรหม และคณะ (2558: 37) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อการพัฒนาแม่พิมพ์การส่งออกในจังหวัดชัยภูมิ พบว่า ผลจากการวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบแม่พิมพ์มีค่า pH เป็นกลาง สอดคล้องกับปรีชา แสงโสภา และคณะ (2558: 83) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในเขตจังหวัดเลย พบว่า ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางดินมีค่า pH เป็นกลาง สอดคล้องกับ ทรงฤทธิ์ ศรีโว และคณะ (2551: 6) ได้ศึกษาการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการปลูกยางพาราระหว่างพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเดิมกับพื้นที่ปลูกใหม่เขตพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี พบว่า จากการตรวจสอบชุดดินพบว่า มีค่า pH เป็นกลาง และจากการศึกษาธาตุอาหาร N P และ K พบว่าดินในแปลงปลูกทั้งห้าแปลงมีน้อย ซึ่งสอดคล้องกับสุลลิก อารักษ์นธรรม และสุชาติ สาณสันต์ (2557: 78) ที่ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากไส้เดือนดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ดินและการปรับปรุงโครงสร้างของดิน จากการศึกษาพบว่า ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุในดิน ที่ระดับความลึก 0-15 cm มีแนวโน้มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุในดิน ต่ำสุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์ และคณะ (2558: 106) ที่ทำการศึกษาลดความเค็มของดินและน้ำกับการเจริญเติบโตของข้าวในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า จากการวิเคราะห์ดินตัวอย่างจากแปลงนาของเกษตรกรแสดงให้เห็นว่า ชาวบ้านตำบลหนองสิมประสบปัญหาดินเค็มที่รุนแรงกว่าชาวบ้านหนองคู แต่ทั้งสองชุมชนประสบปัญหาเหมือนกันเรื่องปริมาณธาตุอาหารในดินที่พบว่ามีความต่ำ ยกเว้นไปแทสเซียม ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่ต่ำ โดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนเป็นสภาพปกติของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนหนึ่งมาจากสภาพดินที่เป็นดินทรายร่วน ปัญหาการพังทลายของดิน และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2. ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นในปัจจุบันทางด้านสังคม ปัจจุบันทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจุบันทางด้านเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ปัจจุบันที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัยที่



อยู่ในระดับมากคือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินในระดับปานกลางคือ ปัจจัยด้านสังคม และปัจจัยด้านเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ บำรุงสุข (2555: 75) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยรวมพบว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับมาก

3. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดินมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.58/87.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นเพราะการเสริมแรงให้มีแรงจูงใจในการเรียนเนื้อหาต่อไปเพราะเมื่อสอบผ่านการกระตุ้นจะทำให้ให้อยากเรียนรู้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ และความเหมาะสม โดยเนื้อหาแต่ละเรื่องใช้ภาษาคำบรรยายเรื่องที่เข้าใจง่าย ชุดกิจกรรมได้สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้าง และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและนำไปทดลองกับนักศึกษา มีการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้มีการใช้สื่อประสมอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการแสดงความสามารถทางความคิด ส่งผลให้นักเรียนมีความความรู้ที่ติดต่อการอนุรักษ์ดิน สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลฤดี รัตมีสวัสดิ์ และคณะ (2555: 904-905) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ ทะเสนอด (2556: ข) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารี พบว่า ลูกเสือเนตรนารีที่เรียนรู้ ตามแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้ โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารีมีค่าเฉลี่ย คะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุวัฒน์ เปรมปรี (2556: 43) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี ผลการศึกษา พบว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เครือวัลย์ แสงไสดา (2556: ค) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ ฅภัทร พุทธสรณ์ (2554: 21) ที่ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ ประถมศึนัยบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการตูนวิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เรียน มีความกระตือรือร้นสนใจกับการเรียนมาก นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้ที่ได้และประสบการณ์มาใช้ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการจึงพบว่า เกิดการเรียนรู้มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน มีค่าเท่ากับ 0.696 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.60



4. ความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน พบว่า ก่อนเรียนนักศึกษามีความรู้เจตคติและทักษะการอนุรักษ์ดินน้อยกว่าหลังเรียน ซึ่งแสดงว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินประกอบการสอนจะทำให้ นักศึกษามีความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินเพิ่มขึ้น และสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นหรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความรู้ เจตคติ ทักษะเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ การประเมินการปฏิบัติ จากการ สังเกต ทดลอง สามีติ สำรอง เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ มีทักษะจะต้องผ่านเป้าหมายด้านความรู้มาก่อนเสมอ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การวางแผนจัดกิจกรรมภาคสนามอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นให้ ผู้เรียนสามารถศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง โดยให้สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสรี ปานเงิน (2556: 129) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาวิธีการสอนแบบผสมผสานเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบผสมผสานมีเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของประสิทธิ์ ทะเสนฮด (2556: ข) ที่ได้ศึกษาเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้ โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารี พบว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังการเรียนรู้ อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ อัฐวุฒิ คำแสน และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ (2554: 33) ที่ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพดินและการเปลี่ยนแปลงของดินสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ภาณุวัฒน์ เปรมปรี (2556: 43) ที่ได้ศึกษาเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fatma sadik และ Semra sadik (2014: 2382) ได้ศึกษาความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของครู พบว่า ผู้เรียนมีความรู้และเจตคติที่ไม่มีแตกต่างกันระหว่างความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในแง่ของเพศและระดับการศึกษา อาจจะมีความสัมพันธ์กันที่ว่าการปฏิบัติกับการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยมีความรู้และเจตคติเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมดีขึ้นซึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างในการปฏิบัติที่กิจกรรมการสอนถึงแม้ว่าจะมีเนื้อหาที่คล้ายกันอีกประการหนึ่งที่สำคัญของผลการศึกษาพบว่ามีปัจจัยร่วมคือ ทางอินเทอร์เน็ต ทัศน์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้



การสอนหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hande (2015: 25) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้ ทักษะและเจตคติทั่วไปผ่านการเรียนรู้ปัญหาตาม : มุมมองของนักศึกษาในหลักสูตรไฮบริด วัตถุประสงค์ เพื่อการตรวจสอบการรับรู้ของนักเรียนในการเรียนรู้ปัญหาที่เกิดของความรู้ที่เกี่ยวข้องทักษะทั่วไปและเจตคติเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแพทย์ระดับปริญญาตรี หลักสูตรไฮบริด พบว่า การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงคุณค่า และประโยชน์ของการเรียนรู้ในปัญหาที่เกิดขึ้นตามการรับรู้ของนักเรียนในหลักสูตรการแพทย์การตอบสนองให้กับนักศึกษาแบบสอบถาม พบว่าวิธีการเรียนรู้ที่ถูกมองว่าเป็นประโยชน์สำหรับการได้รับทักษะทั่วไปและมีเจตคติที่ดี และ พฤติกรรม ในฐานะที่เป็นปัญหาตามจะกระทำการเรียนรู้ในกลุ่มเล็กๆ นักเรียนที่เรียนรู้ในบริบทนี้มีแนวโน้มที่จะมุ่งมั่นการทำงานร่วมกันต่อการเรียนรู้ "การศึกษาแสดงให้เห็นว่าเป็นไปในทิศทางที่ถูกต้องรับรู้ในเชิงบวกโดยนักศึกษาเป็นหนึ่งในขั้นตอนแรกที่จะมีเจตคติที่ดีขึ้นของพวกเขาอย่างแน่นอนที่เป็นทั้งนักวิจัย ในกรณีการสร้างปัญหาแห่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามความสนใจ แต่ยังคงรวมถึงทักษะและเจตคติที่นักเรียนต้องกลายเป็นแพทย์ที่ดี

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรอธิบายรายละเอียดของชุดกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบก่อนการเรียนรู้ในชั่วโมงแรก เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการศึกษาความรู้และการปฏิบัติจริงในเวลาเรียนตามขั้นตอนของชุดกิจกรรม

2. การนำชุดกิจกรรมไปใช้หรือสอดแทรกในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ควรทำการศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการอนุรักษ์ดินในการบริหารจัดการทรัพยากรดิน เช่น ความตระหนักของผู้เรียนต่อแนวทางในการจัดการที่มีต่อโอกาสในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ดิน
2. ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมเรื่องอื่นๆ ที่มีความเชื่อมโยงกับทรัพยากรดินเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ป่าไม้เพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2554). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนานักเรียนของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2556)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2541). *คู่มือสิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- กฤษณา บุญคุ้ม. (2534). *การศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย.
- เกษม จันทรแก้ว. (2536). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- . (2545). *การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กุลฤดี รัศมีสวัสดิ์, ประยูร เทพนวล และจุไรศิริ ชูรักษ์. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชัคเซล มีเดีย.
- เครือวัลย์ แสงโสภา. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์*. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยและพัฒนา.
- จุไรรัตน์ คุรุโคตร. (2556). *สิ่งแวดล้อมชนบท*. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ. (2545). *การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2538). *ระบบสื่อการสอน*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 2*. (459). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- . (2551). *ชุดการเรียนการสอน*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน หน่วยที่ 14*. (325). พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาติชาย แป้นโพธิ์. (2551). *การพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษามัธยม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชาติรี สำราญ. (2548). *สอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์อย่างไร*. *สานปฏิรูป*. 8(83) : 40-41.
- ณภัทร พุทธธรณ์. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการตุนวิทยาศาสตร์*. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



- ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์ และคณะ. (2558). การศึกษาพลวัตความเค็มของดินและน้ำกับการเจริญเติบโตของข้าวในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2558.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2529). การวัดทัศนคติ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการวิจัยขั้นสูงทางพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ทรงฤทธิ์ ศรีไว และคณะ. (2551). การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการปลูกยางพารา ระหว่างพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเดิมกับพื้นที่ปลูกใหม่เขตพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี. หุสนับสนุนจากโครงการ ABC-PUS/MAG ประจำปี 2551.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2548). จิตวิทยาการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแอนด์เนจ.
- นิวัต เรืองพานิช. (2546). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- . (2549). การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- . (2551). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. พิมพ์: ประสานการพิมพ์.
- ปรีชา แสงไสดา และคณะ. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในเขตจังหวัดเลย. ประชุมวิชาการประจำปี 2558 วันที่ 24-26 มีนาคม 2558 . ณ โรงแรมกรีนเนอรี รีสอร์ท เขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น.
- ประสิทธิ์ ทะเสนอด. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้โดยใช้กิจกรรมลูกเสือเนตรนารี. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2544). หลักการและเทคโนโลยีการศึกษา. พิษณุโลก: อมรการพิมพ์.
- ประทีป ยอดเกตุ. (2550). การพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาไทยเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ปารีชาติ โชคพิพัฒน์. (2540). การเปรียบเทียบทักษะทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกชุดกิจกรรมการฝึกทักษะทางสังคม. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- แผนปฏิบัติการประจำปีของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด. (2557). แผนปฏิบัติการประจำปี. ร้อยเอ็ด: วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด.
- เพชรรัตน์ พรหมมา. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา กรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพรินทร์ เหมบุตร. (2549). การใช้สื่อการสอน. [ออนไลน์]. ได้จาก: [http://rs,kpp1eds.org/pairin/work](http://rs.kpp1eds.org/pairin/work). [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2555].



- ภานุวัฒน์ เปรมปรี. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี. ปรียญญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์. (2548). สิ่งแวดล้อมศึกษา: แนวการสอน สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการ
เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2542). สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- มาโนช เวชพันธ์. (2532). เอกสารวิจัยช่วยบุคคลเรื่องการมีส่วนร่วมทางการเมืองของข้าราชการประจำ:
ศึกษาเปรียบเทียบข้าราชการพลเรือน. น.ป.ท.: ม.ป.พ.
- ระบบฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). ภาพแสดงพื้นที่ความเหมาะสมในการปลูกข้าว
ของจังหวัดร้อยเอ็ด. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.gissite3.ldd.go.th>. [สืบค้นเมื่อวันที่
3 กุมภาพันธ์ 2553].
- ระพีณ โปธิศรี. (2549). การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.
อุตรดิตถ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. อัดสำเนา.
- รุ่งทิพย์ บำรุงสุข. (2555). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม: กรณีศึกษา เขตลุ่มน้ำแม่กลอง
อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม. การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
วิชาเอกการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอัญมณี.
- วิชัย โสสุวรรณจินดา. (2535). ความลัษณะการ: พฤติกรรมองค์การสมัยใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
ดีไลท์.
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2538). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเลี่ยนส์โตร์.
- วีระ สุดสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- ศศิธร ประพรม และคณะ. (2558). การพัฒนามะม่วงเพื่อการส่งออกในจังหวัดชัยภูมิ. ประชุมวิชาการ
ประจำปี 2558 วันที่ 24-26 มีนาคม 2558 ณ โรงแรมกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ จังหวัด
นครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สรรค์ศักดิ์ แพรดำ. (2545). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏ
อุบลราชธานี.
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม. (2542). พื้นที่ชุ่มน้ำ. เอกสารชุดพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย เล่มที่ 3.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. บริษัท อินทิเกรตเต็ด โปรโมชัน เทคโนโลยี
จำกัด.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. (2550). รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด.
เอกสารวิชา การฉบับที่ 16/05/50 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12 อุบลราชธานี. (2550). รายงานสถานการณ์ คุณภาพและสิ่งแวดล้อม
ประจำปี 2550. สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.



- เสาวลักษณ์ นิมิตลง. (2550). *พัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- เสรี ปานเงิน และคณะ. (2555). การพัฒนาวิธีการสอนแบบผสมผสานเพื่อการอนุรักษ์ดิน น้ำและป่าไม้. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น (บัณฑิตศึกษา)*, 12(3), 129-137, กรกฎาคม-กันยายน.
- สุกาญจน์ รัตนเลิศสุนทร. (2546). *หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึก*. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- สุนน อมรวิวัฒน์. (2541). *การพัฒนาการเรียนรู้ ตามแนวพุทธศาสตร์ที่ทักษะกระบวนการเผชิญสถานการณ์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดบูรณาการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุลลิก อารักษ์ธรรม และสุชาติ สาณสันต์. (2557). *อิทธิพลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากไส้เดือนดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ดินและการปรับปรุงโครงสร้างของดิน*. โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: ศักยภาพของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินท้องถิ่นไทยที่ผลิตจากขยะอินทรีย์ต่อระบบการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สุมาลี โชติขุ่ม. (2544). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์ กับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชามัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2556). *ความรู้ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- อนันต์ ศรีโสภ. (2520). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทาง วิทยาศาสตร์และความสามารถวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการ สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเขียนแผนผังโนมตี*. สรรนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอนก พ.อนุกุลบุตร. (2547). การสอนให้คิดเป็น. *วารสารวงการครู*, 1, 62 – 63.
- อักษร สวัสดิ์. (2542). *ความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย: กรณีศึกษาในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- อัฐวุฒิ คำแสน และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. (2554). การพัฒนามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการใช้ชุดกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพดินและการเปลี่ยนแปลงของดินสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 2(1), 11-20.



- องค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย. (2555). *ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาว่าด้วยองค์การเกษตรในอนาคตแห่งประเทศไทย*. ในพระราชบัญญัติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. [Online]. Available from: http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Benjamin_Bloom [accessed August 2558].
- Fatma Sadik and Semra Sadik. (2014). A study on environmental knowledge and attitudes of teacher candidates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(2014), 2379 – 2385.
- Hande S., C.A. Mohammed and R. Komattil, MD. (2015). Acquisition of knowledge, generic skills and attitudes through problem-based learning: Student perspectives in a hybrid curriculum. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 10(1), 21-25.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ และผลการวิเคราะห์



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยธัช จันทร์สมุด ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์
2. อาจารย์ ดร. ราชัย บุญรัตผลิน ฉ่ำทรัพย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
3. ว่าที่พันตรี ดร. มานิตย์ ซาซियो ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านแคน (วันครู 2503) ตำบลโหรา อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด 45160
4. ดร. ฐิติศักดิ์ เวชกามา คณะวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. ผศ.สุธีรา สุนทรรักษ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



แบบประเมิน
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง :

แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด” ของนางสาวจรรยา กันจันทรวงศ์ นิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมี ดร.จุไรรัตน์ คุรุโคตร เป็นที่ปรึกษา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลัก (N:P:K) ในพื้นที่ดินแปลงเกษตรของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีจังหวัดร้อยเอ็ด
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านสังคม ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
3. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
4. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และทักษะในการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

ในการนี้ ผู้ศึกษาวิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากท่านได้ประเมินตามความเป็นจริง โดยผลการประเมินของท่านจะเป็นความลับ และจะถูกใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ผู้ศึกษาวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และหน่วยงานของท่านในการสนทนານี้ด้วยดี

ผู้ศึกษาวิจัย



สรุปผลการประเมิน
ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ตารางที่ ก.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
6	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
7	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
8	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
9	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
14	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
26	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้



ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณาด้านความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
28	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
41	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
42	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
43	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
44	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
45	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
46	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
47	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
48	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
53	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
54	1	1	1	1	-1	4	0.80	ใช้ได้
55	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
56	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
57	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณาด้านความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
59	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
60	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
61	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
62	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
63	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
64	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
65	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
67	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
68	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
69	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
70	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
71	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
72	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
73	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
74	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
75	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
76	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
77	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
78	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
79	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
80	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้

จากตารางที่ ก.1 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นว่าข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ของแบบ
วัดความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน มีความสอดคล้องกัน ใช้ได้ทุกข้อ

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC

ค่า IOC	การพิจารณา
0.60 – 1.00	มีความเที่ยงสูง ใช้ได้
ต่ำกว่า 0.50	ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้



สรุปผลการประเมิน
ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน

ตารางที่ ก.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดเจตคติทางการอนุรักษ์ดิน

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
5	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	-1	3	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
13	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
14	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
15	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
16	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
17	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
18	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
23	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
24	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
25	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
26	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
28	1	-1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
29	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
30	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้

จากตารางที่ ก.2 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นว่าข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ของแบบ
วัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน มีความสอดคล้องกัน ใช้ได้ทุกข้อ

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC

ค่า IOC	การพิจารณา
0.60 – 1.00	มีความเที่ยงสูง ใช้ได้
ต่ำกว่า 0.50	ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้



**สรุปผลการประเมิน
ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน**

ตารางที่ ก.3 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการพิจารณา ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)		
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คะแนนรวม	IOC	แปลผล
1	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
2	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
3	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
5	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
8	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
9	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
15	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
16	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
17	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
18	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
21	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้



จากตารางที่ ก.3 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นว่าข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ของแบบวัด
ทักษะในการอนุรักษ์ดิน มีความสอดคล้องกัน ใช้ได้ทุกข้อ

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC

ค่า IOC	การพิจารณา
0.50 – 1.00	มีความเที่ยงสูง ใช้ได้
ต่ำกว่า 0.50	ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้



แบบประเมินความสอดคล้องคู่มือการสอนการอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ
นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้วัดได้สอดคล้องเนื้อหาของคู่มือการสอนการอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาโดย กว ลงในช่องคะแนนการพิจารณาดังนี้

รายการ	คะแนนพิจารณา				
	1	2	3	4	5
1. สำคัญ					
1.1 ความถูกต้อง					
1.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. วัตถุประสงค์					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 เหมาะสมกับวัยของนิสิต					
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน					
2.4 สามารถประเมินผลได้					
2.5 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. เนื้อหา					
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
3.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3.4 น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้เรียน					



สรุปผลการประเมิน
ความเหมาะสมของแผนการเรียนการสอนการอนุรักษ์ดิน
ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
แผนการสอนที่ 1 - 4

ตารางที่ ก.4 แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d.) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 ต่อความเหมาะสมของแผนการเรียนการสอนการอนุรักษ์ดิน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		แปลผล
	\bar{X}	s.d.	
1. สารสำคัญ			
1.1 ความถูกต้อง	4.20	0.84	มาก
1.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.20	0.45	มาก
2. วัตถุประสงค์			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.20	0.45	มาก
2.2 เหมาะสมกับวัยของนิสิต	4.00	0.71	มาก
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจน	4.40	0.55	มาก
2.4 สามารถประเมินผลได้	4.20	0.45	มาก
2.5 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.71	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.20	0.45	มาก
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.20	0.84	มาก
3.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.00	0.71	มาก
3.4 น่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.00	0.71	มาก

จากตารางที่ ก.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นว่าแผนการเรียนการสอนการอนุรักษ์ดิน
 มีความเหมาะสมทุกข้อ

เกณฑ์การแปลผล

โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, 100)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด



แบบประเมินความสอดคล้องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้วัดได้สอดคล้องเนื้อหาของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาโดย ก ลงในช่องคะแนนการพิจารณาดังนี้

รายการ	คะแนนพิจารณา				
	1	2	3	4	5
1. คุณภาพของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน					
1.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระของเอกสาร					
1.2 ความถูกต้องตามหลักวิชาการของเอกสาร					
1.3 ความริเริ่มสร้างสรรค์ของเอกสาร					
1.4 การพิมพ์และจัดทำรูปเล่มของเอกสาร					
2. ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน					
2.1 ประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมและการนำไปใช้ประโยชน์					
2.2 ประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมและบุคคลทั่วไป					
3. เนื้อหาของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน					
3.1 สัดส่วนของเนื้อหาและสาระความรู้มีความสอดคล้องกัน					
3.2 เนื้อหาในชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเรื่องที่จะจัดกิจกรรม					
4. ความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน					
4.1 ความสอดคล้องระหว่างหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ วิธีการจัดกิจกรรมและการประเมินผล					
5. ด้านข้อความ ตัวอักษร					
5.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
5.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
5.4 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้					



สรุปผลการประเมิน
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ตารางที่ ก.5 แสดง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d.) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		แปลผล
	\bar{X}	s.d.	
1. คุณภาพของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน			
1.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระของเอกสาร	4.20	0.84	มาก
1.2 ความถูกต้องตามหลักวิชาการของเอกสาร	4.00	0.71	มาก
1.3 ความริเริ่มสร้างสรรค์ของเอกสาร	3.80	1.10	มาก
1.4 การพิมพ์และจัดทำรูปเล่มของเอกสาร	4.20	0.84	มาก
2. ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน			
2.1 ประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมและการนำไปใช้ประโยชน์	4.00	1.23	มาก
2.2 ประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมและบุคคลทั่วไป	3.80	1.30	มาก
3. เนื้อหาของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน			
3.1 สัดส่วนของเนื้อหาและสาระความรู้มีความสอดคล้องกัน	4.00	0.71	มาก
3.2 เนื้อหาในชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเรื่องที่จะจัดกิจกรรม	4.20	0.84	มาก
4. ความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ดิน			
4.1 ความสอดคล้องระหว่างหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ วิธีการจัดกิจกรรมและการประเมินผล	4.20	0.84	มาก
5. ด้านข้อความ ตัวอักษร			
5.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.40	0.55	มาก
5.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	1.00	มาก
5.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.20	0.84	มาก
5.4 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.20	0.45	มาก

จากตารางที่ ก.5 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มีความคิดเห็นว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด มีความเหมาะสมทุกข้อ



เกณฑ์การแปลผล

โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, 100)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด



ภาคผนวก ข
วิธีการวิเคราะห์หาธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม



การวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในดิน วิเคราะห์ฟอสฟอรัสในดินโดยวิธี Bray II

หลักการ

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารพืชธาตุหนึ่งที่พืชต้องการเป็นปริมาณมาก และจะมีอยู่ในดินต่ำมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.06 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับไนโตรเจนที่มี 0.14 และโพแทสเซียม 0.83 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินอยู่ในรูปอนุมูลฟอสเฟต คือ H_2PO_4^- และ HPO_4^{2-} ซึ่งได้จากกระบวนการแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุ และจากการละลายของสารประกอบฟอสเฟตต่างๆ ในดิน ออกมาอยู่ในสารละลายดิน (soil solution) ซึ่งอยู่ในสภาพสมดุลกัน เมื่อพืชดูดดึงฟอสเฟตในสารละลายดิน ไปใช้จะทำให้ปริมาณในส่วนนี้ลดลง ฟอสเฟตในส่วนของ soil solid จะถูกปลดปล่อยออกมาเพื่อชดเชย ซึ่งอัตราการสลายตัวของฟอสเฟตออกมาอยู่สารละลายดินจะช้าหรือ เร็วขึ้นอยู่กับชนิดของสารประกอบฟอสเฟตในดิน

วิธีวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อทราบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน นิยมใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ทั้งที่เป็นต่างและเป็นกรด ทั้งนี้ขึ้นกับการศึกษาวิจัยกันมาแล้วว่า น้ำยาชนิดใดเมื่อสกัดปริมาณฟอสฟอรัสในดินแล้วมีความสัมพันธ์มากที่สุดกับฟอสฟอรัสที่พืชสามารถดึงดูดไปใช้ หรือกับผลผลิตของพืช น้ำยาที่ใช้สกัดดินในห้องปฏิบัติการนี้ใช้วิธีของ Bray. II ซึ่งประกอบด้วย 0.1 N HCl และ 0.03 N NH_4F ซึ่งความเป็นกรดของน้ำยานี้ จะช่วยละลายฟอสเฟตบางส่วนของ soil solid ออกมา และ F^- ในน้ำยาสกัดจะช่วยแทนที่ฟอสเฟตไอออนที่ถูกดูดยึดอยู่ที่ผิวของ soil colloid ให้ออกมาอยู่ในรูปที่ละลาย ซึ่งอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สามารถใช้ได้กับดินส่วนใหญ่ของประเทศ แต่สำหรับดินเค็มแล้วควรใช้วิธีของ Olsen (1954)

อุปกรณ์

- (1) เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
- (2) ขวดแก้วกันแบน (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร
- (3) หลอดแก้ว (test tube)
- (4) กระจกทรงเบอร์ 5 ขนาด 11 เซนติเมตร
- (5) ปิเปต (pipette)
- (6) เครื่องทำสารละลายเจือจาง (Auto dilutor)
- (7) ขวดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร และ 1 ลิตร
- (8) บีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร
- (9) สารเคมีชนิดต่าง ๆ
- (10) เครื่อง Spectrophotometer

สารเคมี สารละลายและวิธีเตรียม

- (1) น้ำยาสกัด Bray II (0.03 N NH_4F , 0.1 N HCl) (Bray และ Kurtz, 1945) ละลายแอมโมเนียมฟลูออไรด์ (ammonium fluoride, NH_4F) 11.10 กรัม ในน้ำกลั่น 8 ลิตร เติมกรดไฮโดร



คลอริกเข้มข้น (conc. HCl) ลงไป 86 มิลลิลิตร แล้วปรับให้มีปริมาตร 10 ลิตร ปรับ pH .ให้อยู่ระหว่าง 1.5-1.6

(2) Stock solution (Reagent A : Sulfuric-molybdate-tartrate solution) (Reid และ Copeland, 1969, Hue และ Evans, 1978) ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต (ammonium molybdate, $[(NH_4)_6 Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O]$) 50 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 2 ลิตร เติมน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร คนให้ละลาย ละลายแอนติโมนีโพแทสเซียมตาร์เตรท (antimony potassium tartrate, $KSbO_3 \cdot C_4H_4O_6$) 1.213 กรัม ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร (ถ้าไม่ละลายนำไปอุ่นแต่ต้องไม่เกิน 60 °C) เมื่อละลายเข้ากันดีแล้ว เทใส่ในบีกเกอร์ที่ใส่แอมโมเนียมโมลิบเดต คนให้เข้ากันอีกครั้ง ค่อยๆเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H_2SO_4) 700 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ให้เย็น เทลงในขวด Volumetric flask ขนาด 1 ลิตร แล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น เทเก็บไว้ในขวด polyethylene หรือ ขวด pyrex สีน้ำตาลและเก็บไว้ในที่มืดและเย็น น้ำยานี้ทิ้งไว้ได้นาน 6 เดือน

(3) น้ำยา develop สี (Working solution, Reagent B) (The Auburn University modified Murphy and Riley (1962) ; Watanabe and Olsen, (1965) และ Mehlich,(1978)) ละลาย ascorbic acid 1.76 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 1,600 มิลลิลิตร เติมสารละลาย ข้อ (2) ลงไป 40 มิลลิลิตร ทำให้มีปริมาตร 2 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 2 ชั่วโมง จึงนำมาใช้ สารละลายนี้เก็บได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ดังนั้นจึงต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง

(4) สารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส 50 มก./กก. P ละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (Potassium dihydrogen phosphate, KH_2PO_4 ที่อบให้แห้งที่ 40 °C นาน 2 ชั่วโมง) 0.2195 กรัม ในน้ำกลั่นพอสมควร ปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดซัลฟูริก 1-2 หยด แล้วทำให้มีปริมาตร 1 ลิตร

(5) นำสารละลายมาตรฐาน ข้อ (4) มาทำ standard set ให้มีความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 15 มก./กก. P ด้วยน้ำยาสกัด

วิธีทำ

(1) ชั่งตัวอย่างดิน 1.0 กรัมใส่ในขวดแก้วกันแบน (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มิลลิลิตร

(2) เติมน้ำยาสกัด Bray II 10 มิลลิลิตร เขย่า 1 นาที กรองด้วยกระดาษกรอง No.5 ขนาด

11.0 ซม

(3) ปิเบตสารละลายที่สกัดได้ในข้อ (2) อัตราส่วน 1 ส่วนต่อ working solution 16 ส่วน (เท่ากับ 17 เท่า โดยใช้ Auto-dilutor) ลงในหลอดแก้ว ทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง นำไปอ่านค่าความเข้มข้น (concentration) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ช่วงคลื่น 882 นาโนเมตร

(4) ทำ blank และชุดของสารละลายมาตรฐาน (standard set) เช่นเดียวกับข้อ (3) วิธีการคำนวณ



ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

$$P = \frac{B \times DF (sample) \times X \text{ มก./กก}}{A \times DF (standard)}$$

เมื่อ

A = น้ำหนักของตัวอย่างดิน (กรัม)

B = น้ำยาสกัด (มิลลิลิตร)

X = ค่าที่อ่านได้ เมื่อวัดค่าเทียบกับ standard set

DF = อัตราส่วนการเจือจาง (dilution factor)

ดังนั้น ถ้าไม่มีการทำเจือจาง

$$\text{ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (P)} = \frac{B \times X \text{ มก./กก.}}{A}$$

เอกสารอ้างอิง

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547). *คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1. กรมพัฒนาที่ดิน. 184 หน้า.*

Bray II, R.H. and L.T. Kurtz. (1945). *Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45.*

Rayment, G.E. and F.R. Higginson, (1992). *Australian Laboratory Handbook of Soil and Water Chemical Methods. Inkata press, Sydney, Australia. 330 p.*



การวิเคราะห์โพแทสเซียม

หลักการ

โพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแร่ (minerals) เช่น แร่ไมก้า (biotite, muscovite), เฟลสปาร์ (orthoclases, microclines) เป็นต้น แร่เหล่านี้เมื่อโครงสร้างของดินถูกทำลาย หรือเปลี่ยนแปลงชนิด แร่จะปลดปล่อย K^+ ออกมาได้

ปริมาณเป็นประโยชน์ได้ของโพแทสเซียม คือ exchangeable K^+ ซึ่ง exchangeable K^+ จะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น CEC ปริมาณของแร่ดินเหนียว หรือ ประเภทเนื้อดิน ฯลฯ

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่าโพแทสเซียมในดินที่พืชจะนำไปใช้ได้นั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ exchangeable K^+ และ K^+ ในสารละลายดิน ดังนั้นถ้าเราทราบว่ามีโพแทสเซียมอยู่ในรูปดังกล่าวมาก

น้อยเท่าใด เราก็พอที่จะบอกได้ว่าดินนั้นมีระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) สูง หรือต่ำ เพียงใด

วิธีการสกัดด้วยน้ำยาโดยทั่วไปไม่อาจจะไล่ที่ exchangeable K^+ ออกมาได้หมด แต่หากใช้น้ำยาสกัดที่เหมาะสมแล้ว ค่าที่ได้ถือว่าเพียงพอสำหรับการใช้ในการแนะนำการใช้ปุ๋ยได้

อุปกรณ์

1. ขวดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 100 มล.
2. ขวดخمพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มล.
3. ปิเปต (Pipette) ขนาด 1, 2, 5 และ 10 มล.
4. กระจกทรง เบอร์ 1
5. กรวยกรอง
6. Dispenser ขนาด 25 มล.
7. Flame Spectrophotometer
8. เครื่องชั่ง (Balance)
9. เครื่องเขย่า (Shaker)

สารเคมี

1. สารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4OAc) 1 M pH 7.0
2. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น $1,000 \text{ mg L}^{-1}$
3. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6 และ 8 mg L^{-1}



วิธีเตรียมน้ำยาเคมี

1. สารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4OAc) 1 M pH 7.0 ละลาย 1,140 มล. Glacial acetic acid (99.5%) ในน้ำกลั่นประมาณ 16 ลิตร เติมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) เข้มข้น 1,380 มล. แล้วเติมน้ำกลั่น จนสารละลายทั้งหมดมีปริมาตรประมาณ 19 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี แล้วปรับ pH ของสารละลายด้วย NH_4OH หรือ Glacial acetic acid ให้ได้ pH เท่ากับ 7.0 จึงปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 20 ลิตร

2. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น $1,000 \text{ mg L}^{-1}$ ละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) 1.9067 กรัม (ที่อบแห้ง) ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น

3. สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6 และ 8 mg L^{-1} ปิเปตสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 1000 mg L^{-1} 10 มล. ใส่ในขวดปริมาตรและทำให้เป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 100 mg L^{-1} หลังจากนั้นปิเปตสารละลายนี้ 0, 2, 4, 6, และ 8 มล. ใส่ในขวดปริมาตรและทำให้เป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6 และ 8 mg L^{-1} ตามลำดับ

วิธีทำ

1. ชั่งดิน 2.5 กรัม ใส่ในขวดชมพู (Erlenmeyer flask) ขนาด 50 มล.
2. เติม 1 M NH_4OAc pH 7.0 25 มล. เขย่าด้วยเครื่องเขย่า 30 นาที
3. กรองดิน และเก็บสารละลายที่กรองได้
4. วิเคราะห์ปริมาณ K ด้วยเครื่อง Flame spectrophotometer โดยเปรียบเทียบกับค่า

มาตรฐาน

วิธีคำนวณ

โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน, $\text{mg kg}^{-1} = 10 K \times df$

K = ค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือ, mg kg^{-1}

df = dilution factor

เอกสารอ้างอิง

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547). คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ บ่อย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1. กรมพัฒนาที่ดิน. 184 หน้า.



วิเคราะห์ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก ดินที่ใช้เพื่อการเพาะปลูกโดยทั่วไปมักมีไนโตรเจนไม่เพียงพอ ต่อความต้องการของพืช นอกจากนี้พืชสามารถใช้ประโยชน์โดยตรงได้เฉพาะกรณีที่มีไนโตรเจนอยู่ในรูปแอมโมเนียม (NH_4^+) หรือไนเตรต (NO_3^-) เท่านั้น ในขณะที่ไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะต้องรอให้จุลินทรีย์ย่อยสลายก่อน

อินทรีย์วัตถุในดินมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 5 ดังนั้น หากไม่ต้องการทราบค่าอย่างละเอียด ปริมาณไนโตรเจนสามารถประมาณได้จากสูตร

$$\% \text{N} = \% \text{OM} \times 0.05$$

เมื่อ $\% \text{OM}$ = ร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดิน

$\% \text{N}$ = ร้อยละของไนโตรเจนในดิน

วิธีวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ซึ่กันอยู่ทั่วไปมี 2 วิธี คือ

1. Dumas method วิธีนี้วิเคราะห์โดยนำตัวอย่างดินมาเผาในบรรยากาศของออกซิเจนเพื่อเปลี่ยนสารประกอบอินทรีย์ของไนโตรเจน ให้กลายเป็นออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) จากนั้นรีดิวซ์ NO_x ให้กลายเป็นแก๊ส N_2 แล้ววิเคราะห์ ปริมาณหรือความเข้มข้นด้วยวิธีวัดความต่างของการนำความร้อน (thermal conductivity) รายละเอียดของวิธีนี้ได้กล่าวถึงแล้วในเรื่องการวิเคราะห์ไนโตรเจน

2. Kjeldahl method วิธีตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติให้แก่ Johan Kjeldahl นักวิทยาศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ที่คิดค้นวิธีนี้ให้สำเร็จประมาณ ปี พ.ศ. 2426 วิธีการดั้งเดิมคิดค้นขึ้นเพื่อวิเคราะห์ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ แต่ต่อมาได้ รับการพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ได้ด้วย ขั้นตอนในการวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี Kjeldahl มี 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นตอนการย่อย (digestion step) ขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนไปเป็น $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ เข้มข้น และใช้สารเร่งปฏิกิริยา เช่น CuSO_4 , Se, HgSO_4 , HgO หรือ FeSO_4 เป็นต้น สารเร่งเหล่านี้อาจใช้เพียงสารเดียว หรือผสมกันก็ได้ ควรหลีกเลี่ยงการใช้สารปรอท เพราะมีพิษสูง นอกจากนี้ในขั้นตอนการย่อยเพื่อเพิ่มจุดเดือดให้สูงขึ้นนิยม เติม K_2SO_4 หรือ Na_2SO_4 ลงไปด้วย เนื่องจากหากอุณหภูมิต่ำกว่า 360°C ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นช้าหรือเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามหากอุณหภูมิสูงกว่า 410°C ก็จะทำให้ NH_4^+ สูญเสียไปด้วย ในกรณีที่ตัวอย่างดินมีไนเตรต (NO_2^-) หรือไนเตรต (NO_3^-) อยู่มาก ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้กับดินที่ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนใหม่ๆ การวิเคราะห์ต้องเติมสารละลายกรด Salicylic ในกรด H_2SO_4 เข้มข้นลงไปก่อนนำไปย่อยเพื่อเปลี่ยนสารประกอบทั้งสองเป็น nitrosalicylic acid ปฏิกิริยานี้สามารถเกิดขึ้นได้ที่อุณหภูมิห้อง โดยปกติมักทิ้งให้เกิดปฏิกิริยามากกว่า 12 ชั่วโมง ปฏิกิริยาเกิดขึ้นดังสมการ

หลังจากนี้จะต้องรีดิวซ์ nitrosalicylic acid เป็น aminosalicylic acid ด้วย Sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นดังสมการ

aminosalicylic acid ที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยาต่อไปกับกรด H_2SO_4 เพื่อให้ความร้อนเพิ่มขึ้นดังสมการ



2.2 ขั้นตอนการกลั่น (distillation step) ขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยน $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ที่เกิดจากการย่อยในขั้นตอน แรกไปเป็นแก๊ส NH_3 โดยเติม NaOH ลงไป จากนั้นจับแก๊สที่เกิดขึ้นด้วยกรดบอริก (H_3BO_3) ปฏิกริยาเกิดขึ้นดังสมการ

2.3 ขั้นตอนการไทเทรต (titration step) ขั้นตอนนี้เป็นการไทเทรตหา H_2BO_3^- ที่เกิดขึ้น หากใช้กรด HCl ปฏิกริยาเกิดขึ้นดังสมการ

อุปกรณ์และเครื่องแก้ว

1. Digestion block สำหรับหลอดขนาด 250 cm^3
2. Digestion tube ขนาด 250 cm^3 จำนวน 3 หลอด
3. Kjeldahl's distillation unit
4. Conical flask ขนาด 250 cm^3 จำนวน 3 ใบ
5. Conical flask ขนาด 125 cm^3 จำนวน 2 ใบ
6. Buret ขนาด 25 cm^3 จำนวน 1 อัน
7. ขาดั่ง buret
8. Volumetric pipet ขนาด 10 cm^3 จำนวน 1 อัน
9. Dispenser ขนาด 10 cm^3 จำนวน 1 อัน
10. กระจกตวง ขนาด 20 cm^3 จำนวน 1 อัน
11. ขวดฉีดย้ำกลั่น ขนาด 500 cm^3 จำนวน 1 ขวด

สารเคมี

1. กรด H_2SO_4 เข้มข้น (98%) LR grade
2. Mixed catalyst : ผสม K_2SO_4 : CuSO_4 : Se ในอัตราส่วน 100 :10 :1 (อัตราส่วนโดยน้ำหนัก)
3. Mixed indicator : เตรียมโดยละลาย methyl red 0.066 กรัม และ bromocresol green 0.099 กรัม ใน 95% ethanol ประมาณ 80 cm^3 ปรับสีของอินดิเคเตอร์ให้เป็นสีเขียวด้วย 0.1 M NaOH แล้วเติม 95% ethanol จนได้ปริมาตร 100 cm^3
4. สารละลายกรดบอริก และอินดิเคเตอร์ : เตรียมโดยละลาย H_3BO_3 60 กรัม ด้วยน้ำกลั่นประมาณ 1800 cm^3 ใน erlenmeyer flask ขนาด 2000 cm^3 คนด้วยเครื่องคนแม่เหล็กจน H_3BO_3 ละลายหมด เติมอินดิเคเตอร์ผสมใน ข้อ 3 ลงไป 2.5 cm^3 แล้วปรับปริมาตรเป็น 2000 cm^3
5. สารละลาย 40% NaOH : ใส่น้ำกลั่นประมาณ 1800 cm^3 ลงในบีกเกอร์ขนาด 2000 cm^3 นำไปวางในอ่างน้ำเย็น เพื่อช่วยระบายความร้อน เติม NaOH ลงไปครั้งละ 5-10 กรัม พร้อมทั้งคนให้สารละลายหมดก่อนจึงเติมเพิ่มลง ไปใหม่จนครบ 800 กรัม หักไว้ให้เย็นจึงเติมน้ำกลั่นเพิ่มจนสารละลายมีปริมาตรรวมเป็น 2000 cm^3
6. สารละลายกรด HCl : เตรียมโดยปิเปตกรด HCl เข้มข้น (37% ความหนาแน่น 1.19 g/cm^3) 4.14 cm^3 ใสลงใน volumetric flask ขนาด 2000 cm^3 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้กรดความเข้มข้น 0.025 M



7. สารละลายมาตรฐาน tris-(hydroxymethyl) amino methane : เตรียมโดยนำสารดังกล่าวไปอบที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมงเพื่อไล่ความชื้น จากนั้นทิ้งให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้น ชั่ง tris- มา 0.3028 กรัม ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 cm^3

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งดินตัวอย่างละ 2.50 กรัม ใส่ใน digestion tube ระวังอย่าให้ดินเปื้อนด้านข้างหลอด หากดินเปื้อนให้ฉีดยาน้ำกลั่น เล็กน้อยเพื่อล้างดินลงไปก้นหลอด ระวังอย่าให้ดินแฉะ และใช้หลอดเปล่า 1 หลอดเป็น sample blank

2. เติม mixed catalyst ลงไปประมาณ 2 กรัม

3. เติมกรด H_2SO_4 เข้มข้น ลงไป 15 cm^3 แล้วเขย่าหลอดให้ส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้ากัน

4. นำไปย่อยใน digestion block ค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึงจุดเดือดของกรด (อุณหภูมิประมาณ 380°C) ย่อยจน ได้สารละลายใส และไม่มีอิวมีสเคลือบเม็ดดิน (เม็ดดินไม่ถูกย่อย) จากนั้นย่อยต่อไปอีกประมาณ 30 นาที

หมายเหตุ ขั้นตอนนี้ต้องทำในตู้ดูดควัน และสวมชุดดูดไอกรดกับปากหลอดให้แน่นสนิท

5. เติมสารละลายกรดบอริก (เตรียมได้จากข้อ 4) 10 cm^3 ลงใน conical flask ขนาด 250 cm^3 จำนวน 3 ใบ

6. นำตัวอย่างที่ย่อยแล้วจากข้อ 4 ไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่น ก่อนเริ่มกลั่นเติมสารละลาย 40% NaOH ลงไป 40 cm^3 (เติมจากเครื่องกลั่น) และใช้กรดบอริกจากข้อ 5 จับแก๊สแอมโมเนียที่เกิดขึ้น สีของอินดิเคเตอร์เปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีเขียว

7. นำกรดบอริกที่ได้จากข้อ 6 ไปไทเทรตด้วยสารละลาย 0.025 M HCl จนสีของอินดิเคเตอร์เปลี่ยนกลับไปเป็น สีชมพู ความเข้มข้นของสีจะอ่อนลงกว่าเดิม เนื่องจากอินดิเคเตอร์เจือจางลง

8. ปิเปิดสารละลายมาตรฐาน tris 10 cm^3 ใส่ใน conical flask ขนาด 125 cm^3 จำนวน 2 ใบ หยดอินดิเคเตอร์ลงไป 2 หยด แล้วไทเทรตด้วย 0.025 M HCl

การคำนวณ

ความเข้มข้นที่แท้จริงของ HCl คำนวณได้จาก

$$N_1 = N_2 V_2 / V_1$$

เมื่อ N_1 = ความเข้มข้นที่แท้จริงของกรด HCl (M)

N_2 = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน tris (M)

V_2 = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน tris (cm^3)

V_1 = ปริมาตรเฉลี่ยของกรด HCl ที่ใช้ในการไทเทรตข้อ 8 (cm^3)

ความเข้มข้นของไนโตรเจนทั้งหมดในตัวอย่างดินคำนวณได้จาก

$$\% \text{ total N} = 1.4 N_1 V / W$$

เมื่อ N_1 = ความเข้มข้นที่แท้จริงของกรด HCl (M)

V = ปริมาตรของกรด HCl ที่ใช้ในการไทเทรตข้อ 7 (cm^3)

W = น้ำหนักของตัวอย่างดินที่ใช้ (กรัม)



ภาคผนวก ค

การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดิน ค่าเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดิน



ตารางที่ ค.1 การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดิน ค่าเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับ	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
pH (1:1 H ₂ O)	<4.5	4.5 - 6.0	6.0 - 7.5	7.5 - 8.5	>8.5
O.M. (%)	<0.5	1.0 - 1.5	1.5 - 2.5	2.5 - 3.5	>4.5
N (%)	0.025	0.05 - 0.075	0.075 - 0.125	0.125 - 0.175	>0.225
P (ppm)	<3.0	3.0 - 10.0	10.0 - 15.0	15.0 - 25.0	>25.0
K (ppm)	<30.0	30.0 - 60.0	60.0 - 90	90.0 - 120.0	>120.0

ที่มา : Standard rating of USDA (2541)



ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม
และแผนการสอน แบบวัดความรู้ แบบวัดเจตคติ แบบวัดทักษะ



ตารางที่ ง.1 คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติการและประเมินภาระงาน (Try out 30 คน)

คนที่	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติการ				รวม	คะแนนประเมินภาระงาน คู่มือประกอบการสอนเรื่องที่				รวม	รวม
	1	2	3	4		1	2	3	4		
	10	10	10	10		40	15	15	15		
1	10	10	9	8	37	14	13	8	10	45	82
2	9	9	9	9	36	12	12	10	11	45	81
3	10	9	9	8	36	12	11	12	11	46	82
4	9	8	9	9	35	14	13	10	11	48	83
5	8	8	7	9	32	13	12	13	12	50	82
6	9	7	7	9	32	13	13	10	12	48	80
7	10	10	9	8	37	12	12	11	12	47	84
8	8	9	7	9	33	12	13	13	12	50	83
9	10	9	8	8	35	13	11	12	12	48	83
10	9	9	8	9	35	13	12	10	10	45	80
11	9	9	8	9	35	12	12	11	11	46	81
12	9	8	8	9	34	12	12	11	10	45	79
13	10	8	10	8	36	13	12	12	11	48	84
14	9	9	7	9	34	12	12	11	12	47	81
15	9	9	9	8	35	13	10	12	12	47	82
16	8	9	9	9	35	12	13	11	12	48	83
17	8	8	8	9	33	13	12	13	12	50	83
18	9	8	8	9	34	13	13	13	13	50	84
19	10	9	8	8	35	14	11	11	9	45	80
20	8	9	8	9	34	12	12	11	11	46	80
21	10	9	9	8	36	11	11	12	11	45	81
22	9	8	9	9	35	13	12	11	12	48	83
23	8	8	9	8	33	14	14	13	12	53	86
24	9	8	9	9	35	13	12	12	12	49	84
	10	10	9	8	37	11	13	11	12	47	84



ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนประเมินพฤติกรรม ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม				รวม 40	คะแนนประเมินภาระงาน คู่มือประกอบการสอนเรื่องที่				รวม 60	รวม 100
	1	2	3	4		1	2	3	4		
	10	10	10	10		15	15	15	15		
26	8	9	8	9	34	13	12	12	13	50	84
27	8	9	9	8	34	12	14	12	13	51	85
28	8	7	7	9	31	13	12	10	10	45	76
29	8	9	8	9	34	13	13	12	10	48	82
30	9	9	8	9	35	12	11	11	12	46	81
รวม	268	260	250	259	1037	379	365	341	343	1426	2463
เฉลี่ย	5.36	5.20	5.00	5.18	20.74	7.58	7.30	6.82	6.86	28.52	49.26



ตารางที่ ๔.2 คะแนนประเมินพฤติกรรมการระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ประเมินภาระงาน ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (Try out 30 คน)

คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน คะแนน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น คะแนน
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			คะแนน	คะแนน	คะแนน
1	37	45	82	29	34	5	25	34	49	34
2	36	45	81	14	33	19	361	33	49	33
3	36	46	82	15	33	18	324	33	49	33
4	35	48	83	20	35	15	225	35	50	35
5	32	50	82	15	30	15	225	30	49	30
6	32	48	80	29	38	9	81	38	48	38
7	37	47	84	25	35	10	100	35	50	35
8	33	50	83	17	33	16	256	33	50	33
9	35	48	83	18	34	16	256	34	50	34
10	35	45	80	33	36	3	9	36	48	36
11	35	46	81	15	35	20	400	35	49	35
12	34	45	79	29	35	6	36	35	47	35



ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น คะแนน
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			คะแนน	คะแนน	คะแนน
11	40	60	100	40	40	20	400	35	60	100
12	34	45	79	29	35	6	36	35	47	35
13	36	48	84	20	35	15	225	35	50	35
14	34	47	81	30	34	4	16	34	49	34
15	35	47	82	31	33	2	4	33	49	33
16	35	48	83	23	34	11	121	34	50	34
17	33	50	83	15	30	15	225	30	50	30
18	34	50	84	25	35	10	100	35	50	35
19	35	45	80	14	29	15	225	29	48	29
20	34	46	80	26	35	9	81	35	48	35
21	36	45	81	35	39	4	16	39	49	39
22	35	48	83	16	32	16	256	32	50	32





คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน คะแนน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น คะแนน
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน				คะแนน	คะแนน
23	33	53	86	25	33	8	64	33	52	33
24	35	49	84	17	33	16	256	33	50	33
25	37	47	84	16	36	20	400	36	50	36
26	34	50	84	14	36	22	484	36	50	36
27	34	51	85	23	35	12	144	35	51	35
28	31	45	76	30	37	7	49	37	46	37
29	34	48	82	20	35	15	225	35	49	35
30	35	46	81	28	34	6	36	34	49	34
รวม	1037	1426	2463	667	1026	359	5225	1026	1478	1026
เฉลี่ย	34.57	47.53	82.10	22.23	34.20	11.97	174.17	34.20	49.26	34.20
S.D.	1.48	2.13	2.04	6.60	2.17			2.17	1.22	2.17
ร้อยละ	86.42	79.22	82.10	55.58	85.50			85.50	82.10	85.50

ตารางที่ ง.3 คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติการและประเมินภาระงาน

คนที่	คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติการ				รวม	คะแนนประเมินภาระงาน				รวม	รวม
						คู่มือประกอบการสอนเรื่องที่					
	1	2	3	4		1	2	3	4		
	10	10	10	10	40	15	15	15	15	60	100
1	10	10	10	8	38	14	13	10	10	47	85
2	8	8	7	9	32	12	13	11	11	47	79
3	10	9	9	8	36	13	12	12	11	48	84
4	8	7	7	9	31	14	13	12	11	50	81
5	8	8	7	9	32	15	14	13	12	54	86
6	9	8	8	9	34	13	13	12	12	50	84
7	10	10	10	8	38	12	13	12	12	49	87
8	8	8	7	9	32	14	13	13	12	52	84
9	10	9	9	8	36	13	13	12	12	50	86
10	8	7	7	9	31	14	13	10	10	47	78
11	8	8	7	9	32	12	13	12	11	48	80
12	9	8	8	9	34	13	12	11	11	47	81
13	10	10	10	8	38	14	13	12	11	50	88
14	8	8	7	9	32	15	14	13	12	54	86
15	9	9	10	8	36	13	13	12	12	50	86
16	7	8	7	9	31	12	13	13	12	50	81
17	8	8	7	9	32	14	13	13	12	52	84
18	9	8	8	9	34	13	13	13	13	52	86
19	10	10	10	8	38	14	13	11	9	47	85
20	8	8	7	9	32	12	13	11	11	47	79
21	10	9	9	8	36	13	12	12	11	48	84
22	8	7	7	9	31	14	13	11	12	50	81
23	8	8	7	9	32	15	14	13	12	54	86



ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนประเมินพฤติกรรม ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม				รวม	คะแนนประเมินภาระงาน คู่มือประกอบการสอนเรื่องที่				รวม	รวม
	1	2	3	4		1	2	3	4		
	10	10	10	10		40	15	15	15			15	60	100
24	9	8	8	9	34	13	13	12	12	50	84
25	10	10	10	8	38	12	13	12	12	49	87
26	8	8	7	9	32	14	13	12	13	52	84
27	10	9	9	8	36	13	13	13	13	52	88
28	8	7	7	9	31	14	13	10	10	47	78
29	8	8	7	9	32	12	13	12	10	47	79
30	9	8	8	9	34	13	12	11	12	48	82
31	10	10	10	8	38	14	13	11	12	50	88
32	8	8	7	9	32	15	14	12	13	54	86
33	10	9	9	8	36	13	13	12	12	50	86
34	7	7	8	9	31	12	13	13	12	50	81
35	7	8	8	9	32	14	13	13	12	52	84
36	9	8	8	9	34	13	13	13	13	52	86
37	10	10	10	8	38	14	13	10	10	47	85
38	8	8	7	9	32	12	13	11	11	47	79
39	9	9	10	8	36	13	12	12	11	48	84
40	8	7	7	9	31	14	13	12	11	50	81
รวม	349	335	325	346	1355	533	519	475	461	1988	3343
เฉลี่ย	6.98	6.70	6.50	6.92	27.10	10.66	10.38	9.50	9.22	39.76	66.86
S.D.	0.99	0.95	1.22	0.48	2.55	0.94	0.48	0.94	0.96	2.27	2.97



ตารางที่ ๑.4 คะแนนประเมินพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติการ ประเมินภาระงาน ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	ประเมินพฤติกรรม	ประเมินภาระงาน	รวม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	ความก้าวหน้า	ความก้าวหน้า	ทดสอบหลังเรียน	คะแนนผลงาน	รวมคะแนนหลังเรียนคิดเป็น
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	D	D^2	คะแนน	คะแนน	คะแนน
1	38	47	85	31	37	6	36	37	51	37
2	32	47	79	16	33	17	289	33	47	33
3	36	48	84	18	35	17	289	35	50	35
4	31	50	81	25	35	10	100	35	49	35
5	32	54	86	17	33	16	256	33	52	33
6	34	50	84	32	40	8	64	40	50	40
7	38	49	87	28	36	8	64	36	52	36
8	32	52	84	20	33	13	169	33	50	33
9	36	50	86	14	32	18	324	32	52	32
10	31	47	78	33	38	5	25	38	47	38
11	32	48	80	15	34	19	361	34	48	34
12	34	47	81	29	37	8	64	37	49	37



ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			คะแนน	คะแนน	คะแนน
13	40	60	100	40	40	13	169	33	60	100
14	38	50	88	20	33	3	9	36	52	36
15	32	54	86	33	36	3	9	36	52	36
16	36	50	86	34	35	1	1	35	52	35
17	31	50	81	25	36	11	121	36	49	36
18	32	52	84	17	32	15	225	32	50	32
19	34	52	86	28	35	7	49	35	52	35
20	38	47	85	16	31	15	225	31	51	31
21	32	47	79	29	36	7	49	36	47	36
22	36	48	84	37	40	3	9	40	50	40
23	31	50	81	19	33	14	196	33	49	33
24	32	54	86	26	35	9	81	35	52	35
25	34	50	84	20	33	13	169	33	50	33



ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			คะแนน	คะแนน	คะแนน
25	38	49	87	18	31	13	169	31	52	31
26	32	52	84	15	39	24	576	39	50	39
27	36	52	88	25	36	11	121	36	53	36
28	31	47	78	33	38	5	25	38	47	38
29	32	47	79	23	35	12	144	35	47	35
30	34	48	82	30	36	6	36	36	49	36
31	38	50	88	16	34	18	324	34	53	34
32	32	54	86	29	36	7	49	36	52	36
33	36	50	86	22	36	14	196	36	52	36
34	31	50	81	20	38	18	324	38	49	38
35	32	52	84	34	37	3	9	37	50	37
36	34	52	86	25	37	12	144	37	52	37



ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

คนที่	ประเมิน พฤติกรรม	ประเมิน ภาระงาน	รวม	ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ความ ก้าวหน้า D	ความ ก้าวหน้า D^2	ทดสอบ หลังเรียน	คะแนน ผลงาน	รวมคะแนน หลังเรียนคิดเป็น
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			คะแนน	คะแนน	คะแนน
37	38	47	85	32	36	4	16	36	51	36
38	32	47	79	26	35	9	81	35	47	35
39	36	48	84	15	32	17	289	32	50	32
40	31	50	81	17	32	15	225	32	49	32
รวม	1355	1988	3343	962	1406	444	6072	1406	2006	1406
เฉลี่ย	33.88	49.70	83.58	24.05	35.15	11.10	151.80	35.15	50.15	35.15
S.D.	2.55	2.27	2.97	6.78	2.33			2.33	1.78	2.33
ร้อยละ	84.69	82.83	83.58	60.13	87.88			87.88	83.58	87.88



ตารางที่ ๓.5 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบ
ความรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ข้อที่	แบบทดสอบความรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน		
	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (alpha)
1	0.67	0.40	0.910
2	0.60	0.27	
3	0.70	0.33	
4	0.80	0.27	
5	0.60	0.40	
6	0.77	0.20	
7	0.70	0.47	
8	0.77	0.20	
9	0.77	0.33	
10	0.67	0.27	
11	0.77	0.20	
12	0.70	0.20	
13	0.67	0.40	
14	0.67	0.40	
15	0.77	0.20	
16	0.77	0.33	
17	0.77	0.33	
18	0.77	0.33	
19	0.80	0.27	
20	0.53	0.27	
21	0.73	0.27	
22	0.73	0.27	
23	0.77	0.20	
24	0.70	0.33	
25	0.70	0.20	
26	0.73	0.27	
27	0.73	0.40	
28	0.77	0.20	
29	0.73	0.40	
	0.77	0.20	



ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบความรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน		
	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (alpha)
31	0.70	0.20	0.910
32	0.80	0.27	
33	0.67	0.40	
34	0.80	0.40	
35	0.50	0.33	
36	0.77	0.20	
37	0.77	0.20	
38	0.73	0.27	
39	0.70	0.20	
40	0.77	0.33	
41	0.70	0.33	
42	0.77	0.33	
43	0.73	0.27	
44	0.67	0.27	
45	0.50	0.33	
46	0.70	0.33	
47	0.70	0.33	
48	0.73	0.27	
49	0.63	0.33	
50	0.73	0.27	
51	0.70	0.20	
52	0.70	0.20	
53	0.63	0.33	
54	0.67	0.40	
55	0.50	0.47	
56	0.67	0.27	
57	0.77	0.20	
58	0.73	0.27	
59	0.47	0.27	
60	0.70	0.20	
61	0.70	0.33	
?	0.73	0.27	



ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	แบบทดสอบความรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน			
	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (alpha)	
63	0.57	0.47	0.910	
64	0.70	0.20		
65	0.70	0.20		
66	0.67	0.27		
67	0.67	0.27		
68	0.73	0.27		
69	0.70	0.33		
70	0.57	0.33		
71	0.60	0.40		
72	0.77	0.20		
73	0.67	0.40		
74	0.67	0.27		
75	0.60	0.40		
76	0.70	0.20		
77	0.70	0.20		
78	0.67	0.40		
79	0.70	0.33		
80	0.67	0.27		
เฉลี่ย	0.20-0.80	0.20-0.47		

ตารางที่ ง.6 ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบเจตคติของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

แบบวัดเจตคติ	ค่าเฉลี่ยรวม
ค่าความเชื่อมั่น (alpha)	0.693



ตารางที่ ๗.7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (alpha) ของแบบทดสอบทักษะ
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดินโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ
นักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

ข้อที่	แบบทดสอบทักษะ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดิน		
	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น (alpha)
1	0.73	0.27	0.824
2	0.77	0.33	
3	0.73	0.40	
4	0.67	0.53	
5	0.67	0.53	
6	0.77	0.20	
7	0.70	0.33	
8	0.70	0.33	
9	0.80	0.27	
10	0.70	0.47	
11	0.77	0.33	
12	0.73	0.53	
13	0.73	0.53	
14	0.73	0.53	
15	0.77	0.33	
16	0.57	0.33	
17	0.80	0.27	
18	0.77	0.20	
19	0.80	0.27	
20	0.57	0.33	
21	0.80	0.27	
22	0.80	0.27	
23	0.73	0.27	
24	0.70	0.47	
25	0.73	0.40	
เฉลี่ย	0.57-0.80	0.20-0.53	



ภาคผนวก จ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
แบบทดสอบก่อน ~ หลังการจัดกิจกรรม





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดิน



นางสาวจรรยา ก้นจันทร์วงศ์
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



ขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรม



ขั้นที่ 1 อ่านและทำความเข้าใจ
* ส่วนประกอบ คำแนะนำและขั้นตอนการใช้
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
* สาระการเรียนรู้
(10 นาที)

ขั้นที่ 2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
(10 นาที)

ขั้นที่ 3 อภิปรายความรู้
(15 นาที)

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
(60 นาที)

ขั้นที่ 5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปองค์ความรู้
(15 นาที)

ขั้นที่ 6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
(10 นาที)



ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดดิน ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเรียน
2. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเรียน
3. สารการเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียน
5. ใบความรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. บันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง
8. คำถามท้ายกิจกรรม
9. บันทึกองค์ความรู้
10. แบบทดสอบหลังเรียน
11. ภาคผนวก
 - 11.1 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 11.2 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - 11.3 แนวนบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง
 - 11.4 แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม
 - 11.5 แนวนบันทึกองค์ความรู้
12. บรรณานุกรม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดดิน เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของชมรมอนุรักษ์ดิน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ เจตคติและทักษะในการอนุรักษ์ดิน ซึ่งก่อนปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนควรอ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองให้เข้าใจ ดังนี้

1. อ่านและทำความเข้าใจคำแนะนำและขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองให้เข้าใจชัดเจน
2. เมื่อเข้าใจการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองแล้ว นักเรียนเริ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนเรียงตามลำดับด้วยความรับผิดชอบ
3. นักเรียนควรปฏิบัติการทดลองด้วยความระมัดระวัง ไม่หยอกล้อกันในขณะที่ทดลอง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์หรือสารเคมี
4. เน้นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มโดยสมาชิกของกลุ่มทุกคนควรให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยความรับผิดชอบ
5. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามขั้นตอนเสร็จเรียบร้อยทุกขั้นตอน นักเรียนช่วยกันเก็บอุปกรณ์การทดลอง ทำความสะอาด และนำส่งครุอย่างครบถ้วน
6. ในขณะที่ทำการทดลองหากนักเรียนมีข้อสงสัยให้ปรึกษาหรือขอคำแนะนำจากครูทันที

การเรียนรู้การอนุรักษ์ดินด้วยชุดกิจกรรมนี้ จะประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าหากนักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบใฝ่เรียนใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ตลอดจนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอย่างสร้างสรรค์



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเรียน

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอนุรักษ์ดินโดยใช้ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง กำเนิดดิน ชุดนี้ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. อ่านและทำความเข้าใจขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองให้เข้าใจ
2. อ่านและทำความเข้าใจสาระการเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
4. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน
5. อ่านใบความรู้
6. อ่านและทำความเข้าใจวิธีการทดลอง
7. ฟังคำอธิบายวิธีการทดลองเพิ่มเติมจากครู
8. ตัวแทนกลุ่มรับอุปกรณ์การทดลองที่ครูจัดเตรียมไว้
9. ปฏิบัติการทดลองและบันทึกผลการทดลองตามขั้นตอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม
10. สมาชิกกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทดลอง และบันทึกผล
11. ตรวจสอบกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง
12. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม
13. ตรวจสอบคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม
14. ร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและสรุปองค์ความรู้ และบันทึกผล
15. ตรวจสอบบันทึกองค์ความรู้
16. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
17. ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน
18. สมาชิกของกลุ่มช่วยกันเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลองและส่งคืนครู
19. ตัวแทนกลุ่มรวบรวมชุดกิจกรรมปฏิบัติการทดลองของสมาชิกส่งครู



สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของดิน

ดิน หมายถึง เทหวัตถุธรรมชาติที่ปกคลุมผิวโลกอยู่บาง ๆ เกิดจากการแปรสภาพหรือผุพังของหินและแร่ และอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากัน เมื่อมีอากาศและน้ำอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสมแล้ว จะช่วยให้พืชเจริญเติบโตและยังชีพอยู่ได้

2. ความสำคัญของดิน ดินมีความสำคัญหลายประการคือ

- 2.1 ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
- 2.2 ความสำคัญของดินที่มีต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์
- 2.3 ความสำคัญของดินที่มีต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชาติ

3. วัตถุประสงค์กำเนิดดิน

วัตถุประสงค์กำเนิดดินมี 2 ประเภทคือ

- 3.1 วัตถุประสงค์กำเนิดดินที่เป็นอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษพืชและสัตว์ที่สลายตัวเน่าเปื่อย
- 3.1 วัตถุประสงค์กำเนิดดินที่เป็นอนินทรีย์วัตถุ เช่น แร่ และหินชนิดต่างๆ ที่สลายตัวแล้ว

4. การสลายตัวของหิน แร่ และอินทรีย์วัตถุ เป็นกระบวนการที่ หิน แร่ และอินทรีย์วัตถุเกิดการแตกหัก ผุพัง เน่าเปื่อย สลายตัว เป็นวัตถุประสงค์กำเนิดดิน

5. กระบวนการสร้างตัวของดิน เป็นกระบวนการที่วัตถุประสงค์กำเนิดดิน เกิดการทับถมกัน และผสมคลุกเคล้ากัน ทำให้เกิดเป็นลักษณะดิน

6. การเกิดชั้นดิน เป็นผลมาจากการที่หิน และแร่ มีการสลายตัวเป็นวัตถุประสงค์กำเนิดดิน และผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุผิวหน้าดิน และสลายตัวต่อไปเรื่อยๆ พร้อมกับการเกิดกระบวนการชะล้างลงสู่ส่วนล่างของดิน ทำให้ดินมีหลายลักษณะเพิ่มขึ้น เกิดเป็นชั้นดินต่างๆ ซึ่งชั้นดินที่สมบูรณ์จะประกอบด้วยชั้นดินต่างๆ 5 ชั้น

7. ปัจจัยที่มีผลต่อการกำเนิดดินมี 5 ปัจจัย คือ

- 7.1 วัตถุประสงค์กำเนิดดิน
- 7.2 สภาพภูมิอากาศ
- 7.3 สภาพพื้นที่
- 7.4 สิ่งมีชีวิตต่างๆ
- 7.5 เวลา





แบบทดสอบก่อนเรียน

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) เวลา 10 นาที
 2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและกาเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือก ก ข ค หรือ ง ที่เลือกตอบ

-
1. ข้อใดคือลักษณะของดินชั้นบน
 - ก. มีน้ำหนักมาก
 - ข. ดินร่วนมีสีดำคล้ำ
 - ค. มีธาตุอาหารอยู่น้อย
 - ง. ดินยากต่อการไถพรวน
 2. ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ส่วนใดที่มีจำนวนมากที่สุด
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. อนินทรีย์วัตถุ
 - ง. อินทรีย์วัตถุ
 3. ส่วนประกอบของดินส่วนใดที่เกิดจากการสลายตัวเน่าเปื่อยมูลฟางของซากพืช ซากสัตว์
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. อนินทรีย์วัตถุ
 - ง. อินทรีย์วัตถุ
 4. ชั้นดินที่สมบูรณ์ ชั้นใดที่เหมาะสมกับการปลูกพืชมากที่สุด
 - ก. O
 - ข. A
 - ค. B
 - ง. C



5. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของดิน

- ก. เป็นแหล่งให้อากาศแก่รากพืชใช้ในขบวนการหายใจ
- ข. เป็นแหล่งให้รากพืชอาศัยและหยั่งลึก
- ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของศัตรูพืช
- ง. เป็นแหล่งให้แร่ธาตุอาหารแก่พืช

6. ข้อใดไม่ใช่การปรับปรุงดินทราย

- ก. ใส่ปุ๋ยคอก
- ข. ใส่ปุ๋ยหมัก
- ค. ปลุกพืชตระกูลถั่ว
- ง. พรวนดินบ่อยๆ ครึ่ง

7. ข้อใดเป็นลักษณะของดินดี

- ก. ดินมีสีคล้ำ เพราะมีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก
- ข. ดินมีสีคล้ำ เพราะมีอินทรีย์วัตถุอยู่น้อย
- ค. ดินมีสีจาง เพราะมีอินทรีย์วัตถุอยู่น้อย
- ง. ดินมีสีจาง เพราะมีอินทรีย์วัตถุมาก

8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของดินเหนียว

- ก. สามารถอุ้มน้ำได้มาก
- ข. มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินน้อย
- ค. การระบายถ่ายเทอากาศได้ดี
- ง. เนื้อดินละเอียดและมีการจับตัวกันอย่างหนาแน่น

9. ลักษณะของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างต่างกันอย่างไร

- ก. ดินชั้นบนมีอิฐมีมากกว่า
- ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า
- ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง
- ง. ดินชั้นบนมีขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า

10. ชั้นที่ต้นไม้มากคลุม มีเศษใบไม้ ผิวดินมีอิฐมีอยู่มาก ดินมีความอุดมสมบูรณ์คือดินชั้นอะไร

- ก. ชั้น O
- ข. ชั้น A
- ค. ชั้น B
- ง. ชั้น C




 ใบความรู้ ที่ 1

เรื่อง ความหมายและความสำคัญของดิน

ดิน หมายถึง

ดิน หมายถึง วัสดุธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการผลการคลุกเคล้ากันของวัสดุที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุกับซากพืชและสัตว์ ในสภาพภูมิอากาศสภาพพื้นที่ และระยะเวลาในการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดดินที่คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันหลายชนิด ปกคลุมพื้นผิวโลกอยู่เป็นชั้นบางๆ เป็นที่ยึดเหนี่ยวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช รวมถึงเป็นแหล่งน้ำ อาหารและอากาศแก่สิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยในดินและบนดิน

ความสำคัญของดิน

ความสำคัญของดิน ดินสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก เป็นแหล่งอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและการเกษตรกรรม พืชอาศัยดินเป็นที่ให้รากยึดเกาะ เพื่อให้ลำต้นยืนอยู่ได้อย่างมั่นคงแข็งแรงต้านทานต่อลมพายุเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ อากาศและธาตุอาหารที่พืชต้องการใช้ในการเจริญเติบโต และให้ผลผลิต

พื้นผิวของโลก ประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นน้ำ เช่น มหาสมุทร ทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำธาร ประกอบ 3 ส่วน มีส่วนที่เป็นพื้นดินเพียง 1 ส่วน

ครึ่งหนึ่งของพื้นดินเป็นทะเลทรายและขั้วโลก มีน้ำแข็งปกคลุม และเป็นเทือกเขาสูงชันไม่เหมาะต่อการใช้ประโยชน์

อีกครึ่งหนึ่งของพื้นดินสามารถนำมาใช้เพาะปลูกเพียง ร้อยละ 60 จะเห็นว่าพื้นที่ที่สามารถใช้เพาะปลูกพืช เพื่อผลิตอาหารเลี้ยงชีวิตคนทั้งโลกมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และยังคงเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์นำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ เช่น เป็นพื้นที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่นๆ ทำให้พื้นที่ที่จะใช้เพื่อการเพาะปลูกจริงๆ ยิ่งลดน้อยลงไปอีก

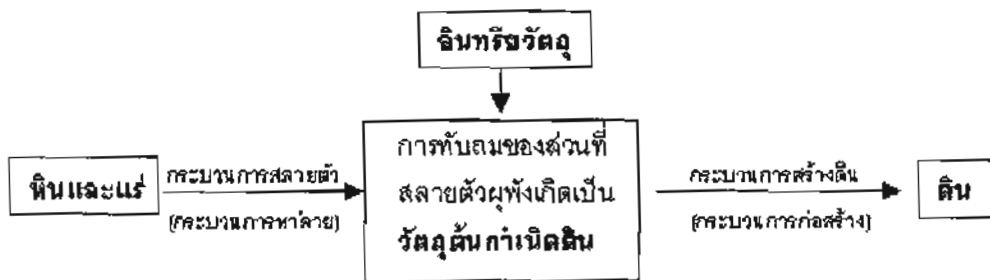


ใบความรู้ ที่ 2

เรื่อง การเกิดดินและชั้นของดิน

การเกิดดิน

การเกิดของดินจะเกี่ยวข้องกับการผุพังสลายตัวของทั้งอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สาร กับการสังเคราะห์วัตถุใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของกระบวนการสร้างดินต่างๆ และอยู่ภายใต้อิทธิพลของปัจจัยควบคุมการเกิดดิน โดยทั่วไปมักจะแยกกระบวนการเกิดของดินออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ กระบวนการทำลาย และกระบวนการสร้าง ซึ่งกระบวนการทั้งสองแบบนี้อาจจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน หรือเกิดกระบวนการทำลายขึ้นก่อนแล้วเกิดกระบวนการสร้างดินตามมาก็ได้



กระบวนการทำลาย คือ กระบวนการที่ทำให้หิน แร่ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ เกิดการอ่อนตัวลง สลายตัวเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือเปลี่ยนไปเป็นสารใหม่ และทับถมรวมตัวกันเกิดเป็นวัตถุต้นกำเนิดดินขึ้น ซึ่งอาจเกิดอยู่กับที่ หรืออาจถูกพาหะต่างๆ พัดพาออกไปจากที่เดิมและไปสะสมรวมตัวกันใหม่ในแหล่งอื่นก็ได้

กระบวนการสร้างตัวของดิน คือกระบวนการที่ทำให้เกิดพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในดิน เช่น สีดิน เนื้อดิน โครงสร้าง ความเป็นกรดเป็นด่าง รวมถึงการเกิดเป็นชั้นต่างๆ ขึ้นในหน้าตัดดิน ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งที่จะบ่งบอกถึงความแตกต่างของดินแต่ละชนิดแต่ละประเภท และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ไปถึงชนิดของวัตถุต้นกำเนิด กระบวนการ และผลของสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อกระบวนการสร้างตัวของดิน ณ บริเวณนั้น อาทิเช่น สีของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความเปียกแห้งของดิน โดยทั่วไปดินที่มีสีคล้ำกว่าจะมีอินทรีย์วัตถุมากกว่า ดินสีจาง สีเทาที่ปรากฏอยู่ในหน้าตัดดินบ่งบอกถึงสภาพที่ดินมีการขังน้ำ หรือการพบจุดสีประในดินบ่งบอกถึงสภาพที่ดินมีการเปียกสลับแห้ง เป็นต้น

โดยสรุปจึงอาจกล่าวได้ว่า ดินเป็นผลลัพธ์โดยตรงของหิน แร่ ที่สลายตัวผุพังแล้ว ทับถมกันเกิดเป็นวัตถุต้นกำเนิดดิน เมื่อผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุ และผ่านกระบวนการทางดิน จะปรากฏลักษณะและเกิดเป็นชั้นดินต่างๆ ขึ้น ซึ่งเราสามารถประเมินคุณสมบัติและจำแนกดินออกเป็นชนิดๆ ได้



โดยการศึกษาลักษณะ และชั้นดินต่างๆ ที่เรียงต่อเนื่องกันจากข้างบนลงไปข้างล่างจนถึงชั้นหินที่สลายตัวหรือชั้นของวัตถุอื่นๆ

ชั้นต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในหน้าตัดดิน แบ่งเป็นชั้นดินหลักได้ 5 ชนิดด้วยกัน คือ O-A-E-B-C แต่ชั้นที่เป็นองค์ประกอบหน้าตัดดินอาจมีชั้น R อยู่ใต้สุดของชั้นดินหลักด้วย โดยทั่วไปแล้วชั้น R ถือว่าเป็นชั้นหินพื้น (bed rock) ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับชั้นดินหลักตอนบนหรือไม่ก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุต้นกำเนิดและกระบวนการทางธรณีที่เกี่ยวข้อง ชั้นดินหลักต่างๆ มีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

ชั้น O หรือชั้นดินอินทรีย์ ตามปกติจะอยู่ตอนบนสุดของหน้าตัดดิน เป็นชั้นที่ประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุเป็นส่วนใหญ่ มีสีค่อนข้างดำจัด ประกอบด้วยเศษซากพืชต่างๆ ที่ยังไม่ผุพังสลายตัว หรือมีการสลายตัวบ้างแล้วเป็นบางส่วนชั้นดินแบบนี้มีอยู่แต่เพียงในสภาพของป่าไม้หรือทุ่งหญ้าที่สามารถให้อินทรีย์วัตถุได้เป็นจำนวนมากเท่านั้น

O_i เป็นชั้นวัสดุอินทรีย์ที่ซากพืชหรือสัตว์มีการสลายตัวเพียงเล็กน้อย ยังสามารถสังเกตเห็นลักษณะดั้งเดิมได้

O_e เป็นชั้นวัสดุอินทรีย์ที่ซากพืชหรือสัตว์มีการสลายตัวปานกลาง

O_a เป็นชั้นวัสดุอินทรีย์ที่ซากสารอินทรีย์มีการสลายตัวมาก จนไม่สามารถสังเกตเห็นลักษณะดั้งเดิมได้

ชั้น A เป็นชั้นดินแร่ (mineral horizon) เกิดอยู่บนผิวหน้าของดิน หรือใต้ชั้น O ลักษณะเด่นของชั้นดิน A คือเป็นชั้นที่ประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวแล้วผสมคลุกเคล้าอยู่กับแร่ธาตุในดิน มีสีคล้ำ หรืออาจพบลักษณะที่บ่งชี้ว่ามีการไถพรวน

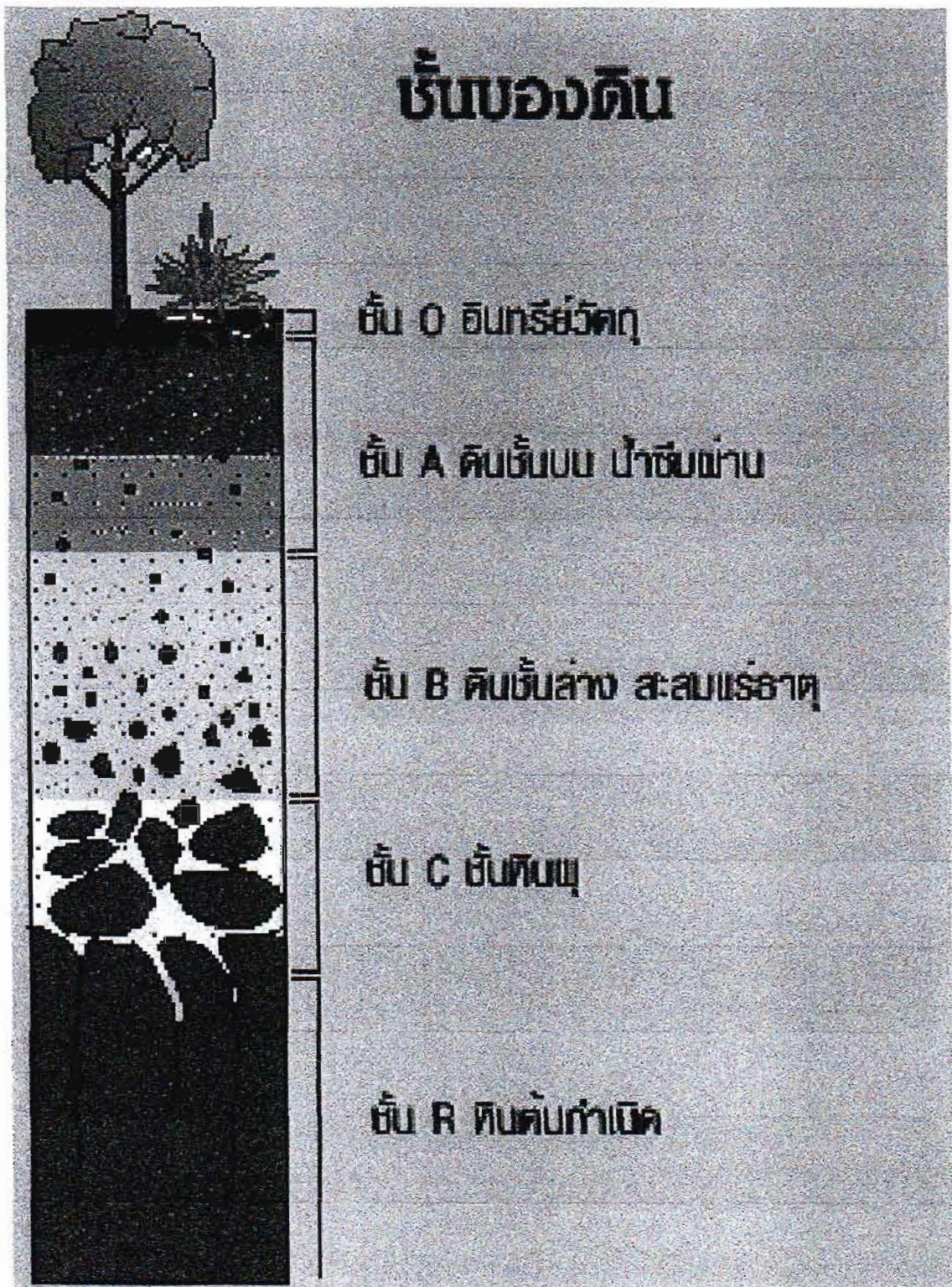
ชั้น E หรือ ชั้นชะล้าง เป็นชั้นดินบนตอนล่างที่มีการชะละลาย (leaching) หรือมีการเคลื่อนย้ายออก(eluviation) มากที่สุดของวัสดุต่างๆ เช่น ดินเหนียว เหล็ก และอะลูมิเนียมออกไซด์ เป็นผลให้เกิดการสะสมของแร่ที่มีความคงทนต่อการสลายตัว เช่น ควอร์ตซ์ในอนุภาคขนาดทรายและทรายแป้งในปริมาณที่สูง ลักษณะเด่นคือเป็นชั้นที่มีสีจาง มีอินทรีย์วัตถุต่ำ กว่าชั้น A และมักจะมีเนื้อดินหยาบกว่าชั้น B ที่อยู่ตอนล่างลงไป

ชั้น B หรือชั้นสะสม เป็นชั้นหลักของหน้าตัดดิน มักจะมีความหนามากกว่าชั้นดินอื่นๆ ชั้น B ต่างๆ เป็นชั้นใต้ชั้นดินบน (subsurface horizons) ที่แสดงถึงการเคลื่อนย้ายมาสะสม (illuviation) ของวัสดุจากชั้นดินตอนบน ในเขตชื้น ชั้น B เหล่านี้จะเป็นชั้นที่มีการสะสมสูงสุดของวัสดุต่างๆ เช่น เหล็กและอะลูมิเนียมออกไซด์ และแร่ดินเหนียวซิลิเกต ส่วนในเขตแล้งและกึ่งแห้งแล้ง ในชั้นนี้อาจมีการสะสมของแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมซัลเฟต และเกลือต่างๆ

ชั้น C หรือชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน เป็นชั้นของวัสดุที่เกาะตัวกันอยู่หลวมๆ ใต้ชั้นที่เป็นดิน ประกอบด้วยหินและแร่ที่กำลังผุพังสลายตัว ซึ่งอาจจะมียอดประกอบที่เหมือนหรือต่างไปจากวัสดุที่ทำให้เกิดชั้น A E หรือ B ก็ได้

ชั้น R คือชั้นของหินแข็ง เป็นชั้นหินพื้น หรือชั้นของหินแข็งชนิดต่างๆ ที่ยังไม่มีการผุพังสลายตัว เป็นชั้นที่เชื่อมติดแน่น ใช้พลั่วขุดไม่ค่อยเข้าถึงแม้จะได้รับความชื้น





ใบความรู้ ที่ 3

เรื่อง ปัจจัยในการเกิดดิน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการกำเนิดดินนั้น มีอยู่มากมาย แต่ที่มีความสำคัญต่อลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินนั้น มีอยู่ 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่

1. ภูมิอากาศ

อุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้า เช่น ฝน น้ำค้าง หิมะ จะควบคุมปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในดิน ทำให้หินแร่และเศษซากของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ผุพังสลายตัวเกิดการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนย้ายสารต่างๆ ในดินโดยทั่วไปการสลายตัวผุพังของหิน แร่ธาตุอินทรีย์วัตถุในพื้นที่เขตร้อน เช่น ประเทศไทยจะเกิดขึ้นและสูญเสียรวดเร็วในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาวดินในเขตร้อนจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่า นอกจากนี้ ภูมิอากาศยังมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตทั้งบนดินและในดิน

2. วัตถุดิบกำเนิด

วัตถุดิบกำเนิดดินเป็นวัตถุที่เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาแล้วเกิดเป็นดิน อาจเกิดจากการสลายตัวผุพังโดยตรงจากหิน แร่และซากสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นๆ หรือถูกเคลื่อนย้ายมาจากที่อื่นโดยน้ำลม หรือธารน้ำแข็ง หรือสะสมบริเวณเชิงเขา โดยแรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุดิบกำเนิดดินมีอิทธิพลต่อลักษณะและสมบัติต่างๆ ของดินที่เกิดขึ้น เช่น เนื้อดิน สีดิน ชนิดและปริมาณธาตุอาหารในดิน วัตถุดิบกำเนิดดินที่ผุพังสลายตัวมาจากหินทราย จะให้ดินเนื้อหยาบ เนื้อดินเป็นดินทราย สีจาง ธาตุอาหารพืชน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินเนื้อละเอียดจะให้ดินเนื้อละเอียด เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีดำ สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง ความอุดมสมบูรณ์ตั้งแต่สูงจนถึงต่ำ ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบกำเนิดดินและระยะเวลาในการเกิดดิน

3. สภาพภูมิอากาศ

หมายรวมถึง ความสูงต่ำ ความลาดชัน และทิศทางของความลาดชัน ที่มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิดินและความชื้นในดิน ระดับน้ำใต้ดิน การเจริญเติบโตของพืชพรรณ การผุพังสลายตัวของหิน แร่ การไหลบ่าและไหลซึมของน้ำ การชะล้างพังทลายของดินการทับถมของอินทรีย์วัตถุในดิน โดยทั่วไป ดินที่พบบริเวณที่มีความลาดชันมากๆ มักจะเป็นดินตื้น ชั้นดินบนบาง บางแห่งอาจ ไม่มีชั้นดินบนเลยก็ได้ มีโอกาสเกิดการชะล้างหน้าดินมาก ต่างจากดินที่อยู่บริเวณเชิงเนินที่มักจะมีดินชั้นบนหนาและลึกมากกว่า

4. สิ่งมีชีวิตหรือปัจจัยชีวภาพ

สิ่งมีชีวิตหรือปัจจัยชีวภาพ หมายถึง พืชและสัตว์ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก ทั้งที่มองเห็นและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งรวมถึง มนุษย์ด้วย สิ่งมีชีวิตมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินหลายประการซากพืช และสัตว์เป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุในดิน สัตว์และจุลินทรีย์ดิน ช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ



5.เวลา

เราสามารถใช้ลักษณะและสมบัติบางประการของดินในการเปรียบเทียบอายุการเกิดดินได้เช่น ความลึกของดิน ความหนาของชั้นดิน สีของดิน เป็นต้น ชั้นดินที่มีการสะสมอินทรีย์วัตถุ หนากว่าแสดงว่ามีระยะเวลาในการเกิดดินมากกว่า ดินสีที่มีระยะเวลาการเกิดดินมากกว่าดินตื้น หรือ ดินสีแดงผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงมานานกว่าดินสีดำหรือสีน้ำตาล จึงถือว่าดินสีแดงมีอายุมากกว่า





เรื่อง ส่วนประกอบของดิน

ดินประกอบด้วยส่วนที่เป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซ ในปริมาณและสัดส่วนที่แตกต่างกันไป ส่วนประกอบของดินนั้นได้มาจากปัจจัยที่ควบคุมการเกิดดิน

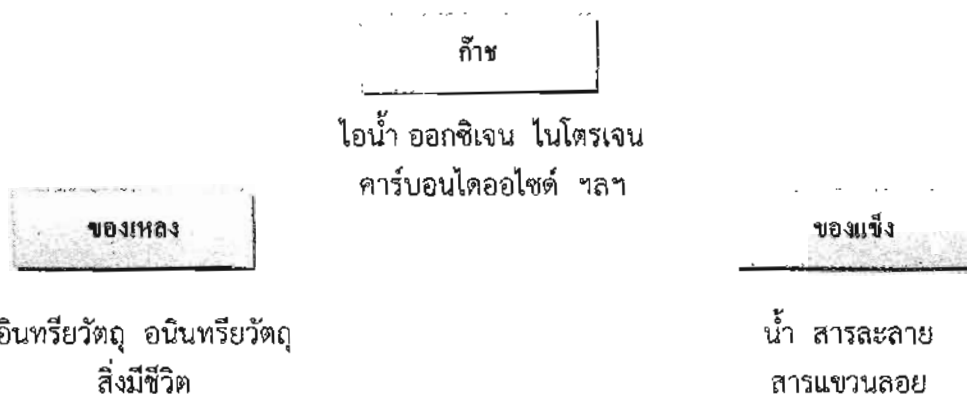
1. ของแข็ง

ประกอบด้วยอนินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุ และสิ่งมีชีวิต

1) อนินทรีย์วัตถุ มีปริมาณมากที่สุดในดินทั่วไป (ยกเว้นดินอินทรีย์) ได้จากการผุพังสลายตัวของหินและแร่ มีขนาดแตกต่างกันไปทั้งขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ที่เป็นอนุภาคทรายทรายแป้ง ดินเหนียวและชิ้นส่วนหยาบที่มีขนาด 2 มิลลิเมตรหรือใหญ่กว่า อนินทรีย์วัตถุเป็นตัวควบคุมลักษณะเนื้อดินเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชและจุลินทรีย์ ควบคุมกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในดิน

2) อนินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุเป็นส่วนของซากพืชซากสัตว์ ที่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์คือ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเกิดเป็นสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ ขึ้นมา มีความสำคัญต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช เช่น โครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำและธาตุอาหารของดิน แต่ทั้งนี้ไม่รวมถึงรากพืชหรือเศษซากพืช หรือสัตว์ที่ยังไม่มีการย่อยสลาย

3) สิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตจะรวมถึงซากพืชและสัตว์ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่มองเห็นและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น ไส้เดือน หนอน มด ปลวก รากพืช จุลินทรีย์ดิน สิ่งมีชีวิตต่างๆ เหล่านี้ จะแทรกตัวอาศัยอยู่ตามช่องว่างในดิน มีบทบาทต่อการผุพังสลายตัวของหินและแร่ การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ การเปลี่ยนแปลงสมบัติต่างๆ ของดิน การถ่ายเทอากาศ การเคลื่อนย้ายของสารต่างๆ ในดิน



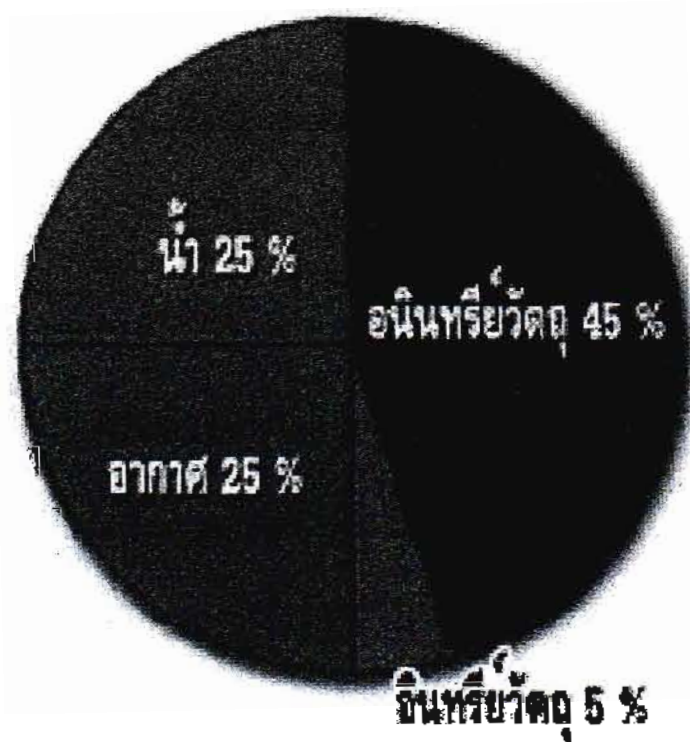
2. ของเหลว

ของเหลวเป็นส่วนของน้ำ สารละลาย สารแขวนลอยในดิน อยู่ตามช่องว่างในดิน ปริมาณของเหลวจะเป็นสัดส่วนกลับกับส่วนที่เป็นก๊าซ และสารละลายที่พบอยู่ในช่องว่างระหว่างอนุภาคดินและเม็ดดิน มีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยช่วยละลายธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน และเป็นส่วนสำคัญในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารพืชจากดินไปสู่ราก และจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช

3. ก๊าซ

ก๊าซเป็นส่วนของอากาศ ประกอบด้วย ไอน้ำและก๊าซต่าง ๆ ที่พบโดยทั่วไปในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซไข่เน่าและมีเทน เป็นต้น ซึ่งเป็นประโยชน์หรือเป็นพิษต่อพืชและสิ่งมีชีวิตในดิน

ส่วนประกอบของดิน



ภาพแสดง ส่วนประกอบของดิน




 ใบความรู้ ที่ 5

เรื่อง ประเภทของดิน

ประเภทของดิน แบ่งตามลักษณะของเนื้อดินได้เป็น 3 ประเภท คือ

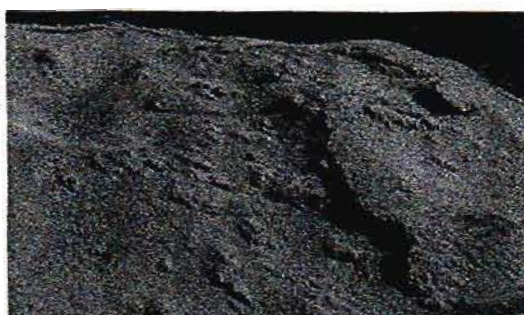
1. ดินเหนียว หมายถึง ดินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคดินเล็กกว่า 0.002 มม. เป็นพวกเนื้อดินละเอียดและมีการจับตัวกันอย่างหนาแน่น มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินน้อย จึงสามารถอุ้มน้ำไว้ได้มาก แต่การระบายถ่ายเทอากาศไม่สะดวก



2. ดินร่วน หมายถึง ดินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาค ตั้งแต่ 0.002 - 0.05 มม. ดินชนิดนี้จะมีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมาก ทำให้น้ำซึมได้สะดวก แต่การอุ้มน้ำน้อยกว่าดินเหนียว



3. ดินทราย หมายถึง ดินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาค ตั้งแต่ 0.05 - 2.0 มม. เนื้อดินมีลักษณะหยาบ เม็ดดินไม่เกาะตัวกัน ทำให้การระบายน้ำได้เร็วมาก จึงไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้



กิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

คำชี้แจง ศึกษารายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมปฏิบัติการทดลองและทำการทดลอง แล้วบันทึกผลตามขั้นตอน ลงในบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมเรื่อง สำรวจหน้าตัดของดิน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สังเกตและอธิบายลักษณะของชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดิน
2. เขียนแผนภาพและอธิบายลักษณะของหน้าตัดข้างของดิน
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหน้าตัดข้างของดินในพื้นที่ที่อยู่ในภูมิภาคแตกต่างกัน
4. เปรียบเทียบลักษณะหน้าตัดข้างของดินจากภาพหน้าตัดข้างของดิน

สาระสำคัญ

ดินที่ผิวดินที่พื้นต่างกันจะมีส่วนประกอบ ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์ กรวด ทราย เศษหิน และน้ำ ด้วยอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ลักษณะของดินที่ผิวดินของพื้นที่ต่างกัน จะมีลักษณะแตกต่างกัน และเนื่องจากดินมีความลึกหรือความหนาแน่นไปตามแนวดิ่ง ซึ่งดินที่ทับถมกันเป็นชั้นๆ ตามแนวดิ่ง เรียกว่า หน้าตัดข้างของดิน (Soil profile)

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี (ต่อ 1 กลุ่ม)

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. เครื่องมือขุดดิน ได้แก่ จอบ เสียม พลั่ว (ใช้ร่วมกันได้ทั้งห้อง)	อย่างละ 1 อัน
2. ตลับเมตร (ความยาว 3 m พร้อมมีลวดในตัว) หรือไม้บรรทัด	1 อัน
3. ค้อนตอกตะปู	1 อัน
4. แท่งไม้กำหนดระยะชั้นดิน หรืออาจใช้วัสดุอื่น ๆ เช่น ตะปู แทนได้	5 อัน
5. กระบอกฉีดยาน้ำพร้อมบรรจุน้ำสะอาดไว้ให้เต็ม	1 อัน
6. กระบอกฉีดยาน้ำพร้อมบรรจุน้ำสะอาดไว้ให้เต็ม	1 อัน



วิธีการดำเนินการ

1. ให้นักเรียนศึกษาหน้าตัดข้างของดินจากหลุมดินหรือบ่อดินตามธรรมชาติ จากการขุดหลุมขนาด 1 เมตร x 1 เมตร และลึกประมาณ 1-1.2 เมตร
2. การศึกษาหน้าตัดข้างของดินจากหลุมดิน ให้สังเกตสภาพแวดล้อมบริเวณรอบๆ หลุมดินเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพภูมิอากาศ และอื่นๆ ที่สังเกตได้และบันทึกผลลงในใบบันทึกผลการทำกิจกรรม
3. วิธีศึกษาหน้าตัดข้างของดิน ให้มองดูด้านข้างของหลุมดินในตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์ส่องแสงตรงที่สุด เพื่อจะได้สังเกตความแตกต่างของชั้นดินแต่ละชั้นได้อย่างชัดเจน ดังภาพ
4. สังเกตชั้นดินจากชั้นบนสุดลงมายังชั้นล่างสุดอย่างละเอียด ในเบื้องต้นให้สังเกตว่า ชั้นดินที่สังเกตเห็นทั้งหมดกี่ชั้น สังเกตความแตกต่างระหว่างชั้นดินแต่ละชั้น เช่น สี เนื้อดิน และสิ่งอื่นๆ ที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัด แล้วกำหนดขอบเขตของชั้นดินที่มีความแตกต่างดังกล่าว และสังเกตว่าแต่ละชั้นมีลักษณะเด่นอย่างไร
5. ใช้ตลับเมตรวัดความหนาชั้นดินแต่ละชั้น และบันทึกผลลงในใบบันทึกผลการทำกิจกรรม
6. จากการสังเกตดินแต่ละชั้น ให้นักเรียนวาดภาพหน้าตัดข้างของดินพร้อมระบุลักษณะของชั้นดินแต่ละชั้นเกี่ยวกับสีดิน สิ่งต่างๆ ที่ปนอยู่ในดิน และระบุความหนาของชั้นดินแต่ละชั้นลงในใบบันทึกผลการทำกิจกรรม
7. ให้นักเรียนวิเคราะห์และเปรียบเทียบลักษณะชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดินว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะหน้าตัดข้างของดินของพื้นที่ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทยจากเอกสารหรือเว็บไซต์ที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเปรียบเทียบลักษณะหน้าตัดข้างของดินแต่ละพื้นที่ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
9. จากการสังเกตสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกหลุมดิน การศึกษาชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดินในภาคสนาม และจากการเปรียบเทียบลักษณะหน้าตัดข้างของดินแต่ละพื้นที่ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงถึงกระบวนการเกิดดิน



บันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

คำชี้แจง ศึกษารายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมปฏิบัติการทดลองและทำการทดลอง แล้วบันทึกผล
ตามขั้นตอน ลงในบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมเรื่อง สำรวจหน้าตัดของดิน

จุดประสงค์

.....
.....

บันทึกผลการทดลอง

ใบบันทึกผลการทำกิจกรรม หน้าตัดข้างของดิน

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่ตั้งจุดศึกษา หมู่บ้าน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

การใช้ประโยชน์ที่ดิน/ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูก

- พืชยืนต้น พืชไร่ พืชสวน สวนผัก นาข้าว อื่นๆ
- ใช้พื้นที่ปลูกสิ่งก่อสร้าง ใช้เลี้ยงสัตว์ เป็นเขตป่าไม้
- อื่น ๆ

ให้นักเรียนวาดภาพหน้าตัดข้างของดิน พร้อมระบุรายละเอียดชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัด
ข้างของดินเกี่ยวกับสีดิน สิ่งต่าง ๆ ที่พบอยู่ในดิน และระบุความหนาของชั้นดินแต่ละชั้น

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่า เมื่อ.....(ทำอะไร).....

พบว่า.....
.....
.....
.....
.....
.....



คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบ่งดินได้เป็นกี่ชั้น และมีเกณฑ์ในการแบ่งเป็นอย่างไร

ตอบ.....

.....

2. ดินในแต่ละชั้น มีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

ตอบ.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าความหนาของดินแต่ละชั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

ตอบ.....

.....

4. ถ้าพื้นผิวโลกมีสิ่งแวดล้อมต่างกัน เช่น เป็นที่ราบโล่งเชิงเขากับเขตป่าทึบ จะทำให้ดินที่เกิดขึ้นต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ.....


.....

5. นักเรียนสรุปและเขียนแผนภาพกระบวนการเกิดดิน

ตอบ.....

.....





แบบทดสอบหลังเรียน

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน) เวลา 10 นาที
 2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและกาเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวเลือก
 ก ข ค หรือ ง ที่เลือกตอบ

-
1. ลักษณะของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างต่างกันอย่างไร
 - ก. ดินชั้นบนมีอิฐมีสมากกว่า
 - ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า
 - ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง
 - ง. ดินชั้นบนมีขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า
 2. ข้อใดเป็นลักษณะของดินดี
 - ก. ดินมีสีคล้ำ เพราะมีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก
 - ข. ดินมีสีคล้ำ เพราะมีอินทรีย์วัตถุอยู่น้อย
 - ค. ดินมีสีจาง เพราะมีอินทรีย์วัตถุน้อย
 - ง. ดินมีสีจาง เพราะมีอินทรีย์วัตถุมาก
 3. ส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช ส่วนใดที่มีจำนวนมากที่สุด
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. อินทรีย์วัตถุ
 - ง. อินทรีย์วัตถุ
 4. ส่วนประกอบของดินส่วนใดที่เกิดจากการสลายตัวเน่าเปื่อยผุพังของซากพืช ซากสัตว์
 - ก. น้ำ
 - ข. อากาศ
 - ค. อินทรีย์วัตถุ
 - ง. อินทรีย์วัตถุ
 5. ชั้นดินที่สมบูรณ์ ชั้นใดที่เหมาะสมกับการปลูกพืชมากที่สุด

ก. O	ข. A
ค. B	ง. C



6. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของดิน

- ก. เป็นแหล่งให้อากาศแก่รากพืชใช้ในกระบวนการหายใจ
- ข. เป็นแหล่งให้รากพืชอาศัยและหยั่งลึก
- ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของศัตรูพืช
- ง. เป็นแหล่งให้แร่ธาตุอาหารแก่พืช

7. ข้อใดไม่ใช่การปรับปรุงดินทราย

- ก. ใส่ปุ๋ยคอก
- ข. ใส่ปุ๋ยหมัก
- ค. ปลุกพืชตระกูลถั่ว
- ง. พรวนดินบ่อยๆ ครั้ง

8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของดินเหนียว

- ก. สามารถอุ้มน้ำได้มาก
- ข. มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินน้อย
- ค. การระบายถ่ายเทอากาศได้ดี
- ง. เนื้อดินละเอียดและมีการจับตัวกันอย่างหนาแน่น

9. ชั้นที่ต้นไม้มากปกคลุม มีเศษใบไม้ ผิวดินมีฮิวมัสอยู่มาก ดินมีความอุดมสมบูรณ์คือดินชั้นอะไร

- ก. ชั้น O
- ข. ชั้น A
- ค. ชั้น B
- ง. ชั้น C

10. ข้อใดคือลักษณะของดินชั้นบน

- ก. มีน้ำหนักมาก
- ข. ดินร่วนมีสีดำคล้ำ
- ค. มีธาตุอาหารอยู่น้อย
- ง. ดินยากต่อการไถพรวน





- ➡ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- ➡ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
- ➡ แนวบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง
- ➡ แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- ➡ แนวบันทึกองค์ความรู้



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เฉลย	ข	ค	ง	ก	ค	ง	ก	ค	ก	ก

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เฉลย	ก	ก	ค	ง	ก	ค	ง	ค	ก	ข



แนวบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

คำชี้แจง ศึกษารายละเอียดขั้นตอนกิจกรรมปฏิบัติการทดลองและทำการทดลอง แล้วบันทึกผลตามขั้นตอน ลงในบันทึกกิจกรรมปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรมเรื่อง สํารวจหน้าตัดของดิน

จุดประสงค์

1. สังเกตและอธิบายลักษณะของชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดิน
2. เขียนแผนภาพและอธิบายลักษณะของหน้าตัดข้างของดิน

บันทึกผลการทดลอง

ตัวอย่าง การบันทึกผลการทดลอง

ใบบันทึกผลการทำกิจกรรม หน้าตัดข้างของดิน

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่ตั้งจุดศึกษา หมู่บ้าน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

การใช้ประโยชน์ที่ดิน/ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูก

พืชยืนต้น พืชไร่ พืชสวน สวนผัก นาข้าว อื่นๆ

ใช้พื้นที่ปลูกสิ่งก่อสร้าง ใช้เลี้ยงสัตว์ เป็นเขตป่าไม้

อื่น ๆ.....



ภาพวาดหน้าตัดด้านข้างของดินและรายละเอียดชั้นดินแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดินเกี่ยวกับสีดิน
สิ่งต่างๆ ที่ปนอยู่ในดิน และระบุความหนาของชั้นดินแต่ละชั้น

ระยะความลึก	สีดิน	สิ่งต่างๆที่ปนอยู่ในดิน
0	สีดำ	รากพืช เศษหิน
วาดภาพสิ่งที่พบในแต่ละชั้น		
50		
100		
150		

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจหน้าตัดของดินพบว่าลักษณะของดินที่ผิวดินในบริเวณกว้างถึงแม้จะมีลักษณะเดียวกัน แต่เมื่อขุดกินในแนวลึกลงไป จะพบว่ายังแบ่งเป็นชั้นตามแนวหน้าตัดซึ่งแต่ละชั้น มีสี ส่วนประกอบ ความหนาละเอียด ของดินไม่เหมือนกัน อาจเป็นเพราะมีปัจจัยที่ช่วยย่อยสลายวัตถุต่างๆ ในดินแตกต่างกัน เพราะชั้นที่ลึกลงไปจะมีลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ที่ปนอยู่มีขนาดใหญ่กว่า โดยเฉพาะเศษหิน สีของดินโดยรวมก็จะมีสีสันของวัตถุที่ปนอยู่หลากหลายกว่า ในขณะที่ชั้นบนส่วนใหญ่มจะมีสีเข้มกว่า



แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. แบ่งดินได้เป็นกี่ชั้น และมีเกณฑ์ในการแบ่งเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ แบ่งได้เป็น 2 ชั้น โดยใช้ลักษณะ และส่วนประกอบของดินเป็นเกณฑ์

2. ดินในแต่ละชั้น มีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ดินในแต่ละชั้นของหน้าตัดข้างของดิน จะมีลักษณะไม่เหมือนกันทั้งส่วนประกอบ สี ความหนาแน่น ความหยาบ ความละเอียด

3. นักเรียนคิดว่าความหนาของดินแต่ละชั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

แนวคำตอบ ความหนาของดินแต่ละชั้นขึ้นอยู่กับ การผุพังสลายตัวของหินที่เป็นต้นกำเนิด และซากพืช ซากสัตว์ที่ผิวดิน การสะสม การทับถมของเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ที่สลายตัว การชะล้างและซึมชะละลายของน้ำ และการพาแร่ธาตุต่างๆ มาสะสมทับถมตามแนวลึกของหน้าตัดข้างของดิน

4. ถ้าพื้นผิวโลกมีสิ่งแวดล้อมต่างกัน เช่นเป็นที่ราบโล่งเชิงเขา กับเขตป่าทึบ จะทำให้ดินที่เกิดขึ้นต่างกันหรือไม่ อย่างไร

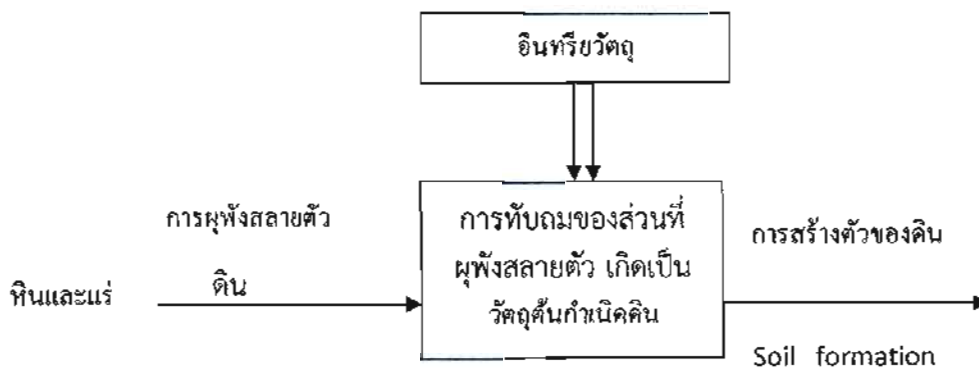
แนวคำตอบ ที่ราบโล่งเชิงเขา กับเขตป่าทึบทำให้ดินที่เกิดขึ้นต่างกัน คือ


1. ดินที่เกิดบริเวณที่ราบโล่งเชิงเขา จะมีดินชั้นบนบาง เนื่องจากมีการย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิตน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นดินที่เป็นดินกรวดทรายมากกว่า เนื่องจากมีการสะสมทับถมของตะกอนที่น้ำพามาเป็นส่วนใหญ่

2. ดินที่เกิดบริเวณป่าทึบ จะมีดินชั้นบนหนา เนื่องจากมีกระบวนการสะสมทับถมของซากพืชซากสัตว์ที่บริเวณผิวดินมากกว่าดินบริเวณที่ราบโล่งเชิงเขา

5. นักเรียนสรุปและเขียนแผนภาพกระบวนการเกิดดิน

แนวคำตอบ




 แนวบันทึกองค์ความรู้

กิจกรรมเรื่อง สํารวจหน้าตัดของดิน

สรุปสาระสําคัญ / องค์ความรู้

จากผลการอภิปรายสรุปได้ว่า

ลักษณะของดินแต่ละชั้นในแนวสีกหรือในหน้าตัดข้างของดินจะแตกต่างกัน ทั้งส่วนประกอบ ลักษณะรูปร่าง ความหมาย ความละเอียด ลักษณะของดินแต่ละชั้น ความหนาแน่น สี และความหนาของชั้นดิน และเมื่อดูภาพรวมตลอดแนวหน้าตัดข้างของดิน ลักษณะของหน้าตัดข้างของดินในแต่ละพื้นที่ก็ไม่เหมือนกัน

จากผลการทำกิจกรรม แสดงว่าลักษณะของดินที่ผิวดินในบริเวณกว้างถึงแม้จะมีลักษณะเดียวกัน แต่เมื่อขุดกินในแนวสีกลงไป จะพบว่ายังแบ่งเป็นชั้นตามแนวหน้าตัดซึ่งแต่ละชั้น มีสี ส่วนประกอบ ความหนาละเอียด ของดินไม่เหมือนกัน อาจเป็นเพราะมีปัจจัยที่ช่วยย่อยสลายวัตถุต่างๆ ในดินแตกต่างกัน เพราะชั้นที่สีกลงไปจะมีลักษณะของวัตถุต่างๆ ที่ปนอยู่มีขนาดใหญ่กว่า โดยเฉพาะเศษหิน สีของดินโดยรวมก็จะมีสีสันของวัตถุที่ปนอยู่หลากหลายกว่า ในขณะที่ชั้นบนส่วนใหญ่มจะมีสีเข้มกว่า





กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2553). *คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมักดินอาสาและเกษตรกร*. กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: เอกสารพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 1*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.

http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/science04/45/2/cell/content/cell_theory.html

http://www.okc.cc.ok.us/biologylabs/Images/Cells_Membranes/osmosis.gif

http://nd-iology.tripod.com/mysite/nd_biology_08.html

<http://www.thaigoodview.com/node/17529>



แบบทดสอบก่อน – หลังการจัดกิจกรรม

ข้อสอบ เรื่อง การอนุรักษ์ดิน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ดิน มีทั้งหมด 80 ข้อ คะแนนเต็ม 80คะแนน ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก ก-ง เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน () ในกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ

ตัวอย่าง ถ้านักศึกษาต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง
 (X) () () ()

ถ้านักศึกษาต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง
 (X) () (X) ()

3. ห้ามนักศึกษาเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

4. ให้นักศึกษากรอรายละเอียดในกระดาษคำตอบให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อน

ตอบข้อสอบ

5. เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบให้ผู้คุมห้องสอบ



1. ดิน หมายถึงข้อใด
 - ก. หินที่ผุพังเป็นเม็ดเล็กๆ
 - ข. หินและแร่ที่ผุพังเป็นเม็ดเล็กๆ
 - ค. หินและแร่ที่ผุพังรวมกับอินทรีย์วัตถุ
 - ง. หินและแร่ที่ผุพังรวมกับน้ำและอากาศ
2. ข้อใดกล่าวผิด
 - ก. แหล่งใหญ่ของธาตุอาหารพืชมาจากดิน
 - ข. ดินเป็นแหล่งให้น้ำและอากาศแก่พืช
 - ค. พืชใช้ดินโดยไม่มีการเสื่อมสภาพ
 - ง. ดินทำให้พืชทรงตัวได้
3. วิธีการในข้อใดที่มีผลต่อดินซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตพืช
 - ก. ใส่อินทรีย์วัตถุเพื่อให้ดินร่วนซุย
 - ข. ไถพรวนดินบ่อยๆ เพื่อให้มีอากาศถ่ายเท
 - ค. ใส่ปุ๋ยเคมีมากๆ
 - ง. ให้น้ำในปริมาณที่มาก
4. ดินเป็นแหล่งกำเนิดปัจจัย 4 ข้อใดที่สำคัญที่สุด
 - ก. อาหาร
 - ข. ที่อยู่อาศัย
 - ค. เครื่องนุ่งห่ม
 - ง. ยารักษาโรค
5. ฟ้ำทะเลลายใจเป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในด้านใด
 - ก. ด้านอาหาร
 - ข. ด้านยารักษาโรค
 - ค. ด้านเครื่องนุ่งห่ม
 - ง. ด้านที่อยู่อาศัย
6. เครื่องนุ่งห่มของมนุษย์ในข้อใดที่เป็นผลิตภัณฑ์ได้มาจากดินเป็นหลัก
 - ก. เสื้อกันฝน
 - ข. ชุดว่ายน้ำ
 - ค. หมวกคลุมผม
 - ง. เสื้อผ้าไหม
7. ข้อใดเป็นผลกระทบที่เกิดจากการเสื่อมโทรมของดิน
 - ก. แหล่งน้ำตื้นเขิน
 - ข. การเพาะปลูกไม่ได้ผล รายได้ลดลง
 - ค. แร่ธาตุในดินลดลง
 - ง. เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์



8. การพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดที่จัดว่าเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ
- ดิน
 - น้ำ
 - แร่ธาตุ
 - ป่าไม้
9. ตัวการที่สำคัญในกระบวนการสร้างตัวของดิน คือข้อใด
- สัตว์
 - มนุษย์
 - จุลินทรีย์
 - น้ำ
10. ข้อใดมีผลอย่างกว้างขวางต่อกระบวนการสร้างดินมากที่สุด
- สภาพภูมิอากาศ
 - สภาพภูมิประเทศ
 - เวลา
 - วัตถุต้นกำเนิดดิน
11. ชั้นดินที่เกิดก่อน หมายถึงข้อใด
- ดินบน
 - ดินล่าง
 - วัตถุต้นกำเนิดของดิน
 - อินทรีย์วัตถุ
12. ดินที่เกิดใหม่ มีอายุน้อย มักจะไม่พบดินชั้นใด
- ชั้น O
 - ชั้น A
 - ชั้น B
 - ชั้น C
13. พื้นที่บางแห่งมีหน้าดินตื้น เนื่องจากปัจจัยใด
- ภูมิอากาศ
 - ภูมิประเทศ
 - ระยะเวลา
 - วัตถุต้นกำเนิดดิน
14. ชั้นดินที่สมบูรณ์มีกี่ชั้น
- 3 ชั้น
 - 4 ชั้น
 - 5 ชั้น
 - 6 ชั้น



15. ข้อใดแสดงลำดับชั้นดินที่ถูกต้อง

ก.

A
B
C

ข.

O
C
B
A

ค.

O
A
B
C
R

ง.

O
A
B
C
D
R

16. เหตุใดดินบนจึงมีสีคล้ำมากกว่าดินล่าง

- ก. ดินบนมีแร่ธาตุมาก
- ข. ดินบนมีอินทรีย์วัตถุมาก
- ค. ดินบนเกิดก่อนดินล่าง
- ง. ดินบนสัมผัสกับอากาศมาก

17. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. น้ำและอากาศ
- ข. แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุ
- ค. น้ำ อากาศ และแร่ธาตุ
- ง. น้ำ อากาศ แร่ธาตุ และอินทรีย์วัตถุ



18. องค์ประกอบของดินที่มีสัดส่วนมากที่สุดคือข้อใด
- น้ำ
 - อากาศ
 - แร่ธาตุ
 - อินทรีย์วัตถุ
19. องค์ประกอบของดินส่วนใดที่ทำให้รากพืชใช้กลไกในการดูดน้ำ และแร่ธาตุได้
- น้ำ
 - อากาศ
 - แร่ธาตุ
 - อินทรีย์วัตถุ
20. องค์ประกอบของดินข้อใดทำให้ดินร่วนซุย
- น้ำ
 - อากาศ
 - แร่ธาตุ
 - อินทรีย์วัตถุ
21. ข้อใดเป็นการสำรวจดิน
- การจำแนกส่วนประกอบของดิน
 - การศึกษาลักษณะและสมบัติของดินตามธรรมชาติ
 - การศึกษาเนื้อดิน
 - ความต้องการใช้แผนที่ดิน
22. หลักสำคัญในการสำรวจดิน ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
- การตรวจลักษณะต่างๆ ของดิน
 - การเตรียมพื้นที่
 - การเตรียมอุปกรณ์
 - การวิเคราะห์พื้นที่
23. ลำดับขั้นแรกในการสำรวจดิน คือข้อใด
- การกำหนดขอบเขต
 - กำหนดมาตรฐาน
 - กำหนดวิธีการสำรวจ
 - เก็บตัวอย่างดิน
24. ข้อใดไม่ใช่แผนที่หลักที่นิยมใช้
- แผนที่ของกรมทางหลวง
 - แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ
 - แผนที่จากรังวัด
 - แผนที่ภูมิประเทศ



25. การสำรวจดิน จะศึกษาแบบหยาบ หรือละเอียดนั้น ขึ้นกับข้อใด
- โครงสร้างของดิน
 - ความต้องการใช้แผนที่ดิน
 - ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
 - ระยะทาง
26. ขั้นตอนสุดท้ายในการสำรวจดิน คือข้อใด
- เลือกแผนที่หลัก
 - สำรวจภาคสนาม
 - เขียนรายงานสรุป
 - รวบรวมข้อมูล
27. ระบบการจำแนกดินในปัจจุบันใช้ระบบใด
- อังกฤษ
 - สหรัฐอเมริกา
 - สากล
 - ยุโรป
28. ระบบการจำแนกดินในประเทศไทย ชั้นเล็กสุดคือข้อใด
- Great group
 - Sub group
 - Family
 - Series
29. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการสำรวจดินในการพัฒนาประเทศ
- จัดการดิน
 - ประเมินราคาที่ดิน
 - การก่อสร้าง
 - การวางแผนในการใช้ที่ดิน
30. เอกสารรายงานประกอบแผนที่ดิน มีประโยชน์อย่างไร
- เป็นแนวทางในการพัฒนาที่ดิน
 - การก่อสร้างอาคารสูงๆ
 - ให้รายละเอียดเพิ่มเติมข้อมูลในแผนที่
 - วางแผนในการชลประทาน
31. โครงสร้างของดินหมายถึงข้อใด
- ลักษณะของเม็ดดิน
 - ลักษณะของก้อนดิน
 - ลักษณะการเกาะยึดกันของอนุภาค
 - ลักษณะรูปร่างของก้อนดิน



32. โครงสร้างของดิน มีความแตกต่างกันตามสมบัติในข้อใด
- สารเชื่อม ขนาด รูปร่าง
 - ช่องว่างในดิน ขนาด รูปร่าง
 - สารเชื่อม ความหนาแน่น ปริมาณน้ำ
 - สารเชื่อม อินทรีย์วัตถุ ปริมาณน้ำ
33. โครงสร้างของดินแบบใดที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมากที่สุด
- แบบกลม
 - แบบลูกบาศก์
 - แบบแผ่น
 - แบบแห้ง
34. โครงสร้างแบบใดพบมากในดินที่มีอินทรีย์วัตถุมาก
- แบบกลม
 - แบบลูกบาศก์
 - แบบแผ่น
 - แบบแห้ง
35. โครงสร้างของดินมีผลต่อการงอกของพืชอย่างไร
- การแทงทะลุไหล่พื้นดินได้
 - กระตุ้นการงอกของเมล็ด
 - กำหนดระยะเวลางอก
 - การมีชีวิตของเมล็ด
36. ข้อใดมีผลต่อการเกิดโครงสร้างที่ดีของดิน
- สารเชื่อม
 - รากพืช
 - อินทรีย์วัตถุ
 - ภูมิประเทศ
37. ถ้าต้องการให้ดินมีโครงสร้างที่ดี เมื่อดินคงทนไม่ยุ่ยหรือแตกง่าย ควรจะคำนึงถึง การจัดการดินในข้อใด
- การใส่อินทรีย์วัตถุ
 - การไถพรวน
 - การให้น้ำ
 - การใส่ปุ๋ย
38. ดินที่มีความพรุนมากแสดงว่ามีสมบัติอย่างไร
- อุ้มน้ำดี
 - ถ่ายเทอากาศดี
 - มีธาตุอาหารมาก
 - มีความอุดมสมบูรณ์ดี



39. พืชไร่ส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีในดินแบบใด
- อุ่มน้ำดี
 - ถ่ายเทอากาศดี
 - ดินเนื้อละเอียด
 - ดินมีสีเข้ม
40. สีของดินนำมาใช้ประเมินลักษณะในข้อใด
- ความพรุน
 - เนื้อดิน
 - โครงสร้างของดิน
 - อินทรีย์วัตถุ
41. การที่ดินนา มีสีเทา อาจเกิดจากสาเหตุในข้อใด
- มีเหล็กเป็นองค์ประกอบของดิน
 - ความชื้นของดินน้อย
 - มีอินทรีย์วัตถุน้อย
 - มีการถ่ายเทอากาศดี
42. ถ้าหากน้ำในดินมีปริมาณน้อยลง ส่งผลต่อพืชอย่างไร
- พืชเป็นปกติ
 - พืชใบไหม้
 - พืชเหี่ยวเฉา
 - พืชแสดงอาการเป็นโรค
43. สภาพที่ดินดูดยึดน้ำไว้ได้ในดินเกิดขึ้นได้อย่างไร
- น้ำอยู่ในช่องว่างที่มีขนาดใหญ่กว่า 8.6 ไมครอน
 - แรงดึงดูดของโลกมากกว่าแรงดูดยึดของน้ำในดิน
 - น้ำที่อยู่ในช่องว่างถูกดูดยึดด้วยแรงที่สูงกว่า $1/3$ บรรยากาศ
 - น้ำที่อยู่ในช่องว่างขนาดใหญ่
44. สภาพน้ำในดินที่รับน้ำไว้ได้มากที่สุด เป็นอย่างไร
- มีน้ำในดินน้อย
 - สภาพที่ฝนตกหนัก
 - สภาพที่น้ำเต็มในช่องว่างขนาดเล็ก
 - สภาพที่น้ำดูดยึดด้วยแรง 31 บรรยากาศ
45. ในสภาพการดูดน้ำของรากพืช น้ำในดินมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- จากบนลงล่าง
 - จากล่างขึ้นบน
 - จากซ้ายไปขวา
 - เคลื่อนที่ทุกทิศทาง



46. ระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชชั้นกับข้อใด
- ช่องว่างในดิน
 - เนื้อดิน
 - ชนิดของพืชที่ปลูก
 - ความลาดเทของพื้นที่
47. ข้อใดเป็นการป้องกันการสูญเสียของน้ำในดินโดยการคายน้ำของพืช
- การไถพรวน
 - การคลุมดิน
 - การกำจัดวัชพืช
 - การใส่อินทรีย์วัตถุ
48. ในสภาพน้ำขัง ทำไมพืชจึงตาย
- รากเน่า
 - ขาดอากาศในการทำกิจกรรม
 - ขาดอาหาร
 - โรคระบาด
49. ก๊าซชนิดใดมีปริมาณในดินมากกว่าในบรรยากาศ
- ไนโตรเจน
 - ออกซิเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
 - ไฮโดรเจน
50. ในดินที่อยู่ในระดับลึก มักมีปริมาณก๊าซออกซิเจนน้อย ควรจัดการดินอย่างไร
- เพิ่มอินทรีย์วัตถุ
 - ไถพรวนดิน
 - เพิ่มธาตุอาหาร
 - ระบายน้ำออกจากดิน
51. ดินชนิดใดที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี
- ดินทราย
 - ดินร่วน
 - ดินเหนียว
 - ดินตะกอน
52. สัตว์ในดินข้อใดเป็นประโยชน์มากกว่าโทษ
- ไส้เดือนดิน
 - ไส้เดือนฝอย
 - หนู
 - แมลงกระซอน



53. ข้อใดไม่จัดเป็นพืชขนาดเล็ก
- แบคทีเรีย
 - รากพืช
 - เชื้อรา
 - แอกติโนมัยซีท
54. เห็ดที่เรารับประทาน จัดเป็นสิ่งมีชีวิต
- สาหร่าย
 - แบคทีเรีย
 - รา
 - แอกติโนมัยซีท
55. จุลินทรีย์ชนิดใดที่อาศัยอยู่ในโพรงใบของหนวดแดง
- แบคทีเรีย
 - สาหร่าย
 - รา
 - แอกติโนมัยซีท
56. จุลินทรีย์ชนิดใดที่อาศัยอยู่ที่ปมรากของถั่วและตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้แก่ดิน
- ไรโซเบียม
 - ไมโคไรซา
 - แฟรงเคีย
 - นอสทอก
57. จุลินทรีย์ชนิดใดที่มีมากที่สุด在地
- แบคทีเรีย
 - เชื้อรา
 - ไวรัส
 - สาหร่าย
58. เชื้อราไมโคไรซา มีบทบาทสำคัญต่อพืชอย่างไร
- ตรึงไนโตรเจน
 - ช่วยให้ดูดธาตุฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น
 - ช่วยย่อยสลายหินฟอสเฟต
 - เปลี่ยนแปลงสารประกอบกำมะถัน
59. สัตว์ในดินชนิดใดที่อาศัยอยู่ตามที่ชื้นแฉะ และช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารที่อยู่ในน้ำ
- ไส้เดือน
 - ไส้เดือนฝอย
 - โรติเฟอร์
 - โปรโตซัว



60. จุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่ย่อยยาก ได้แก่ข้อใด
- แบคทีเรีย
 - เชื้อรา
 - แอกติโนมัยซีท
 - สาหร่าย
61. ข้อใดจัดเป็นดินเสื่อมโทรม
- ดินสูญเสียความอุดมสมบูรณ์
 - ดินมีหน้าดินตื้น
 - ดินมีธาตุอาหารไม่ครบ
 - ดินมีอินทรีย์วัตถุมากเกินไป
62. ข้อใดเป็นสาเหตุของดินเสื่อมโทรมที่เกิดจากธรรมชาติ
- น้ำกัดเซาะดิน
 - มีโลหะหนักผสม
 - สารเคมีจากยาฆ่าแมลงตกค้าง
 - ดินมีเศษขยะ
63. สาเหตุในข้อใดที่ทำให้ดินเป็นแหล่งเชื้อโรค
- การใช้ยากำจัดศัตรูพืช
 - การใช้ปุ๋ยเคมี
 - ขยะจากบ้านเรือน
 - สารกัมมันตรังสี
64. ข้อใดไม่ใช่ตัวการที่ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ
- การไถพรวนดิน
 - การปลูกพืชติดต่อกันนานๆ
 - การใช้ปุ๋ยเร่งผลผลิต
 - อุณหภูมิและแสงแดด
65. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาของดินในด้านใด
- ดินกรวด
 - ดินเค็ม
 - ดินตื้น
 - ดินเหนียวจัด
66. การชะล้างพังทลายของดิน เกิดขึ้นมากในภาคใด
- ภาคกลาง
 - ภาคตะวันออก
 - ภาคใต้
 - ภาคเหนือ



67. พืชประเภทใดที่เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน
- หญ้าแฝก
 - ถั่วเหลือง
 - มันสำปะหลัง
 - ยูคาลิปตัส
68. บริเวณพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันมาก และมีแนวโน้มดินอาจถูกกัดกร่อนได้ย่ำรวดเร็วการใช้ที่ดินบริเวณนี้ควรปฏิบัติอย่างไร
- ปลูกพืชคลุมดิน
 - ปลูกพืชหมุนเวียน
 - ปลูกพืชแบบขั้นบันได
 - ปลูกพืชยืนต้นจำนวนมาก
69. การปรับปรุงพื้นที่ดินเค็มทำได้โดยวิธีใด
- ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก
 - ปลูกพืชจำพวกตระกูลถั่ว
 - ทิ้งดินให้ว่างเปล่าไว้นานพอสมควร
 - เอาดินทรายเข้ามาถมเพื่อไม่ให้น้ำขัง
70. การปลูกพืชชนิดใดช่วยยึดหน้าดินได้มากที่สุด
- หญ้าคา
 - หญ้าแฝก
 - หญ้าแพรก
 - หญ้านางน้อย
71. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ดินที่เหมาะสมในพื้นที่ราบ
- การปลูกพืชคลุมดิน
 - ไถพรวนให้ลึก เพราะหน้าดินลึก
 - ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มธาตุอาหาร
 - ปลูกไม้โตเร็ว
72. ในที่โล่งแจ้งปลูกไม้โตเร็ว เพื่อประโยชน์ในข้อใด
- ป้องกันการชะล้างดิน
 - กำบังลม
 - รักษาระดับอินทรีย์วัตถุ
 - เพิ่มธาตุอาหาร
73. ข้อใดนิยมปลูกเป็นพืชบำรุงดิน
- ถั่วอัลฟัลฟา
 - ถั่วสไตโล
 - ถั่วฮามาต้า
 - ถั่วผี



74. ในพื้นที่ลาดเท 2-7% วิธีการใดที่จัดเป็นการอนุรักษ์ดินที่ดี
- การปลูกไม้กันลม
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
 - การปลูกพืชตามแนวระดับ
 - การคลุมดิน
75. พืชชนิดใดที่จัดเป็นพืชคลุมดินและบำรุงดิน
- หญ้าเนเปียร์
 - หญ้าแฝก
 - หญ้าขน
 - โสน
76. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ดินที่ใช้เศษเหลือของพืช
- การปลูกพืชตามแนวระดับ
 - การคลุมดิน
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
 - การทำทางระบายน้ำ
77. ข้อใดเป็นข้อดีของการทำทางระบายน้ำ
- ป้องกันน้ำท่วม
 - มีน้ำใช้ในหน้าแล้ง
 - ลดการกัดเซาะของดิน
 - ไถพรวนง่าย
78. ปัญหาการกัดเซาะผิวดินควนป้องกันด้วยวิธีการใด
- การปลูกสวนป่า
 - การปลูกพืชคลุมดิน
 - การปลูกพืชสลั้บแถว
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
79. ข้อใดเป็นวิธีการอนุรักษ์ดิน
- การปลูกป่า การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแบบขั้นบันได
 - การปลูกพืชแบบขั้นบันได การทำสวนป่า การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอด
 - การทำเกษตรผสมผสาน การปลูกพืชแบบขั้นบันได การเผาป่า
 - การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอด การทำเกษตรผสมผสาน การทำไร่นาสวนผสม



80. การปลูกพืชหลายๆ ชนิดสลับกันในพื้นที่เดียวกัน เช่น ปลูกข้าว ถั่วเหลือง ตามด้วยปลูกหอม กระเทียม ทำเช่นนี้มีจุดประสงค์หลัก คือ

- 1) ป้องกันการชะล้างหน้าดิน
- 2) เป็นการใช้พื้นที่ปลูกพืชอย่างคุ้มค่า
- 3) เป็นการปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น
- 4) เป็นการป้องกันการพังทลายของดิน

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 3 และ 4



แบบสอบถาม

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามการศึกษา ปัจจัยทางด้านสังคม - เศรษฐกิจ - เทคโนโลยี ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ
2. ให้นักศึกษาอ่านข้อคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากนักเรียนทุกคนเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวจรรยา กันจันทรวงศ์

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการอนุรักษ์ดินของนักศึกษา

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อละคำตอบเดียวเท่านั้น ทั้งนี้การตอบคำถามในแต่ละช่องมีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน	ระดับความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์ดิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านสังคม						
1	ครอบครัวเป็นคนดั้งเดิมในพื้นที่					
2	มีการเช่าพื้นที่ในการทำเกษตร					
3	มีพื้นที่ทำกินเป็นของตนเองและมีเอกสารสิทธิ์					
4	มีการนำเงินจากสถาบันการเงินมาใช้ในการทำการเกษตร					
5	มีการทำการเกษตรในครอบครัวและรับจ้างในการทำการเกษตร					
ด้านเศรษฐกิจ						
1	มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกให้เกิดประโยชน์สูงสุด					
2	ได้รับผลตอบแทนที่เหมาะสมต่อแรงงานและต้นทุนการผลิต					
3	ผลผลิตทางการเกษตรสามารถทำการผลิตพอเพียงที่จะเลี้ยงดูครอบครัว					
4	มีการลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานโดยใช้แรงงานในระดับเครือญาติและกลุ่ม					
5	มีการลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีโดยเพิ่มการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้จากวัสดุในชุมชน					



(ต่อ)

ข้อ	ปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ดิน	ระดับความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์ดิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเทคโนโลยี						
1	ได้รับข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ ด้านการเกษตรจากหลายช่องทาง					
2	ได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิตและการถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีจากเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่อง					
3	เทคโนโลยีสมัยใหม่มีขั้นตอนในการนำไปใช้ไม่ซับซ้อนสามารถใช้ร่วมกับวิธีการเดิมๆของเกษตรกรได้					
4	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกชนิดของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน					
5	มีการผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่กับการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วมกับองค์ความรู้เดิมของเกษตรกร					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดิน

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ดินฉบับนี้ มีข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักศึกษาอ่านข้อคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากนักเรียนทุกคนเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

นางสาวจริยา กันจันทรวงศ์

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คำชี้แจง ให้นักศึกษาอ่านและพิจารณาแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นที่มีต่อการอนุรักษ์ดินของนักศึกษาตามความเป็นจริง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1.การไถพรวนพืชสดๆ หักลงไปในดิน เป็นการเพิ่มแร่ธาตุจากพืชสดเพื่อเพิ่มอาหารให้แก่ดิน					
2.จุลินทรีย์ในดินจะช่วยให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเป็นธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช					
3.พืชที่ใช้ในการปลูกคลุมดินควรมีระบบรากลึกและแน่นเพื่อคลุมและยึดดิน					
4.การป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินเป็นการอนุรักษ์ดิน					
5.การ รักษาปริมาณธาตุอาหารในดินให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ					
6.หญ้าแฝกช่วยให้ดินมีการระบายน้ำ และอากาศได้ดี					
7.ในช่วงเวลาที่หยุดพักการปลูกพืชไม่ควรปล่อยให้ดินว่างเปล่าควรหว่านสดุมคลุมดิน					
8.การรักษาธาตุไนโตรเจนในดิน ทำได้โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว					
9.ดินร่วนมีความเหมาะสมในการปลูกพืชเพราะน้ำซึมผ่านได้ไม่รวดเร็วจนเกินไป สามารถเก็บกับความชื้นได้ดี					
10.การใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีผลให้ดิน มีคุณสมบัติโปร่ง ไถพรวนง่ายขึ้น					
11.ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อไม่ให้น้ำชะเอาแร่ธาตุต่างๆ ไป					
12. ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วทำให้เน่าเปื่อยกลายเป็นปุ๋ย					
13.สร้างคันดินกั้นขวางที่ลาดชัน เพื่อชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลเป็นการป้องกันการกัดเซาะพัดพาหน้าดิน					
14.ปุ๋ยพืชสดเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารให้ดิน					



15.การปลูกพืชคลุมดินไม่มีผลต่อการชะล้างหน้าดินของฝน					
16.ปุ๋ยเคมีถ้าใช้ไปในปริมาณมากเกินไปความต้องการของพืช จะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพลง					
17.การปลูกพืชชนิดเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้แร่ธาตุในดินบางชนิดหมดไป ผลผลิตของพืชจะลดลง					
18.การเผาพืช หรือหญ้าที่ขึ้นในไร่นา ทำให้แร่ธาตุและจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชถูกทำลาย					
19.การถากถางพืชที่ปกคลุมหน้าดินจนเตียน ทำให้น้ำฝนชะเอาผิวหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ไหลไปด้วย					
20.ปุ๋ยพืชสดจะช่วยรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืชครั้งต่อไป					
21.การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอดทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์					
22.ก่อนการปลูกพืชควรทำการวิเคราะห์ดินเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดิน					
23.ปุ๋ยพืชสดจะต้องมีความแข็งแรง เจริญเติบโตได้เร็ว แข่งขันกับวัชพืชได้					
24.การปลูกพืชตระกูลถั่วควรทำหลังการเก็บเกี่ยวข้าว					
25.ปุ๋ยพืชสดควรไถกลบในช่วงที่พืชออกดอกจะทำให้หน้าดินและปริมาณธาตุอาหารสูง					
25.การปลูกถั่วสลับกับพืชอื่นๆจะช่วยป้องกันพังทลายของดินและช่วยบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ด้วย					
26.การปลูกพืชคลุมดินทำให้ ดินจะอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี					
27.การปลูกพืชใดพืชหนึ่งซ้ำซากติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการบำรุงจะส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม					
28.การเผาตอซังจะเป็นการทำลายให้ธาตุอาหารในดินน้อยลง					
29.การใส่ปูนขาวหรือปูนมาร์ลเพื่อช่วยลดความเป็นกรดของดินบางครั้งอาจมีสารพิษละลายออกมาในปริมาณที่มากเกินไปจนอาจเป็นอันตรายต่อพืชอีกด้วย					



<p>30.ดินทราย เป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศดี มาก แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ มีความอุดม สมบูรณ์ต่ำเพราะความสามารถในการดูดซับธาตุ อาหารพืชมีน้อย พืชที่ขึ้นบนดินทรายจึงมักขาดทั้ง ธาตุอาหารและน้ำ</p>					
--	--	--	--	--	--

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณค่ะ



แบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดิน

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบวัดทักษะในการอนุรักษ์ดินฉบับนี้ มีข้อคำถามจำนวน 25 ข้อ
2. ให้นักศึกษาอ่านข้อคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากนักเรียนทุกคนเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวจริยา กันจันทรวงศ์
 นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



แบบวัดทักษะการอนุรักษ์ดิน

1. “บ้านนายแดงอาศัยอยู่บนภูเขาเมื่อถึงฤดูฝน ฝนตกลงมามากจะเกิดการพังทลายของดิน” จากเหตุการณ์ดังกล่าวนักเรียนจะแก้ไขปัญหการพังทลายของดินได้อย่างไร
 - ก. ย้ายที่อยู่
 - ข. สร้างกำแพงกันดิน
 - ค. ปลูกพืชคลุมดิน
 - ง. ขุดสระ
2. “พื้นที่นาของนักเรียนพบปัญหาเรื่องดินเค็มจนไม่สามารถปลูกพืชได้” จากปัญหาที่เกิดขึ้นนักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหายังไร
 - ก. ไถพรวนดินก่อนการปลูกพืช
 - ข. ใส่ปุ๋ย
 - ค. ปล๋อยให้พื้นดินดังกล่าวว่างเปล่า
 - ง. ใส่แกลบปรับปรุงดินก่อนปลูกพืช
3. “การใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชเป็นประจำทำให้หน้าดินแข็ง ขาดธาตุอาหาร และยังส่งผลให้เกิดสารเคมีตกค้างในหน้าดิน” จากเหตุการณ์ดังกล่าวนักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหายังไร
 - ก. ใช้ปุ๋ยคอกแทนปุ๋ยเคมี
 - ข. ปลูกพืชหมุนเวียน
 - ค. ไถพรวนดินก่อนปลูก
 - ง. เว้นระยะการปลูกพืชเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี
4. “ปัญหาดินขาดไนโตรเจน” นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไร
 - ก. ปลูกอ้อย
 - ข. ปลูกถั่ว
 - ค. ปลูกมันสำปะหลัง
 - ง. ปลูกตะไคร้
5. “หากพบว่าที่นาของนักเรียนมีปัญหาดินเปรี้ยว” นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหายังไร
 - ก. ไถพรวนดิน
 - ข. ใช้แกลบปรับสภาพดิน
 - ค. ใช้ปุ๋ยคอกปรับสภาพดิน
 - ง. ใช้ปูนขาวปรับสภาพดิน
6. “นายชาเขียวเป็นชาวนาประสบปัญหาดินขาดอินทรีย์วัตถุ” จากปัญหาดังกล่าวนักเรียนมีวิธีการแนะนำนายชาเขียวอย่างไร
 - ก. การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงคุณภาพดิน
 - ข. การใช้ปุ๋ยเคมี
 - ค. การปลูกพืชแบบขึ้นบันได
 - ง. การใช้วัสดุทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว



7. “นายมานพขุดบ่อเลี้ยงปลาแต่พบว่าเมื่อผ่านไปหลายปีบ่อเลี้ยงปลาต้นเขิน จากการพังทลายของดินบริเวณริมตลิ่ง” จากปัญหาดังกล่าวนักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้อย่างไร
- ขุดลอกบ่อเลี้ยงปลาและปลูกหญ้าแฝกริมตลิ่ง
 - เลี้ยงเป็ดไร่ทุ่ง
 - เลี้ยงปลาสายพันธุ์ใหม่
 - ปลูกพืชหมุนเวียน
8. “การขุดดินเพื่อสร้างบ่อฝังกบขยะทำให้ไม่สามารถปลูกพืชประเภทผลไม้ได้หรือพืชผักสวนครัวได้” นักเรียนจะแก้ปัญหานี้อย่างไร
- ปล่อยให้เป็นที่ว่างเปล่า
 - สร้างบ้านบนบ่อฝังกบ
 - ปลูกไม้เศรษฐกิจบนบ่อฝังกบ
 - ใช้เป็นพื้นที่ก่อสร้างสถานที่ราชการ
9. “ภาคเหนือของประเทศไทยมีลักษณะเป็นภูเขาสูงไม่สามารถปลูกพืชได้ เนื่องจากดินมีความลาดชัน” หากนักเรียนต้องการปลูกพืชบนภูเขาสูงดังกล่าว จะมีวิธีแก้ไขกับพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างไร
- ปลูกพืชล้มลุกเพื่อลดความลาดชันของดิน
 - ปรับสภาพพื้นที่ให้เป็นแบบขั้นบันได
 - ปลูกอ้อยบนพื้นที่
 - สร้างกำแพงกันดินบนพื้นที่
10. “ชาวนาก่อนการทำนาจะทำการเผาตอซังข้าวก่อนการไถพรวนดินส่งผลให้หน้าดินถูกทำลาย” จากปัญหาดังกล่าวนักเรียนเป็นชาวนาจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างไร
- ใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มธาตุอาหารแก่หน้าดินที่เสียไป
 - การนำตอซังข้าวไปเป็นอาหารสัตว์
 - การปลูกถั่วหลังจากที่เผาตอซังข้าว
 - การไถกลบตอซังข้าว
11. “ปัญหาดินเสื่อมคุณภาพเนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำๆกัน” จากปัญหาดังกล่าวนักเรียนจะแก้ไขปัญหานี้อย่างไร
- ปลูกไม้ยืนต้น
 - ปลูกไม้ดอก
 - ปลูกพืชหมุนเวียน
 - ปลูกไม้ประดับ
12. “พื้นที่ของนายแดง มีปัญหาดินขาดธาตุอาหาร ไม่สามารถปลูกพืชได้” นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขหรือแนะนำวิธีการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินอย่างไร
- ปลูกหญ้าแฝก
 - ปลูกถั่วเหลือง
 - ปลูกมันสำปะหลัง
 - ปลูกยูคาลิปตัส



13. “นายดำนำดินในพื้นที่แห่งหนึ่งมาตรวจหาปริมาณก๊าซออกซิเจน พบว่าดินมีปริมาณก๊าซออกซิเจนน้อย”นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขหรือแนะนำการจัดการดินอย่างไร
- เพิ่มธาตุอาหาร
 - ปลูกพืชคลุมดิน
 - ทำการไถพรวนดิน
 - ทำการระบายน้ำออกจากดิน
14. “ในพื้นที่ใกล้บ้านของเด็กหญิงชมพู่เป็นพื้นที่ ที่เคยผ่านการทำเหมืองแร่มาก่อน” หากเด็กหญิงชมพู่ต้องการปลูกพืชในพื้นที่ดังกล่าวจะมีวิธีการแก้ไขและปรับปรุงดินอย่างไร
- การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน
 - ใส่ปุ๋ยเคมี
 - นำดินมากมบริเวณเหมือง
 - การปลูกพืชแบบขึ้นบันได
15. “จากปัญหาการทำไร่เลื่อนลอยทำให้เกิดปัญหาดินเสื่อมคุณภาพ” นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างไร
- การปลูกพืชตระกูลถั่ว
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
 - การใส่ปุ๋ยเคมีบำรุงดิน
 - การปลูกหญ้าลูซี่
16. จากสาเหตุที่ดินมีความลาดชันของพื้นที่ทำให้ผิวดินเสีย นักเรียนจะมีวิธีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างไร
- การปลูกพืชคลุมดิน
 - การทำไร่เลื่อนลอย
 - การใส่ปุ๋ยเคมีบำรุงดิน
 - การปลูกพืชแนวขวางเป็นขั้นบันได
17. “ในเขตภาคอีสานส่วนใหญ่หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วจะปล่อยให้ที่ดินว่างเปล่า” นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร
- การใส่ปุ๋ยคอก
 - การปลูกพืชตามแนวขวาง
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
 - การใส่ปุ๋ยเคมี
18. “ที่ดินบ้านนายขาว มีลักษณะเป็นดินทรายดาน นายขาวมีปัญหาในการปลูกพืช” นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขหรือแนะนำอย่างไร
- การใส่ปุ๋ยเคมี
 - การไถพรวนดิน
 - การใส่ผงกำมะถัน
 - การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อช่วยให้ดินอุ้มน้ำ



19. “ถ้าดินแน่นแข็งและขาดธาตุอาหารของพืช” นักเรียนควรแก้ไขปัญหอย่างไร
- ปลูกหญ้าแฝก
 - ทำทางระบายน้ำ
 - ปลูกพืชแบบขึ้นบันได
 - ปลูกพืชคลุมดิน
20. “ดินที่มีสภาพเป็นกรดสูงไม่สามารถปลูกพืชได้” นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหอย่างไร
- ใส่ปุ๋ยเคมี
 - ใส่ปุ๋ยพืชสด
 - ใส่ปูนมาร์ล
 - ใส่ผงกำมะถัน
21. “นายอนันต์ขุดร่องน้ำในสวนถ้าเกิดการพังทลายของหน้าดิน” นักศึกษาจะมีวิธีการแก้ไขหรือแนะนำอย่างไร
- การทำขึ้นบันได
 - การไถพรวนดิน
 - การปลูกพืชคลุมดิน
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
22. “ถ้าพื้นที่บริเวณหนึ่งมีการสูญเสียผิวหน้าดินโดยแรงกระแทกของเม็ดฝนทำให้เกิดดินแตกกระจายและถูกน้ำพัดพาหน้าดินให้สึกกร่อน” นักเรียนจะมีวิธีการใดที่เหมาะสมต่อการป้องกันรักษาดินบริเวณนั้นอย่างไร
- ใส่ปุ๋ยบำรุงดินแล้วปลูกผักกาดขาว
 - ปลูกอ้อยหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง
 - ไถพรวนดินแล้วปลูกข้าวโพด
 - ปลูกหญ้าแฝก
23. “ถ้าครอบครัวของนักเรียนปลูกข้าวโพดหลังจากการเก็บผลผลิต” นักเรียนจะมีวิธีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินเพื่อที่จะปลูกข้าวโพดในครั้งต่อไป
- ปลูกพืชผักต่างๆเพราะมีระบบรากที่สั้นกว่า
 - ปลูกไม้ผลต่างๆเพราะเป็นพืชที่ให้ร่มเงา
 - ปลูกพืชตระกูลถั่วเพราะช่วยเพิ่มไนโตรเจนให้กับดิน
 - ปลูกพืชไร่เพราะให้ผลผลิตและจำหน่ายได้ราคาดี
24. “หากเกิดปัญหาดินขาดความชุ่มชื้น ถ้านักเรียนจะปลูกพืชคลุมดินนักเรียนจะเลือกพืชชนิดใดมาปลูกเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว”
- ถั่วเหลือง
 - ถั่วฝักยาว
 - ข้าวโพด
 - มะเขือเทศ



25. “นางสาวมะลิพบเห็นปัญหาการกัดเซาะหน้าดินริมฝั่งแม่น้ำชี” นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขและแนะนำการแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. การปลูกสวนป่าล้ม
- ข. การปลูกพืชสลับแถว
- ค. การปลูกพืชหมุนเวียน
- ง. การปลูกสวนป่า



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจรรยา กันจันทร์วงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2512
สถานที่เกิด	อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด
ประวัติการศึกษา	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม, ปี พ.ศ. 2533 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปี พ.ศ. 2539 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีพ.ศ. 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 195 หมู่ 2 ตำบลนิเวศน์ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด 45170
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด 45170
ตำแหน่งงาน	ครูชำนาญการพิเศษ

