

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

วิทยานิพนธ์

ของ

บุษราพร เนตรผง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

มิถุนายน 2564

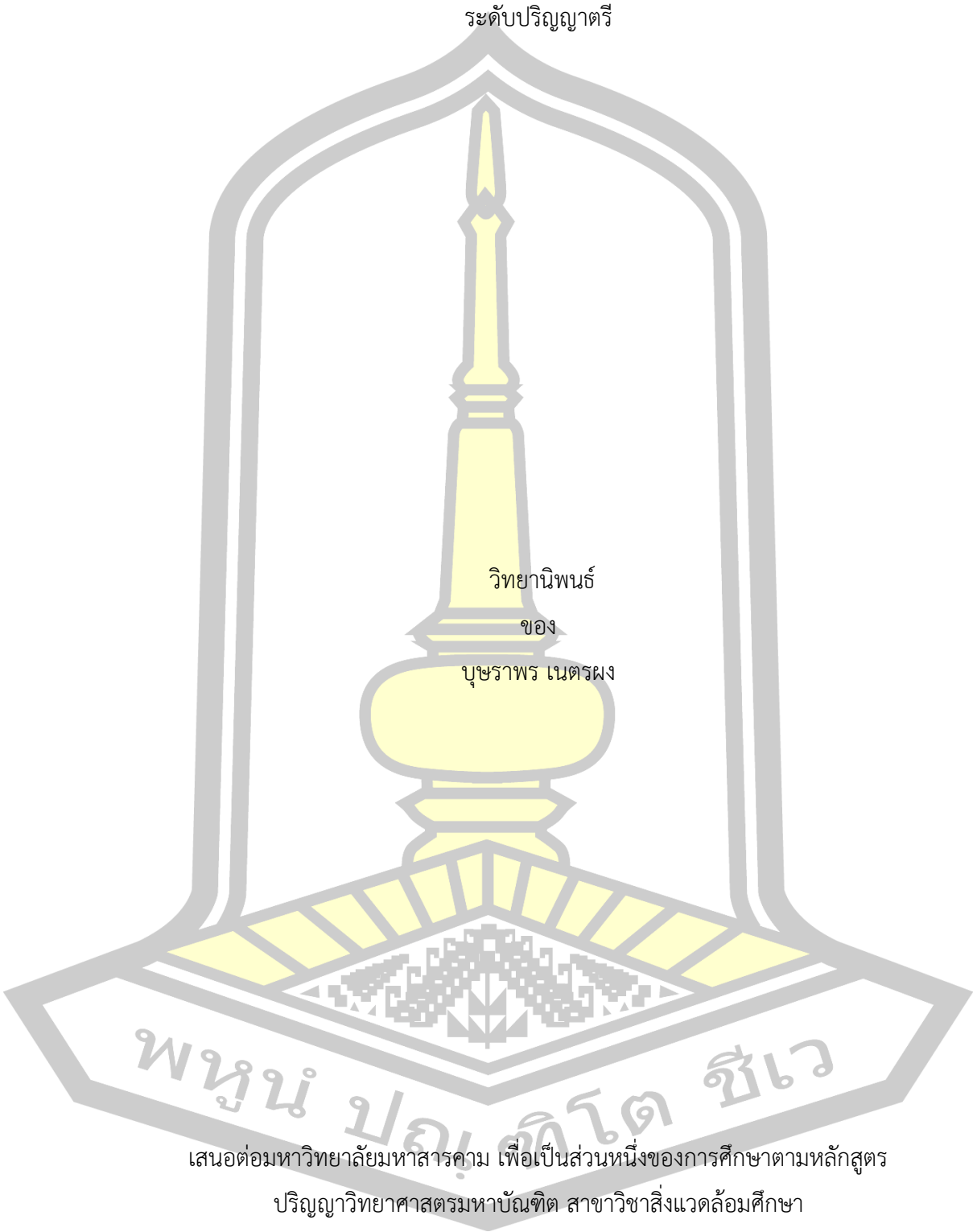
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

วิทยานิพนธ์

ของ

บุษราพร เนตรผง



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

มิถุนายน 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Application of geographic information system in the Initial Environmental Evaluation for Undergrauate students

Butsaraphon Natphong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Master of Science (Environmental Education)

June 2021

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวบุษราพร เนตรผง แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รศ. ดร. ประยูร วงศ์จันทรา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผศ. ดร. วรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม)

.....กรรมการ
(รศ. ดร. อดิศักดิ์ สิงห์สีโว)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(อ. ดร. ควันเทียน วงศ์จันทรา)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. อดิศักดิ์ สิงห์สีโว)
คณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พหุน ปณฺฑิโต ชีโว

ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัย บุษราพร เนตรผง

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** สิ่งแวดล้อมศึกษา

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2564

บทคัดย่อ

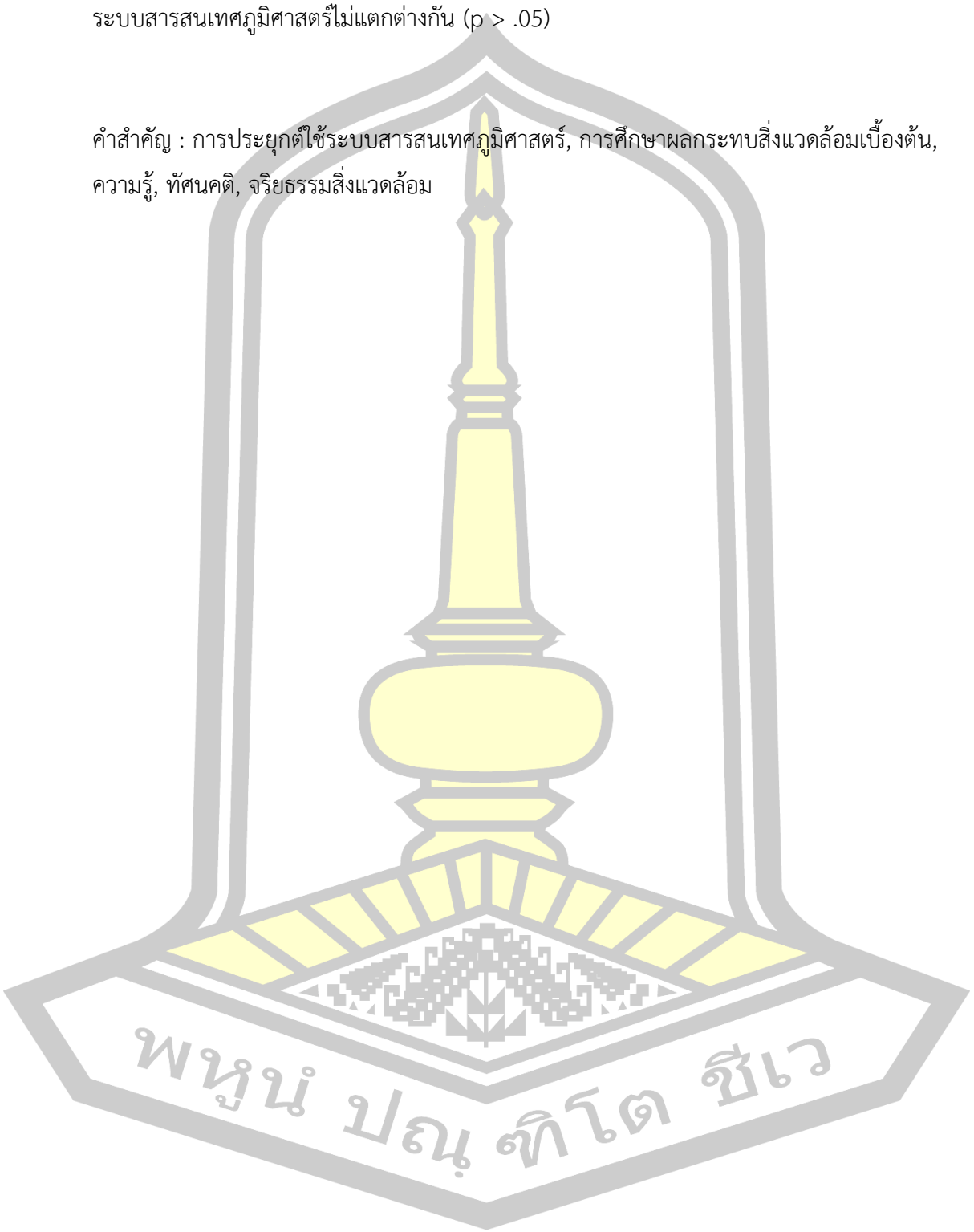
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตก่อนและหลังการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตที่มีเพศต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 104 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเหมาะสมค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Paired t-test (One–Way MANOVA, One–Way MANCOVA และ Multivariate Test) ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจึงมีประสิทธิภาพ 91.42 /80.67 ประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.7034 นิสิตมีความรู้และส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนรู้

2. นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นิสิตที่มีเพศแตกต่างกัน มีความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

คำสำคัญ : การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น, ความรู้, ทัศนคติ, จริยธรรมสิ่งแวดล้อม



TITLE Application of geographic information system in the Initial Environmental Evaluation for Undergrauate students

AUTHOR Butsaraphon Natphong

ADVISORS Assistant Professor Wannasakpijitr Boonserm , Ph.D.

DEGREE Master of Science **MAJOR** Environmental Education

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2021

ABSTRACT

The purposes of this research were to development of Learning plan Use of geographic information systems in Initial Environmental Evaluation to be efficient and effective, to study and compare knowledge, attitude and environmental ethics of students before and after class and to compare knowledge, attitudes and environmental ethics of students with different gender. The sample used in the research were 4st year 104 undergraduate students in Environmental Education program, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University, which was obtained by purposive sampling. The research instruments were Learning plan Use of geographic information systems in Initial Environmental Evaluation, environmental knowledge test, environmental attitude test and environmental ethics test. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation and hypothesis testing using t-test (One – Way MANOVA, One – Way MANCOVA and Multivariate Test). The results of the research showed that:

1. Learning plan Use of geographic information systems in Initial Environmental Evaluation for undergraduate students were efficiency 91.42 /80.67, the index of effectiveness was 0.7034, meaning that students had increased knowledge and effected students having more learning progress Increased after using the lesson.

2. The students had average score of knowledge, towards the use of GIS attitude and environmental ethics after study higher than before study with statistical significance at the level. 05.

3. There was no difference of average score of knowledge, towards the use of GIS attitude and environmental ethics of The students with different gender (p > .05).

Keyword : Geographic Information System, Initial Environmental Evaluation, knowledge, attitude, Environmental ethics



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณศักดิ์พิจิตร บุญเสริม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่สละเวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบหลักสูตร รองศาสตราจารย์ ดร. ประยูร วงศ์จันทรา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ สิงห์สีโว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.ควันเทียน วงศ์จันทรา กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ประยูร วงศ์จันทรา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนัส โพธิบัติ อาจารย์ ดร.ฐิติศักดิ์ เวชกามา อาจารย์ ดร.วุฒิศักดิ์ บุญแน่น และ ดร.มานิตย์ ซาชิโย ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณครอบครัวและญาติพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจ สนับสนุน ส่งเสริมผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดาบูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชา ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาการงานให้ดียิ่งขึ้น เพื่อประโยชน์ของตนเองและประเทศชาติต่อไป

บุษราพร เนตรผง

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ฏ

สารบัญภาพประกอบ ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ภูมิหลัง 1

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย 4

1.3 สมมติฐานงานวิจัย 4

1.4 ความสำคัญของงานวิจัย 5

1.5 ขอบเขตของการศึกษา 5

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 6

1.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

2.1 หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา 10

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการสอน 19

2.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ 32

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 36

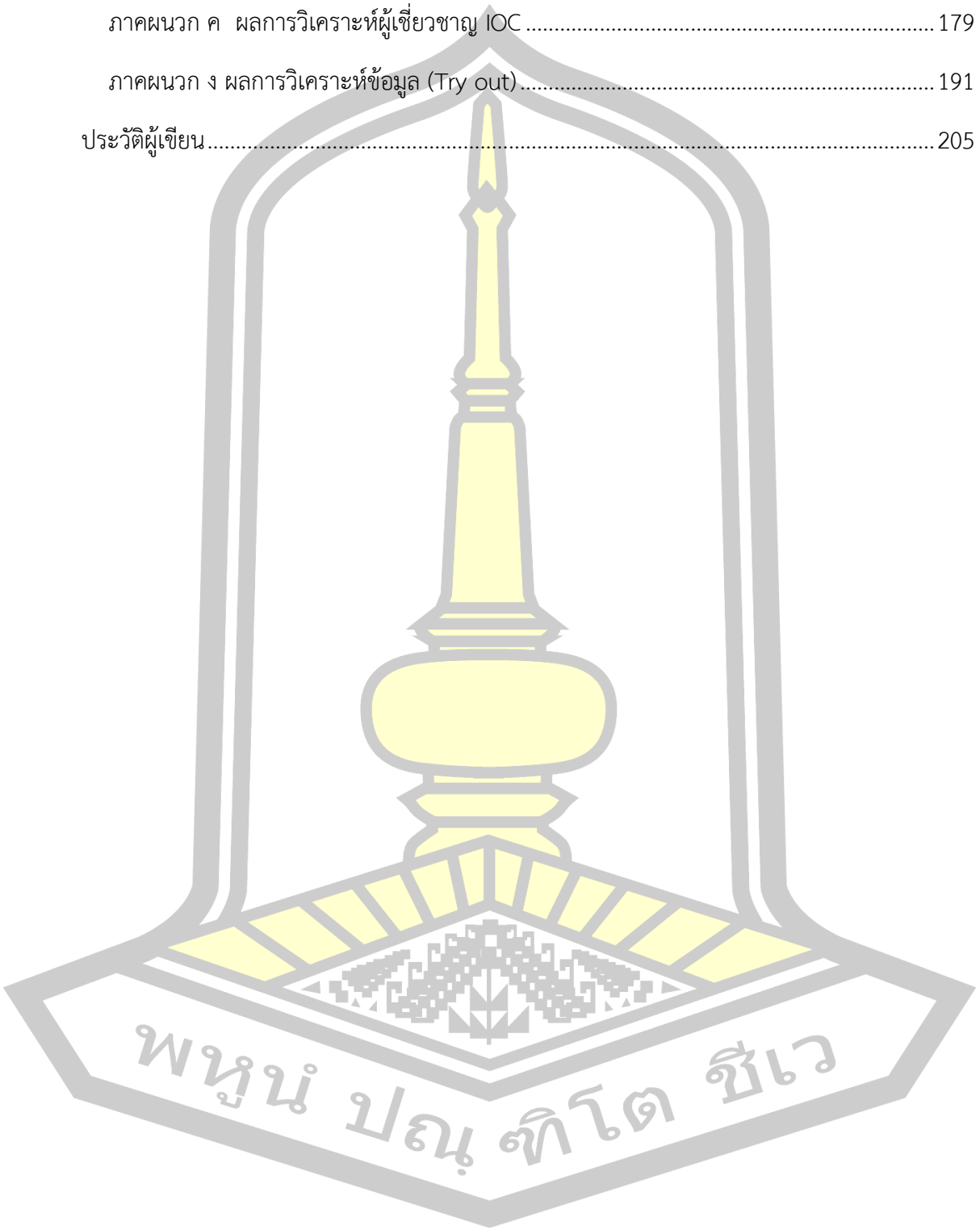
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ 43

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติ 45

2.7 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม 49
2.8 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล 57
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 63
2.10 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 74
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 76
3.1 รูปแบบงานวิจัย 76
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 77
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 77
3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 77
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล 82
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 97
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 101
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 102
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 102
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 103
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 103
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 118
5.1 ความมุ่งหมายของงานวิจัย 118
5.2 สรุปผลการศึกษา 118
5.3 อภิปรายผล 120
5.4 ข้อเสนอแนะ 125
บรรณานุกรม 127
ภาคผนวก 134
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด 135

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล 156
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ IOC 179
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Try out) 191
ประวัติผู้เขียน 205



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แผนการวิจัย One Group Pretest – Posttest Design..... 76

ตารางที่ 2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น..... 84

ตารางที่ 3 แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบ 96

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาคะแนนความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนเรียน 103

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษา 106

ตารางที่ 6 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใน 107

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของนิสิตก่อนและ 108

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต 110

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต ก่อนและหลังการ 110

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของนิสิต 113

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ของนิสิตก่อนและหลังการเรียน โดยจำแนกตาม..... 114

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตก่อนและหลังการเรียน ... 116

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความแปรปรวนพหุคูณของความรู้ ทัศนคติต่อการใช้ระบบสารสนเทศ 117

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียวของความรู้ ทัศนคติต่อการใช้. 117

ตารางที่ 15 เครื่องมือ Button Bar 144
ตารางที่ 16 เครื่องมือ Tools Bar 145
ตารางที่ 17 ผลประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 181
ตารางที่ 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ.. 183
ตารางที่ 19 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ 184
ตารางที่ 20 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ 187
ตารางที่ 21 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับ 189
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ (n=30) 192
ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์หาหาอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบความรู้ (n=30) 195
ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 197
ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดทัศนคติ (n=30) 198
ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 200
ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม (n=30) 201
ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 203

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย 8

ภาพประกอบที่ 2 องค์ประกอบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 37

ภาพประกอบที่ 3 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต 109

ภาพประกอบที่ 4 คะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต 112

ภาพประกอบที่ 5 คะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิต 115

ภาพประกอบที่ 6 หน้าต่างโปรแกรม ArcMap 140

ภาพประกอบที่ 7 ArcCatalog 142

ภาพประกอบที่ 8 ArcToolbox 142

ภาพประกอบที่ 9 หน้าต่าง Getting Started 143

ภาพประกอบที่ 10 หน้าต่างการทำงานหลักโปรแกรม ArcMap 143

ภาพประกอบที่ 11 Menu Bar 143

ภาพประกอบที่ 12 Button Bar 143

ภาพประกอบที่ 13 Tools Bar 144

ภาพประกอบที่ 14 แถบเมนู File 146

ภาพประกอบที่ 15 แถบเมนู Edit 146

ภาพประกอบที่ 16 แถบเมนู View 146

ภาพประกอบที่ 17 แถบเมนู Insert 147

ภาพประกอบที่ 18 แถบเมนู Selection 147

ภาพประกอบที่ 19 แถบเมนู Geoprocessing 147

ภาพประกอบที่ 20 แถบเมนู Customize 147

ภาพประกอบที่ 21 การนำเข้าข้อมูล 148
ภาพประกอบที่ 22 ผลลัพธ์การนำเข้าข้อมูล 148
ภาพประกอบที่ 23 ขอบเขตพื้นที่ประเทศไทย 149
ภาพประกอบที่ 24 แถบชั้นข้อมูล 149
ภาพประกอบที่ 25 แถบเลือกสีข้อมูล 149
ภาพประกอบที่ 26 ผลลัพธ์การเลือกสี 150

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 1
บทนำ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีดังต่อไปนี้

1.1 ภูมิหลัง
1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย
1.3 สมมติฐานของงานวิจัย
1.4 ความสำคัญของงานวิจัย
1.5 ขอบเขตของการวิจัย
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ
1.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

1.1 ภูมิหลัง

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบกับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีระดับความสามารถสูง ซึ่งก่อให้เกิดนวัตกรรมมากมายตามความสามารถและศาสตร์ของผู้รู้ในแต่ละสาขา ภายหลังจากมีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ภายหลังจากมีการพัฒนา รวบรวม และจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีการสืบค้นง่ายขึ้น ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยสามารถนำมาใช้จัดการข้อมูล ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงลักษณะ ในด้านต่างๆได้ (เกษม จันทร์แก้ว,2557 : 162) ภายในประเทศเริ่มมีการเปิดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรายวิชาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น สาขาวิชาภูมิศาสตร์ สาขาวิชาวนศาสตร์ และสาขาวิชาการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นต้น ด้วยเหตุนี้กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้ตระหนักถึงความสำคัญ และประโยชน์ของเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงได้จัดตั้ง “โครงการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งชาติ” ขึ้น ใน พ.ศ. 2537 ประกอบกับคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบให้จัดตั้ง “คณะกรรมการประสานและส่งเสริมการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์” โดยมอบหมายให้ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ในขณะนั้น เป็นประธานเพื่อทำหน้าที่เป็นหน่วยประสานงานกลาง ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของประเทศเป็นต้นมา (แก้ว นวลฉวี, 2540 : 120)

ปัจจุบัน ต้องยอมรับว่า ในชีวิตประจำวันของเราได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากทำให้สะดวกรวดเร็วทั้งในการทำงาน การติดต่อสื่อสาร และทำให้มีการ

ตัดสินใจได้อย่างแม่นยำขึ้น ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่มีบทบาทและมีความสำคัญมากในการนำไปประยุกต์ใช้งานในหลากหลายมิตินิยมใช้กันทั่วโลก (เอกพล ฉิ้มพงษ์, 2553 : 52) จึงทำให้หน่วยงานทุกองค์กรได้นำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการดำเนินงาน แม้กระทั่งการนำมาปรับใช้ในด้านการศึกษาที่กำลังแพร่หลายในยุคปัจจุบัน ความสามารถของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังกล่าวได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ที่ดินด้านการเกษตร ป่าไม้ ภัยพิบัติ สาธารณสุข สาธารณูปโภค ผังเมืองและการใช้ที่ดิน การท่องเที่ยว ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เช่น การกำหนดพื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทั้งบนผิวดินและใต้ดิน ธรณีวิทยาหินและแร่ ชายฝั่งทะเลและภูมิอากาศ การแพร่กระจายของฝุ่นและก๊าซ การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างจาก โรงงาน การป้องกันความเสียหายของโบราณสถานหรือสถานที่ท่องเที่ยว การป้องกันไฟไหม้ป่า เป็นต้นการได้มาซึ่งผลลัพธ์ของการนำระบบสารสนเทศไปประยุกต์ใช้นั้น ส่วนที่สำคัญที่สุดคือ บุคลากร เนื่องจาก บุคลากรเป็นผู้กำหนดทิศทาง การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ปฏิบัติ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งรวมถึงผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อ หรือเลือกใช้ระบบ ผู้พัฒนาระบบ ผู้ปฏิบัติการ ตลอดจนผู้ใช้งานระบบ โดยนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ที่เรียกว่า สารสนเทศ (Information) มาใช้หาคำตอบ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจ และวางแผนต่อไป ดังนั้น บุคลากรเหล่านี้ ต้องมีความรู้ทางด้านแผนที่ และภูมิศาสตร์ และสามารถศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง

สิ่งแวดล้อมนั้น เป็นระบบที่มีความซับซ้อนอย่างมาก และระบบดังกล่าวที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการพัฒนาในหลายประเทศ การพัฒนาที่มองข้ามผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลต่อการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชน เศรษฐกิจ สังคม ตามมา ดังนั้น ประเด็นด้านการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเรื่องที่สำคัญในหลายประทศ การศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้ถูกหยิบยกขึ้นมาดำเนินการ โดยแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุและแสดงผลกระทบที่สำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ พร้อมทั้งช่วยในการประเมินมาตรการที่ยอมรับได้รวมถึงแผนงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนการพิจารณาอย่างละเอียด จุดมุ่งหมายของการศึกผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม คือ การอนุรักษ์และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ในขั้นตอนการเตรียมการณ์ศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมนั้น จะเกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูล การออกแบบและการพัฒนาระบบฐานข้อมูล เทคนิคที่แตกต่างกันจะถูกนำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ระบบฐานข้อมูลความรู้(Knowledge-based systems) และเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ (computer-based system technology) จะถูกใช้ร่วมกันและประยุกต์ในการดำเนินงาน ดังนั้น ระบบสารสนทศภูมิศาสตร์ สามารถสนับสนุนได้อย่างมากในการดำเนินการศึกษาและการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม(สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิชาการ , 2561 : 17)

การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ด้านการเรียนการสอน ช่วยให้นิสิตเข้าใจถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลกนี้จริงเป็นแนวทางจัดการศึกษาสามารถ ช่วยพัฒนาให้นิสิตเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกที่มีความสัมพันธ์กับที่ตั้ง เข้าใจระบบธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนิสิตต้องรู้จักการวิเคราะห์ข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการเรียนรู้ข้ามสาขาวิชา เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและการตัดสินใจเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ด้วยวิธีการให้ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นวิธีการที่สำคัญอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยป้องกันและแก้ไขสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมให้กลับคืนมาด้วย อันเป็นการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้นเหตุและปลายเหตุ โดยกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษามีเป้หมายสำคัญคือ การเพิ่มศักยภาพและความสามารถให้กับมนุษย์เพื่อที่จะได้อยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้โดยมุ่งเน้นการสร้างเสริมสิ่งสำคัญ 3ประการ คือ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ในประเด็นนี้เน้นการสร้างเสริมความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และซาบซึ้งเรื่องสิ่งแวดล้อมหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การสร้างปัญญาให้เกิดขึ้นในตัวมนุษย์ 2) ทัศนคติหรือจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในประเด็นนี้นั้นความสำคัญในการเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม เกิดความรู้สึกกังวลและหวงแหน เมื่อสิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การการสร้างสติหรือความรู้สึกรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวมนุษย์ และ 3) ทักษะและการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมประเด็นนี้นั้นการสร้างเสริมทักษะในการแจงปัญหาสิ่งแวดล้อม พร้อมวิเคราะห์สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางในการแก้ไข ทั้งนี้รวมไปถึงการแสวงหาโอกาสในการนำทักษะดังกล่าวไปใช้ให้เกิดผลในทางปฏิบัติ (มนัส สุวรรณ,2549:93)

กระบวนการถ่ายทอดความรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยการสั่งสอน การบอกเล่า การปลูกฝัง และการฝึกให้ทำ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังได้รับมรดกทางวัฒนธรรม ซึ่งมีหลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดด้วยวาจา บรรยาย การใช้สื่อ และการปฏิบัติเป็นตัวอย่าง (ประยูร วงศ์จันทรา, 2554 : 339) จากกระบวนการถ่ายทอดสิ่งแวดล้อมศึกษาดังกล่าว นับว่าเป็นวิธีการหนึ่งของการพัฒนาสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเบาบางลงหรือลดน้อยลงจนกระทั่งถึงระดับของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้สมบูรณ์ และมีความสมดุลระหว่างมนุษย์ สังคมและธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ในหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษามีรายวิชาเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และขาดเครื่องมือสื่อสารที่ใช้ในการเรียนการสอน (สุภารัตน์, 2558 : 3) ผู้วิจัยจึงพยายามหาวิธีการหรือกระบวนการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนโดยการสร้างคู่มือการเรียน เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นิสิต นักศึกษา เข้ามามีส่วนร่วม และเพื่อให้นิสิตมีความรู้ ทัศนคติและจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยให้นิสิต นักศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมและเป็นแกนนำที่จะนำความรู้ที่ได้จากแผนการเรียนรู้ไปถ่ายทอด ซึ่งแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นนี้ นิสิตสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองด้วยการใช้สื่อทาง

อินเทอร์เน็ต หรืองานวิจัยในหลายๆเล่ม ซึ่งจะช่วยขยายเนื้อหาสาระในบทเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ทำให้นิสิตได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้สูงสุด นอกจากนี้ กระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะทำให้นักเรียนนักศึกษามีทักษะด้านการใช้คอมพิวเตอร์ดีขึ้น มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ตลอดจนมีทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอที่ดี และยังสามารถนำแผนการเรียนรู้นี้ไปใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ร่วมกับรายวิชาอื่นได้อีกด้วย

ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจึงมีความสำคัญ เพราะแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเป็นการกำหนดกรอบแนวทางในการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะนำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อพัฒนาและเพิ่มองค์ความรู้ ความเข้าใจแก่นิสิต อันเป็นแนวทางในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการต่างๆในชีวิตประจำวันต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ที่มีเพศต่างกัน

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 80/80 และมีประสิทธิผล

1.3.2 นิสิตมีความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนมากกว่าก่อนการเรียน

1.3.3 นิสิตที่มีเพศต่างกันมีความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนแตกต่างกัน

1.4 ความสำคัญของงานวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี เป็นการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งมีแผนการเรียนรู้และการบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2563 จำนวน 333 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 104 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการเรียนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และเพศ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2.2 ทัศนคติต่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2.3 จริยธรรมสิ่งแวดล้อม

1.5.4 เนื้อหาสาระสิ่งแวดล้อมศึกษา

สำหรับเนื้อหาสาระทางสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ได้กำหนดประเด็นในการศึกษา เพื่อใช้เป็นกรอบพื้นฐาน และเป็นแนวทางประกอบการศึกษาการเรียนเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนี้

แผนการเรียนที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์

แผนการเรียนที่ 2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น

แผนการเรียนที่ 3 การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

แผนการเรียนที่ 4 การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์

แผนการเรียนที่ 5 การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file

แผนการเรียนที่ 6 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

แผนการเรียนที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูล vector

แผนการเรียนที่ 8 การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง

1.5.5 ระยะเวลาในการทำวิจัย

ระยะที่ 1 การสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เครื่องมือในการเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์การเรียน

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น หมายถึง เอกสารเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีเนื้อหาสาระความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และทักษะในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผน

ที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการจดจำ ขยายความ ตีความในเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะทางปัญญาที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม

ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นที่มีต่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง หลักที่ควรประพฤติต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมดำรงอยู่ได้ตามดุลยภาพของธรรมชาติสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่อย่างกลมกลืนและอย่างยั่งยืน

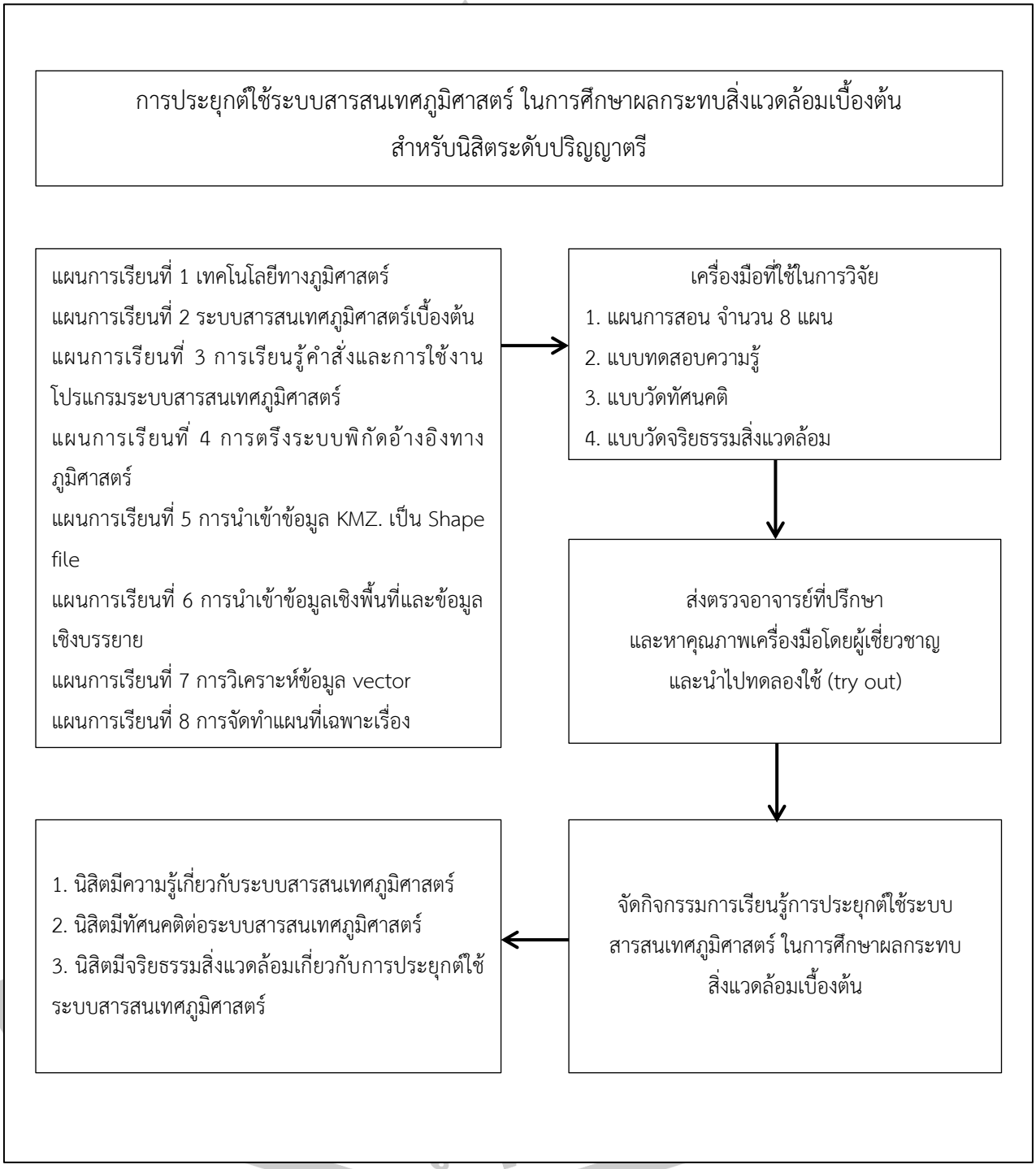
นิสิต หมายถึง นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 1707435 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสุขภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 104 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น หมายถึง คุณภาพของคู่มือฝึกอบรมที่ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนสูงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ดังนี้

80 ตัวหน้า คือ ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม ที่ได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิต (กลุ่มทดลอง) ที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยฝึกอบรมของคู่มือฝึกอบรมระหว่างการฝึกอบรมที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคู่มือการฝึกอบรม ที่ได้มาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนิสิต (กลุ่มทดลอง) ซึ่งได้จากการทดลองหลังการฝึกอบรมเสร็จสิ้นที่ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างการแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยศึกษารายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามหลักสูตรปี 2564 เพื่อวิเคราะห์เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลไปสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ประกอบไปด้วย 8 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล vector และการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม นำส่งตรวจอาจารย์ที่ปรึกษา หาคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ศึกษาประเด็นแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นกรอบพื้นฐาน และแนวทางประกอบงานวิจัย โดยมีเนื้อหาสาระสำคัญในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.1 หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการสอน
2.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติ
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม
2.8 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.10 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา

สิ่งแวดล้อมศึกษามาจากคำว่า สิ่งแวดล้อม (Environment) และศึกษา (Education) เนื่องจากการให้การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นมาตรการที่สำคัญที่จะใช้แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่มุ่งเน้นให้มนุษย์มีความรู้ ความตระหนัก ทัศนะคติ เจตคติ ค่านิยม ทักษะการมีส่วนร่วมและการประเมินผลในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับชุมชน ระดับประเทศ ระดับโลก ทั้งนี้สิ่งแวดล้อมศึกษามีหลักการที่สำคัญ คือการเป็นสหวิทยาการสิ่งแวดล้อม มุ่งการนำองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมไปก่อให้เกิดประโยชน์ต่อคุณภาพทางสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของทุกสรรพสิ่ง ความร่วมมือในการแก้ปัญหาของมนุษย์ในทุกภาคทางระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ของกลุ่มคนทุกภาคทุกส่วนของสังคม ตั้งแต่รัฐ ธุรกิจ สังคม สิทธิมนุษยชน นักแสดง เป็นการพัฒนาที่แสดงให้เห็นมาตรการการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่เป็นจริงได้โดยกระบวนการทางการศึกษาในการเรียนรู้จากประสบการณ์และการนำไปปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเรียนรู้จากวิถีมิตรภาพและสันติภาพของโลก (ประยูร วงศ์จันทรา ,2553:309)

2.1.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

มีนักวิชาการสิ่งแวดล้อมหลายท่านได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ ดังนี้

Stapp (1969 : 30-31) ได้ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษามีเป้าหมายที่จะผลิตพลเมืองที่มีความรู้เกี่ยวกับการประเมินสิ่งแวดล้อมถึงปัญหาที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงวิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีแรงจูงใจในการทำงานที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

เกษม จันทร์แก้ว (2525 : 2) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการให้ความรู้อย่างมีระบบและแบบแผนในการพัฒนาทักษะ ทัศนะคติ และประสบการณ์ ทำให้เกิดแนวคิดในการคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

เต็มด้วง รัตนทัศนีย์ (2532 : 36-55) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการบูรณาการซึ่งเกี่ยวกับความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการเพิ่มของจำนวนประชากร มลพิษ การแบ่งปัน การจัดการ และการใช้ทรัพยากร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมะสม การวางแผน ตัวเมือง และชนบทต่อสภาวะสิ่งแวดล้อมทั้งมวล ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศ สังคมเมืองที่กำลังเสื่อมโทรมลง ความกดดันของประชากร เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีความตระหนัก และเข้าใจสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมให้มีพฤติกรรมที่รับผิดชอบและเป็นธุระเพื่อความมั่นใจในการดำรงชีวิตและปรับปรุงคุณภาพชีวิต

ลัดดาวัลย์ กัณหสวรรณ (2534 : 3-9) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดค่านิยมในการรับผิดชอบต่อสิงแวดล้อม และให้รู้เกี่ยวกับแนวความคิดหลักเพื่อพัฒนาทักษะและเจตคติ ให้ใจซาบซึ้งถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและฝึกให้รู้จักการตัดสินใจให้มีการแสดงออกที่เหมาะสมเกี่ยวกับประเด็นขัดแย้งในเรื่องคุณภาพสิ่งแวดล้อม

วลัย พาณิช (2534 : 4:65-73) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่จะนำมาสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ดี มีเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างกระบวนการพัฒนาคนให้มีความตระหนักห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มีทัศนคติและมีทักษะในการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหา

ปัจจุบัน หรือ เป็นการป้องกันปัญหาในอนาคต พร้อมที่จะเกิดพฤติกรรมของพลเมืองดีที่จะดูแลรักษา ป้องกันและใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ อย่างมีคุณค่าและยั่งยืน

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2536 : 4) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา คือกระบวนการให้การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแก่ปวงชนโดยอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า การให้

การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ด้วยพื้นฐานของความไม่เห็นแก่ตัวหรือความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และรับผิดชอบต่อสังคมสิ่งแวดลอม

คงศักดิ์ ธาตุทอง (2547 : 13) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการที่จะทำให้คนเห็นคุณค่าและเข้าใจหลักการของระบบความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมอันจะนำไปสู่การพัฒนาเจตคติ ความตระหนัก และความรับผิดชอบในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาทักษะในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการสร้างจริยธรรมที่ดีในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี

ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์ (2548 : คำนำ) ให้ความหมายว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา คือ กระบวนการทางการศึกษาเพื่อพัฒนาประชากรมนุษย์ให้ข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อม และสำนึกในคุณค่าของธรรมชาติมุ่งพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้พร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา และสามารถมีชีวิตอยู่อย่างประสานสอดคล้องกับธรรมชาติ โดยมีความความคิดเกี่ยวกับโลกรอบตัวเรา และในการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมเสียก่อน ทัศนคติที่ดีจะนำไปสู่ค่านิยมที่ดี และพฤติกรรมที่เหมาะสมในเรื่องสิ่งแวดล้อมต่อไป

จากการให้ความหมายของนักวิชาการสิ่งแวดล้อมศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาหมายถึง กระบวนการถ่ายทอดหรือสื่อสารองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมให้คนเกิดความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทัศนคติ เจตคติ ค่านิยมที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ทักษะในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการประเมินผลในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน

2.1.2 จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้แก่ การที่บุคคลและประชาชนมีส่วนร่วมที่จะป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งร่วมมือกันพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยวิธีการอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดขึ้นซึ่ง (อดิศักดิ์ สิงห์เสโว, 2554 : 50 - 51)

1.ความตระหนัก เพื่อช่วยให้บุคคลและกลุ่มควรเกิดความตระหนัก และใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมและปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกัน

2. ความรู้ เพื่อช่วยให้บุคคลและกลุ่มคนมีความเข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยรวม และปัญหาที่เกี่ยวเนื่องกันและมวลมนุษย์ควรมีบทบาทและความรับผิดชอบต่อสิงแวดล้อมอย่างจริงจัง

3. ทัศนคติ เพื่อช่วยให้บุคคล กลุ่มคนสร้างค่านิยมของสังคมและมีความรู้สึกผูกพันในสิ่งแวดล้อมและปรารถนาที่จะปกป้องปัญหาและพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4. ทักษะ เพื่อให้บุคคล ให้กลุ่มคนมีทักษะในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. ความสามารถในการประเมินเพื่อให้บุคคลและกลุ่มคุณประมาณค่าสิ่งแวดล้อมและโครงการเกี่ยวกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา การเมืองเศรษฐกิจสังคม จริยธรรมและการศึกษา

6. การมีส่วนร่วม เพื่อให้บุคคลหรือกลุ่มคนพัฒนาความรู้สึกต่อปัญหาและการเข้าใจ เข้าไปมีส่วนร่วมอย่างเหมาะสมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านั้น

2.1.3 หลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษา

เนื่องจากหลักการสิ่งแวดล้อมศึกษาในแต่ละยุคมีความแตกต่างกันออกไป อาจเกิดจากการให้ความสนใจในเรื่องใดมากในขณะนั้น หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษาก็มักเป็นไปอย่างนั้นเสมอมา สิ่งแวดล้อมศึกษา มีหลักการที่เหมือนกันอยู่อย่างหนึ่ง คือ เป็นสหวิทยาการสิ่งแวดล้อม (ประยูร วงศ์จันทรา, 2553 : 309)

1. สหวิทยาการสิ่งแวดล้อม หมายถึง ศาสตร์ที่ผสมผสานของศาสตร์หลายๆ แขนงอย่างกลมกลืนและเป็นเนื้อเดียวกัน กล่าวคือ ศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อมที่ผสมผสาน ในลักษณะหลากหลาย ให้กลมกลืนเป็นศาสตร์ที่โดดเด่น เนื่องจากมีความยุ่งยากสลับซับซ้อนของหลายๆ สิ่งเป็นสิ่งเดียวโดยใช้หลักการหลายวิทยาการมาทำการเชื่อมโยงสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแล้วหลอมหลายๆ สาขาวิชารวมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

ดังนั้น สหวิทยาการสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการประสานความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือความรู้ที่รวมเอาหลายสาขาวิชาที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมาประกอบกัน ซึ่งเป็นการตอบสนองปัญหาความจริงของสิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบันที่พัฒนาขึ้นมาอย่างซับซ้อนใต้เงื่อนไขใหม่ที่มีความหลากหลายและสลับซับซ้อน

2. ลักษณะของสหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา ถูกเถียงกันมาว่าสามารถเป็นวิชาหนึ่งใช่หรือไม่ คำตอบที่ได้นั้นคือ ไม่ใช่รายวิชาหนึ่ง เพราะแต่ละรายวิชานั้นมีธรรมชาติหรือธรรมชาติของตัวมันเอง เช่น เคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ รัฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ส่วนสิ่งแวดล้อมศึกษานั้นไม่มีธรรมชาติหรือสันดานที่ตายตัวขึ้นอยู่กับว่าเป็นสิ่งแวดล้อมอะไร ทำให้สิ่งแวดล้อมศึกษานั้นเป็นศาสตร์ที่แสดงความเป็นเนื้อหาเดียวของแต่ละสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจนเมื่อสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นวิชาไม่ได้แล้วก็คงมีแนวโน้มขาดการจำแนกให้มีโครงการอิสระซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนา การดำเนินการและการประเมินผลของหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพได้ ดังนั้นความเป็นสหวิทยาการของสิ่งแวดล้อมศึกษาจึงมีลักษณะดังนี้

1. ความเป็นปรากฏการณ์ที่สลับซับซ้อนของสิ่งแวดล้อม แต่ก็สามารถพิสูจน์ปรากฏการณ์นั้นๆ เช่น น้ำเสียระบบบำบัดน้ำเสียทรัพยากรน้ำเป็นต้น

2. ความสัมพันธ์ของหลายสาขาวิชาในลักษณะใส่รวมกันจนแปรสภาพเป็นเนื้อเดียวกันที่เด่นชัดความกลมกลืนของหลายสาขาวิชาเหล่านั้น มีความสนิทแนบชิดจนไม่มีช่องว่างเลย

3. ไม่ถูกควบคุมด้วยสาขาวิชาใด แต่มีจุดเด่นหรือเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถบอกได้ว่าเป็นสิ่งแวดล้อมศึกษาใด

4. ทุกสาขาวิชาต้องมีการเชื่อมโยงกันทั้งแนวนอนและแนวตั้ง โดยมีระดับสูงซึ่งเป็นจุดเด่นหรือเอกลักษณ์เป็นตัวเชื่อมโยงทุกด้าน

5. แสดงภาพความสัมพันธ์ทางที่ถูกและไม่ถูกต้องของลักษณะทางรูปธรรม (กายภาพ) และนามธรรมอย่างสมดุล

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นสหวิทยาการจึงไม่สามารถอยู่ได้โดดๆ จึงจำเป็นต้องอาศัยศาสตร์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการบริหารสิ่งแวดล้อม ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและศาสตร์อื่น ๆ อีกมากมายมาเป็นฐานในการนำไปแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยการถ่ายทอด

2.1.4 กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

การนำเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมไปถ่ายทอดให้กับผู้คนจะต้องมีวิธีการหรือระเบียบปฏิบัติที่เหมาะสมจึงจะทำให้การถ่ายทอดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพหรือเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

และระเบียบวิธีที่จะนำมาใช้นี้ก็ล้วนมีอยู่แล้วในศาสตร์ทางการศึกษา ขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกสรรส่วนใดของศาสตร์ทางการศึกษามาร่วมใช้เท่านั้น เช่น หลักสูตรสิ่งแวดล้อมจะมีลักษณะเป็นสหวิทยาการเป็นการพัฒนาความคิดที่เป็นระบบ คือ มองทุกสิ่งทุกอย่างแบบองค์ความ และการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แนวปฏิบัติดังกล่าวนี้จะเป็นการคัดสรรมาจากสารทางการศึกษา

หลักที่นำไปสู่ปฏิบัติการให้ความรู้ที่ใช้กับสิ่งแวดล้อมศึกษามีทั้งสาระที่มีอยู่แล้วดั้งเดิม และสาระที่เป็นของใหม่ ทั้งนี้เพิ่งเข้าใจในศาสตร์สาขาการศึกษาว่าเป็น "พลวัต" คือ มีสิ่งใหม่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งและสิ่งเก่าก็เลือนหายไปหรืออาจนำกลับมาใช้ใหม่อีก แต่ข้อเท็จจริงในนวัตกรรมทางการศึกษาก็คือความพยายามที่จะสืบค้นวิธีที่จะพัฒนาคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ คือ มีความรู้ทักษะในการประกอบวิชาชีพเป็นคนที่มีคุณธรรมจริยธรรม และเป็นคนมีความสุขนั้นยังไม่สามารถแสวงหาวิธีการหรือหลักการใดที่ชัดเจนแน่นอนได้ ดังนั้นจึงไม่มีวิธีการใดที่จะนำไปใช้ในการศึกษากับทุก ๆ คนได้ (อดิศักดิ์ สิงห์เสโว, 2554:44)

ถ้าวิเคราะห์ถึงหลักการหรือกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาก็จะพบว่า สิ่งแวดล้อมศึกษามีกระบวนการดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลด้วยตนเอง ไม่ควรเน้นการจำและการท่องจำ

3. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องเป็นการศึกษาในธรรมชาติ

4. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องมีเนื้อหาแบบสหวิทยาการและเป็นการศึกษาทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับคน

5. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ทักษะและค่านิยมจากประสบการณ์ตรง

6. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องเรียนเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

7. สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนแบบแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นการเรียนบทวิพากษ์วิจารณ์

8. สิ่งแวดล้อมศึกษาต้องเป็นกระบวนการเรียนเพื่อดับทุกข์

2.1.5 องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมศึกษา

ศาสตร์แห่งสิ่งแวดล้อมศึกษามีเอกลักษณ์ คือ มีองค์ประกอบที่สำคัญที่ควรทราบเพื่อความเข้าใจอยู่ 4 ประเด็น คือ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2554 : 315)

1.องค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ องค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งสิ่งแวดล้อมทางทรัพยากรทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม คือสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

2. กระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ ได้แก่ การสื่อสารองค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมสู่คนให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางสิ่งแวดล้อม

3. บุคคลกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มผู้รับการถ่ายทอดหรือการศึกษาองค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางสิ่งแวดล้อมได้

4. การบรรลุวัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา ได้แก่ เพื่อให้เกิด 1) ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม 2) ทัศนคติ เจตคติ และค่านิยมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม 3) ความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม 4) ภาษาในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม 5) การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และ 6) การประเมินผลการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.1.6 แนวทางปฏิบัติสิ่งแวดล้อมศึกษา

แนวทางปฏิบัติสิ่งแวดล้อมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ การเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม (Learning in the Environment) การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (Learning about

the Environment) และการเรียนรู้เพื่อสิ่งแวดล้อม (Learning for the Environment) ซึ่งมีคำอธิบายดังนี้ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2559 : 16:17)

1. การเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อม (Learning in the Environment) การเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมเป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริม และพัฒนาจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง การเรียนการสอนจึงควรเป็นการเรียนการสอนนอกห้องเรียน หรือการทำกิจกรรมภาคสนาม และมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆเช่น การสังเกต การวาดภาพ และ การสัมภาษณ์เป็นต้น โดยหวังว่าการเรียนแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์และความสลับซับซ้อนของธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาจิตสำนึกและให้ความร่วมมือในการสงวนรักษา และดูแลสิ่งแวดล้อมรอบ ๆตัวของเขาได้

2. การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (Learning about the Environment) เนื่องจากมีความเชื่อความรู้สึกและจิตสำนึกเท่านั้น ไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาดได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้มนุษย์ได้เข้าใจกระบวนการทางธรรมชาติ และผลกระทบอันเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการศึกษาแบบนี้จึงจำเป็นโดยเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น นิเวศวิทยา วงจรชีวิต ประชากรศึกษา และผลกระทบจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่าง ๆ ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ว่า สิ่งแวดล้อมธรรมชาติทำงานอย่างไรเพื่อที่จะช่วยรักษาให้อยู่อย่างสมดุลและมีความยั่งยืนตลอดไป

3. การเรียนรู้เพื่อสิ่งแวดล้อม (Learning for the Environment) การเรียนรู้เพื่อสิ่งแวดล้อมเป็นการศึกษาที่มุ่งจะส่งเสริมให้เกิดความใส่ใจและความสามารถที่จะปรับวิถีชีวิตตลอดจนเกิดความสามารถในการพิจารณาสิ่งแวดล้อมอย่างพินิจพิเคราะห์ เพื่อให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างเหมาะสมและชาญลาด อีกทั้งยังเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การศึกษาสิ่งแวดล้อมแบบนี้จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาสองแบบทั้งการศึกษาในสิ่งแวดล้อมและการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

จะเห็นได้ว่า แนวทางปฏิบัติสิ่งแวดล้อมศึกษาทั้ง 3 อย่างเป็นเสมือนขั้นตอนพื้นฐานของการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา การศึกษาในสิ่งแวดล้อมและการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจและมีข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก เจตคติและทักษะเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ส่วนการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อม มีทักษะในการแก้ไขปัญหาและเกิดความรู้สึกรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนได้

2.1.7 การถ่ายทอดสิ่งแวดล้อมศึกษา

1) ความหมายของการถ่ายทอด

ชูเกียรติ ลีสุวรรณ์ (2535 : 62) กล่าวถึงการถ่ายทอดความรู้ที่มีการสืบทอดต่อกันมาว่ามีสาเหตุมาจากทรัพยากรและสภาพการดำรงชีวิตในท้องถิ่นเป็นแรงจูงใจสำคัญในการเลือกเรียน ขณะเดียวกันความสำเร็จของบรรพบุรุษที่ผ่านมาก็เป็นแรงสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดความรู้สึกต่อในครอบครัว หรือปัจจัยและข้อจำกัดด้านการคมนาคมติดต่อกันเป็นอีกสาเหตุหนึ่ง โดยองค์กรสำคัญที่ทำหน้าที่ในการขัดเกลาถ่ายทอด คือ ครอบครัว เพื่อนบ้าน ผู้รู้ และวัด ระบบการถ่ายทอดนี้ได้มีการปรับเปลี่ยนอย่างค่อยเป็นค่อยไป และได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของสังคมนั้น ๆ

เกษม จันทร์แก้ว (2536 : 147) กล่าวถึงการถ่ายทอดเป็นการนำความรู้จากแหล่งความรู้ สู่ประชากรเป้าหมายผ่านสื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์ด้วยกระบวนการและวิธีการเฉพาะ ดังนั้นการถ่ายทอดความรู้ทางสิ่งแวดล้อม หมายถึง ศิลปะการนำความรู้ทางสิ่งแวดล้อมถ่ายทอดด้วยบุคคลและเครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นสิ่งกลางสู่ประชากรเป้าหมาย โดยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทอดต้องขึ้นอยู่กับประเภท ชนิด ความรู้เฉพาะเรื่องเป็นหลักสำคัญ

จะเห็นได้ว่า การถ่ายทอดความรู้เป็นกระบวนการหรือระบบที่สั่งสมที่สื่อให้คนสามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้จากคนรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่ง โดยผู้ถ่ายทอดต้องมีความรู้ในสิ่งที่ต้องการถ่ายทอด อีกทั้งต้องทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ที่จะรับถ่ายทอดซึ่งมีความแตกต่างกันในหลายๆ ปัจจัย

2) วิธีการถ่ายทอดทางสิ่งแวดล้อมศึกษา

การถ่ายทอดองค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมมีระบบหรือวิธีการที่เป็นรูปธรรมซึ่งมีรูปแบบการถ่ายทอดที่ครบวงจรคือ มีเนื้อหาสาระ ผู้ถ่ายทอด วิธีการถ่ายทอด สื่ออุปกรณ์ เวลาและสถานที่ประชากรเป้าหมายและผลแห่งพฤติกรรมที่เกิดขึ้น กล่าวคือการถ่ายทอดองค์ความรู้ทุกวิธีการจะต้องพิจารณาจากลักษณะเนื้อหาสาระความรู้เป็นอันดับแรก เพราะลักษณะเนื้อหาจะนำไปสู่การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ โดยเนื้อหาสาระความรู้มีความลุ่มลึกและกว้างต่างกันไป การให้ความรู้ที่มีความลุ่มลึกมาก ต้องการให้มีการปฏิบัติได้อย่างจริงจัง การสัมผัสและการได้ใช้เครื่องมือ ตลอดจนการมีเวลาปฏิบัติเป็นสิ่งที่ต้องการที่สุดและวิธีการถ่ายทอดเป็นปัจจัยสำคัญในการนำความรู้สู่ประชากรเป้าหมาย จะเป็นการถ่ายทอดด้วยการบรรยาย บอกเล่า ฝึกหัดทำ ฝึกอบรม การประชาสัมพันธ์ การประชุม สัมมนาผ่านสื่อต่าง ๆ การสาธิตและการศึกษานอกสถานที่จะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาสาระ ซึ่งจะไปเชื่อมโยงกับผู้ถ่ายทอดที่จะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการใด ตลอดถึงสื่อแต่ละประเภท เวลา และสถานที่ที่จะทำการถ่ายทอด อันจะนำไปสู่ความรู้เข้าใจของประชากรเป้าหมายที่แสดงการเปลี่ยนทางพฤติกรรมออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด โดยการตรวจสอบและประเมินผลได้ ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้จะสะท้อนไปสู่เนื้อหาสาระที่ถ่ายทอด รวมไป

ถึงวิธีการถ่ายทอด ผู้ถ่ายทอด และสื่อ เป็นเช่นนี้ครบวงจร จะเห็นได้จากภาพประกอบที่ 2.1 (ประยูร วงศ์จันทรา, 2554 : 340 - 343)

2.1.8 หลักการสอนสิ่งแวดล้อม

George E. Kneller นักปรัชญาชาวอเมริกันกล่าวว่า "ถ้าต้องการจะให้การศึกษาแก่คนก็จะต้องรู้ว่าต้องการให้คนเป็นอะไร" หรือ "อะไรคือเป้าหมายของชีวิต" (George F. Kneller.1964) ถ้าจะตอบคำถามดังกล่าวให้ชัดเจนก็คงจะสรุปได้ว่าการให้การศึกษาแก่คนนั้นก็เพื่อให้เขาดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขการมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขได้ก็คือการมีปัจจัยขั้นพื้นฐานที่พอเพียงในการดำรงชีวิตคือมีอาหารกินมีน้ำดื่มมีอากาศที่ใช้หายใจทั้ง 3 สิ่งนี้นับเป็นความจำเป็นเบื้องแรกเพราะร่างกายต้องอาศัยธาตุที่เป็นองค์ประกอบของอาหารน้ำและอากาศไปใช้เพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้อย่างต่อเนื่องซึ่งอาหารน้ำและอากาศมีอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเราดังนั้นถ้าต้องการที่จะมีชีวิตอยู่อย่างปกติสุขในเบื้องต้นก็จะต้องเรียนรู้องค์ประกอบที่มาหรือธรรมชาติของสิ่งเหล่านั้นจึงจะนับว่าการศึกษาเป็นการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่แท้จริง

พัฒนาการของสังคมมนุษย์ในปัจจุบันทำให้มีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้มากขึ้นจนทำลายความสมดุลทางธรรมชาติมีการปล่อยของเสียที่เรียกว่ามลพิษ (Pollutant) เข้าสู่สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นจึงนับได้ว่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อมจะยิ่งเสื่อมโทรมลงและส่งผลกระทบมาสู่การดำรงชีวิตของมนุษย์โดยตรงจึงจำเป็นที่จะ George E. Kneller นักปรัชญาชาวอเมริกันกล่าวว่า "ถ้าต้องการจะให้การศึกษาแก่คนก็จะต้องรู้ว่าต้องการให้คนเป็นอะไร" หรือ "อะไรคือเป้าหมายของชีวิต" (George F. Kneller.1964) ถ้าจะตอบคำถามดังกล่าวให้ชัดเจนก็คงจะสรุปได้ว่าการให้การศึกษาแก่คนนั้นก็เพื่อให้เขาดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขการมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขได้ก็คือการมีปัจจัยขั้นพื้นฐานที่พอเพียงในการดำรงชีวิตคือมีอาหารกินมีน้ำดื่มมีอากาศที่ใช้หายใจทั้ง 3 สิ่งนี้นับเป็นความจำเป็นเบื้องแรกเพราะร่างกายต้องอาศัยธาตุที่เป็นองค์ประกอบของอาหารน้ำและอากาศไปใช้เพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้อย่างต่อเนื่องซึ่งอาหารน้ำและอากาศมีอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเราดังนั้นถ้าต้องการที่จะมีชีวิตอยู่อย่างปกติสุขในเบื้องต้นก็จะต้องเรียนรู้องค์ประกอบที่มาหรือธรรมชาติของสิ่งเหล่านั้นจึงจะนับว่าการศึกษาเป็นการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่แท้จริงเรียนรู้ถึงธรรมชาติที่อยู่โดยรอบตัวทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมต่อการดำรงชีวิตตลอดจนปัจจัยอื่นที่เป็นผลกระทบทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามทัศนะของ Bruner นั้นการสอนควรจะประกอบไปด้วย

1. ประสบการณ์ในการเรียน (Optimal Experience) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อที่จะได้ผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายในการสอนนั้น

2. โครงสร้างของความรู้ (Structuring of Knowledge) ขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่ให้เรียน

3. การจัดลำดับความรู้ (Sequencing of Knowledge) การเรียงลำดับความรู้ที่จะสอนให้ต่อเนื่องและเป็นการง่ายที่ผู้เรียนจะรับได้อย่างต่อเนื่องตามลำดับ

4. เกณฑ์การสัมฤทธิผล (Role of Success) เป็นการวางหลักเกณฑ์ที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อที่จะบรรลุผลการเรียนการสอน

5. การสร้างแรงจูงใจ (Procedure to Stimulate Thought) การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านความคิดให้แตกฉานขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

นอกจากนี้ Bruner ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางสมอง (Cognitive Development ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองของผู้เรียนซึ่งจะเป็นไปตามกระบวนการดังนี้

1. การแสวงหาความรู้บุคคลจะกระตือรือร้นที่จะเสาะแสวงหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ

2. การถ่ายทอด (Transfer) ความรู้ที่มีบุคคลรับเข้าไปนั้นจะถูกถ่ายทอดเป็นความคิดรวบยอดและเป็นพื้นฐานของประสิทธิภาพที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไป

3. การปรับความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เก่าความรู้ที่รับเข้าไปใหม่จะถูกปรับให้ผสมกลมกลืนกับความรู้เก่าที่จะถูกปฏิเสธหรือทิ้งไปจุดมุ่งหมายการสอนในทัศนะของ Bruner นั้นก็เพื่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบค่านิยมด้วยตนเองและการพัฒนาประสิทธิภาพทางสมองจะแก้ปัญหานั้นเอง

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับแผนการสอน

แผนการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญที่ได้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนนักเรียนเป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้ามีผู้ให้ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

2.2.1 ความหมายแผนการสอน

บูรชัย ศิริมหาสาคร (2539 : 32-35) กล่าวว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ คือเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง แผนการสอนจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

นิยม ทิพย์จักร์ (2540 : 11) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อทำการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์และการวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์มาจากเจตนารมณ์ของหลักสูตร และความพร้อมของผู้เรียนและโรงเรียน

เอกรินทร์ สี่มหาศาล (2545 : 409) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นวัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (UNIT PLAN) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนโครงร่าง หรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

กรมวิชาการ (2546 : 1 - 2) ได้กล่าวว่า แผนการสอน หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือแหล่งเรียนรู้ แผนการวัดผลประเมินผลโดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 58) ได้กล่าวว่า แผนการสอน คือ แผนการเตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 187) ได้กล่าวว่า แผนการสอน คือ แผนที่กำหนดขั้นตอนการสอนที่ครูมุ่งหวังจะให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหา และประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2533 : 1) ได้กล่าวว่า แผนการสอน คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในโรงเรียน

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า แผนการสอน เป็นแผนการสอนที่ได้วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้สื่อและการวัดผลประเมินผล แผนการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ความสำคัญของแผนการสอน

สุจินต์ วิศวธีรนนท์ (2546 : 410 - 411) ได้กล่าวว่า แผนการเรียนการสอนเป็นผลลัพธ์ของการเตรียมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยใช้ทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

2) ช่วยให้ผู้สอนมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการนำทางผู้เรียนในการเรียนการสอน

3) ช่วยให้การวางแผนจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน

4) ช่วยให้ผู้สอนมีความกระจ่างเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอน

5) ช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนดำเนินไปอย่างราบรื่น ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีขึ้น มีความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียนมีความพึงพอใจและสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่อันจะส่งผลให้มีบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน

6) ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสเตรียมสื่อการสอนและทดลองใช้ก่อนดำเนินการสอน สามารถทดแทนสิ่งที่ขาดและซ่อมแซมหรือทดแทนสิ่งที่ชำรุดเสียหายได้ทัน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนดำเนินไปอย่างราบรื่น

7) ช่วยให้สามารถประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับบทเรียนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนความสามารถของผู้เรียน

8) ช่วยให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนที่ผ่านไปว่าประสบผลสำเร็จหรือมีจุดบกพร่องอย่างไร โดยการวิเคราะห์จากแผนการเรียนการสอนที่ได้บันทึกไว้ และผู้สอนอาจหาทางปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเพื่อใช้ในคราวต่อไป นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้สอนรู้จุดบกพร่องที่เกี่ยวกับตัวผู้สอนเองในส่วนที่ไม่สามารถทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปตามที่ได้วางแผนไว้อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงส่วนบกพร่องของตัวผู้สอนเองให้ดีขึ้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2539 : 368) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการทำแผนการสอน ดังนี้

1) การทำแผนการจัดการเรียนรู้เอาไว้ล่วงหน้าจะทำให้การสอนดำเนินไปได้อย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดีที่สุด เพราะในการทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นผู้สอนได้พิจารณาอย่างรอบคอบถึงเรื่องจุดมุ่งหมายของสิ่งที่สอน การดำเนินการสอนการจัดกิจกรรม และการกำหนดงานให้ผู้เรียนทำ เป็นการลดความผิดพลาดในการสอนลงการสอนโดยไม่มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ย่อมเกิดความผิดพลาดมากกว่า เพราะผู้สอนอาจจะดำเนินการสอนอย่างสับสนปนเป เพราะจำรายละเอียดเรื่องที่สอนไม่ได้ การทำแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้ายังช่วยประหยัด เวลาในการสอน เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน

2) ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจจุดมุ่งหมายของสิ่งที่จะสอน ว่าวิชาที่สอนเพ่งเล็งส่งเสริมความเจริญงอกงามทางใดแก่ผู้เรียน แล้วจึงดำเนินการสอนและวัดผลให้คล้อยตามจุดมุ่งหมายนั้นผู้สอนต้องคำนึงอยู่เสมอว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาในปัจจุบันมุ่งให้ผู้เรียนเจริญงอกงามทุกวิถีทางนอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ และนิสัยที่พึงปรารถนาด้วย

3) ช่วยให้ผู้สอนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองในการสอน เพราะผู้สอนได้ใช้เวลาในการทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างรอบคอบแล้วว่าจะต้องวางขั้นตอนอย่างไรในการสอน หาวิธีอธิบายอย่างไรที่จะให้ผู้เรียนรู้มโนมติยาก ๆ ตัดสินใจว่าจะใช้สื่อการสอนอะไรที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นต้น

4) ช่วยให้ผู้สอนมีความกระจ่างเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอน เพราะการทำแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าเป็นอย่างดีแล้วนั้น จะทำให้ผู้สอนมีขอบเขตให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาตามที่ตั้งไว้ไม่ทำให้สอนเนื้อหาเกินเลยไปหรือสอนเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องเพราะสถานการณ์ชักพาไปได้

5) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเลื่อมใส และเชื่อถือในตัวผู้สอนยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนย่อมนับถือผู้ที่สอนให้ตนมีความรู้ได้ ยิ่งผู้สอนที่มีความขยันขันแข็งต่อการสอนอยู่เสมอย่อมทำตนให้เป็นแนวทางที่ดีต่อผู้เรียน

6) ช่วยให้ความสะดวกแก่การบริหารงานของโรงเรียน หากครูผู้สอนไม่สามารถทำการสอนได้ด้วยเหตุจำเป็นกะทันหัน เช่น เจ็บป่วยหรือติดธุระย่อมสะดวกแก่ผู้สอนอื่นที่จะทำการสอนแทน โดยการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทำไว้ อนึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำเป็นหลักฐานไว้ ย่อมแสดงว่าผู้สอนได้มีการเตรียมการสอนอย่างดี เอาใจใส่ในหน้าที่การงาน เป็นหลักฐานใน การให้ความดีความชอบในการประกอบอาชีพ

7) ช่วยให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์การสอนที่ผ่านไปแล้วได้ว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด โดยกลับมาดูที่แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้ทำแล้ว ผู้สอนจะหาทางปรับปรุงแก้แผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการสอนต่อไปในอนาคตและทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาที่จะเริ่มต้นคิดแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ทั้งหมด

2.2.3 องค์ประกอบของแผนการสอน

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2543 : 68)

1) สาระสำคัญ คือ สาระสำคัญที่สรุปครอบคลุมเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ สิ่งที่มุ่งหวังหรือต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง

3) สาระการเรียนรู้ คือ เนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมตามที่กำหนดในจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4) กิจกรรมการเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนการสอน เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันกับบุคคลอื่น เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและการจัดกระบวนการเรียนรู้มีหลากหลายรูปแบบที่ผู้สอนควรเลือกให้เหมาะสมกับนักเรียนและสรุปผลการเรียนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้

5) สื่อการสอน คือ แหล่งข้อมูลข่าวสารสารสนเทศ แหล่งความรู้ทางวิทยาการและประสบการณ์ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวาง และต่อเนื่องจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

6) การวัดและประเมินผล คือ ส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อทราบการพัฒนาของผู้เรียนประกอบด้วย การประเมินโดยใช้แบบทดสอบและการประเมินสภาพจริง

เอกรินทร์ สี่มหาศาล (2545 : 409) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการสอน ว่าการวางแผนจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละชั่วโมงผู้สอนควรจะสอนรายวิชาใด ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเรื่องราวอะไรบ้าง รวมทั้งการสำรวจสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ได้ตามเป้าหมาย

1) หัวเรื่อง คือ ส่วนที่ต้องกำหนด ชื่อของเรื่องหรือหน่วยการเรียนรู้ ขั้นที่สอนและเวลาที่ใช้สอน

2) สาระสำคัญ คือ มโนทัศน์หลักหรือความคิดรวบยอดของการจัดการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งกำหนดเป็นภาพกว้างให้เห็นการเชื่อมโยงข้อมูลของสิ่งที่กำลังจะสอน

3) มาตรฐานและตัวชี้วัด คือ คุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะหยิบยกมาเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและคาดว่าจะเกิดกับผู้เรียน ซึ่งการที่ลักษณะของผู้เรียนเป็นไปตามมาตรฐานและตัวชี้วัดนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและส่วนที่เพิ่มเติมให้หลักสูตรสถานศึกษา

4) จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ เป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่เราได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่ได้วางไว้แล้ว โดยในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นจะต้องเกิดจากการวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

5) สาระการเรียนรู้ คือเนื้อเรื่อง หรือองค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการของผู้เรียนที่จะต้องเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ

6) การบวนการการเรียนรู้ คือ การระบุกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป

7) สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ คือ เครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้ตามที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้

8) การวัดและประเมินผล คือ การประเมินผลผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งควรระบุเครื่องมือวัดและเกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งสามารถศึกษาได้จากคู่มือหลักสูตร

9) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ คือการบันทึกของครูผู้สอนจากสิ่งที่พบในการนำแผนจัดการเรียนรู้มาใช้ โดยแบ่งเป็น ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

2.2.4 ลักษณะของแผนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (2548 : 121) ได้อธิบายลักษณะแผนการสอนที่ดีมีคุณภาพควรมีลักษณะดังนี้

1) มีความมุ่งหมายดี ชัดเจนสำหรับเรื่องนั้นๆ เป็นความมุ่งหมายที่สามารถวัดได้

2) จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รับอย่างเหมาะสม

3) จัดวิธีสอนและกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

4) กำหนดวิธีวัดผลได้อย่างเหมาะสม

5) กำหนดสื่อการสอนเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

6) สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

7) มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

8) ช่วยให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในการสอนและสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

9) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสอนได้ในสถานการณ์จริง

สำลี รักสุทธี (2544 : 81) ได้กล่าวว่า แผนการสอน ถือเป็นเอกสาร เป็นตำราการสอน เป็นผลงานทางวิชาการที่ครูผู้สอนผลิตขึ้นเอง นักวิชาการต่างลงความเห็นตรงกันว่า ผลงานทางวิชาการสำหรับครูผู้สอนที่ดีที่สุด คือ “แผนการจัดการเรียนรู้” ทั้งนี้ เพราะลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้นั้นจะประกอบไปด้วยกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบ กล่าวคือ ในแต่ละแผนจะประกอบเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ อุปกรณ์การวัดผลประเมินผล ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงเหมือนพิมพ์เขียว มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการก่อสร้าง ซึ่งลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้นั้นผู้รู้ได้สรุปตรงกัน ดังนี้

1) เป็นคู่มือการสอนที่ครูพัฒนาขึ้นจากวิชาที่ตนเองสอน ใช้สอนเป็นประจำและผู้อื่นสามารถใช้สอนแทนได้เมื่อตนเองไม่อยู่

2) เป็นเอกสารการสอนที่มีลักษณะสมบูรณ์ เพราะในแต่ละแผนจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ที่จะนำพาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา

3) มีลักษณะเหมือนชุดการสอน เพราะในแต่ละแผนมีความสมบูรณ์ในตัว

4) แต่ละแผนเมื่อสอนจบจะสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือผลสะท้อนกลับได้ทันที ทำให้ครูเข้าใจนักเรียน และนักเรียนรู้ตนเองได้ดี

5) การอธิบาย สาธิต บรรยายเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมชัดเจน ง่าย เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นคู่มือการสอนที่ครูพัฒนาขึ้นจากวิชาที่ตนเองสอน โดยเป็นเอกสารการสอนที่สมบูรณ์ ในส่วนประกอบไม่ว่าจะเป็น เนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ อุปกรณ์ รวมทั้งการวัดและประเมินผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 154) กล่าวว่าลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะดังนี้

1) สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2) นำไปใช้สอนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4) มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน

5) มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

6) ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

เธียร พานิช (2544 : 129) ยังได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีว่า ควรประกอบด้วยกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ให้โอกาสผู้เรียนค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง เน้นกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ด้วยตนเอง นำกระบวนการไปใช้จริง และส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น

บูรชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 5) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีส่วนประกอบอย่างน้อย 3 ส่วน คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Objective) การเรียนการสอนที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ (Learning) และการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่ (Evaluation) ในส่วนของสื่อการสอนจะต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่จะสอน เหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน น่าสนใจ และทันสมัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ และสามารถนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้สะดวก

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 66) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดเนื้อหาต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน และเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ต้องเรียงตามลำดับ

ปานรวี ยงยุทธวิชัย (2546 : 41) ยังกล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีกิจกรรมและเทคนิค การสอนที่เหมาะสม นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีรายละเอียดชัดเจน ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง เน้นทักษะกระบวนการ และส่งเสริมการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น รวมทั้งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่

2.2.5 ข้อควรคำนึงในการเขียนแผนการสอน

แผนการจัดสอนดีควรมีลักษณะดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2541 : 5)

1) เนื้อหา ต้องเขียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมงตามตารางสอนให้มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่องที่อยู่ในโครงการสอนและเขียนเฉพาะเนื้อหาสำคัญพอสังเขป

2) ความคิดรวบยอด (Concept) หรือหลักการสำคัญ ต้องมีตรงกับเนื้อหาที่จะสอน ส่วนนี้ถือว่าเป็นหัวใจของเรื่อง ผู้สอนต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนจนเข้าใจอย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ

3) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องมีสอดคล้องกลมกลืนกับความคิดรวบยอด ไม่กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามอำเภอใจหรือเขียนสอดคล้องเฉพาะเนื้อหาที่จะสอนเท่านั้น เพราะถ้าเป็นเช่นนี้จะได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เป็นเพียงพื้นฐานหรือเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำเท่านั้น สมองหรือความสามารถของนักเรียนจะไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร

4) กิจกรรมการเรียนการสอนในขั้น ควรมีลำดับขั้นตอนที่คาดว่าจะสอนจริง โดยยึดเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2.2.6 ประโยชน์ของแผนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ (2549 : 134) กล่าวว่า เมื่อครูได้จัดทำแผนการเรียนรู้และใช้แผนการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปใช้สอนในคราวต่อไป แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเกิดประโยชน์ดังนี้

1) ทำให้ผู้สอนรู้วัตถุประสงค์ของการสอน

2) ทำให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ

3) ทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

4) ทำให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเจตนาของหลักสูตร

สำลี รักสุทธี (2544 : 101-102) และ ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 53-54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันว่า ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีขั้นตอน ไม่สับสนวนไปมา เกิดความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร และนักเรียนยังได้ปฏิบัติอย่างชัดเจน มีขั้นตอน รู้ผลสะท้อนกลับอย่างฉับพลัน ทำให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ

1) แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ เกิดกระบวนการจัด วัด อย่างเป็นระบบ รัดกุม ทำให้เกิดความเคลื่อนไหว เป็น ลำดับ ขั้นตอนจากหัวไปท้าย จากง่ายไปยาก

2) เป็นรูปธรรมชัดเจน มองเห็นความเคลื่อนไหวของกิจกรรมอย่างสอดคล้อง เป็นลูกโซ่สัมพันธ์กันตลอดเริ่มจนจบ นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างมีชีวิตชีวา มีความสุข สนุกสนานกับการเรียน และนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 53-54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ แผนการจัดการเรียนรู้ว่าช่วยให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน สามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอนจริง ทำให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่นใน การจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น เป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงานและคุณภาพในการปฏิบัติการสอน และเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน

2.2.7 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

อ้อยทิพย์ ทองดี (2544 : 4) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร เพื่อการทำแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องศึกษาหลักการโครงสร้างจุดมุ่งหมาย หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเป็นกรอบทิศทางในการจัดการเรียนการสอน

2) ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชา ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ กิจกรรม เนื้อหา และจุดประสงค์ ดังนี้

2.1) กิจกรรม ข้อความส่วนนี้หลักสูตรจะวางแนวทางให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ข้อความนี้มักขึ้นต้นด้วยกริยาเพื่อแสดงอาการกระทำ เช่น ศึกษา ปฏิบัติ ทดลอง สังเกต รวบรวม อภิปราย บันทึก เปรียบเทียบ ฯลฯ

2.2) เนื้อหา ข้อความในส่วนนี้หลักสูตรจะวางให้ครูผู้สอนทราบเนื้อหาหลักหรือเรื่องที่ครูผู้สอนจะนำไปจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องนำไปวิเคราะห์ร่วมกับกิจกรรม/ จุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาเสียก่อน จึงจะทำให้ครูได้เนื้อหาย่อยในการเรียนรู้ต่อไป ส่วนมากส่วนนี้มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า การ หรือเรื่องราวเกี่ยวกับ หรือเกี่ยวกับหรือเขียนเป็นกิจกรรม

2.3) จุดประสงค์ ข้อความในส่วนนี้จะอยู่ท้ายสุดของคำอธิบายรายวิชา มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า เพื่อซึ่งจุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาแต่ละวิชาจะเป็นจุดประสงค์ปลายทางของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนด้วย และจะครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ

2.3.1) ด้านปัญญา (พุทธิพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นความสามารถทางการคิดของสมอง มักใช้คำว่าเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 6 ระดับ คือความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า

2.3.2) ด้านจิตใจ (จิตพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะทางจิตใจ มักใช้คำว่า เพื่อให้มีเจตคติที่ดี ชื่นชม เห็นคุณค่า ตระหนัก ซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การรับรู้ ตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า การสร้างลักษณะนิสัย

2.3.3) ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มักใช้คำว่า ปฏิบัติตน สาธิต ทดลอง แก้ปัญหา คิดคำนวณ เป็นต้น ซึ่งครูควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การเลียนแบบ การทำตามแบบ การทำอย่างถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง การทำเองโดยเหมือนธรรมชาติ

3) วิเคราะห์จุดประสงค์ปลายทาง เพื่อเขียนเป็นจุดประสงค์นำทาง เพราะจุดประสงค์นำทางจะเป็นสิ่งที่ทำให้ครูผู้สอนรู้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไรบ้าง ในการกำหนดจุดประสงค์นำทางนั้นมีความ

สำคัญมาก เพราะจะต้องนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ดังนั้นเมื่อกำหนดจุดประสงค์นำทางแล้ว ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์นำทางว่า

3.1) ทำให้บรรลุถึงจุดประสงค์ปลายทางแล้วหรือยัง

3.2) จุดประสงค์นำทางเป็นไปตามลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการเรียนรู้หรือไม่

3.3) จุดประสงค์นำทางนั้นระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือประเมินได้หรือไม่

4) กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดคาบสอนให้สอดคล้องกันเนื้อหา และจุดประสงค์ปลายทางว่า ในแต่ละจุดประสงค์จะใช้เวลาสอน กี่คาบทั้งนี้เพื่อจะได้วางแผน/ โครงการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่มี

5) กำหนดเทคนิค/ กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะการเน้นให้ผู้เรียนฝึกค้นคว้า สังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตัวอย่างที่หลากหลาย สร้างสรรค์และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

6) การเขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคำแนะนำดังนี้

6.1) การเขียนสาระสำคัญ ต้องคำนึงถึงว่าเรื่องที่จะนำมาให้เรียนรู้นั้นคืออะไร ดีอย่างไร หรือสำคัญอย่างไร และเรียนแล้วจะได้อะไร ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง นำทาง ให้นำมาจากข้อ 3 ได้เลย

6.3) เนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นำทางที่กำหนดไว้ควรระบุว่าควรเรียนรู้เรื่องอะไรบ้างตามจุดประสงค์นำทาง และควรเขียนเป็นเนื้อหาโดยสรุป หรืออาจเขียนเป็นข้อๆ ส่วนเนื้อหาโดยละเอียดควรเขียนไว้ในส่วนของภาคผนวก เช่น ใบความรู้ หรือเอกสารประกอบการเรียน ตามความเหมาะสมเพิ่มเติมก็ได้

6.4) กิจกรรมการเรียนการสอน การที่จะให้มีการเรียนรู้จุดประสงค์นำทาง จะนำวิธีใดมาให้เกิดการเรียนรู้อย่างไรบ้าง และต้องเขียนลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นสอน จนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการสอนในแผนนั้น ๆ เพื่อให้มองเห็นพฤติกรรมการสอนจริง ทั้งบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเกิดความสนใจปฏิบัติง่าย และเกิดความคิดสร้างสรรค์ของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เอง โดยทั่วไปควรมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นดำเนินการสอน และขั้นสรุป โดยเทคนิค/ กระบวนการที่นำมาใช้จะแทรกอยู่ในขั้นดำเนินการสอน

6.5) สื่อการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องใช้สื่ออุปกรณ์อะไรบ้าง และสื่อที่นำมาใช้ต้องให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ โดยใช้เวลาสั้น หาง่าย ประหยัด และน่าสนใจ ถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

6.6) การวัดผลประเมินผล ในการวัดผลจะต้องรู้ก่อนว่า จะวัดอะไร (ซึ่งได้กำหนดไว้แล้วที่จุดประสงค์นำทาง) ด้วยเครื่องมืออะไร ควรระบุว่าเครื่องมือวัดผลจะใช้วิธีใด เมื่อใดและมีเกณฑ์การประเมินอย่างไร ตามวัตถุประสงค์นำทางข้อใด เช่น สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน การปฏิบัติงานกลุ่ม หรือการตรวจผลการปฏิบัติงาน ทดสอบผลสัมฤทธิ์ เครื่องมือวัดใช้เครื่องมืออะไร เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบ แบบตรวจผลการปฏิบัติงาน เป็นต้น เมื่อวัดผลแล้วจะนำข้อมูลนั้นไปทำอะไร โดยมีเกณฑ์การประเมินผลกำหนดไว้

7) การเขียนบันทึกหลังการสอน เป็นการประเมินผลการสอนว่าครูผู้สอนนั้นสอนเป็นอย่างไร สอนแล้วผู้เรียนได้รับผลอย่างไรบ้าง โดยส่วนใหญ่จะเขียนตามวิธีการวัดผลประเมินผล นอกจากนี้ (กรมวิชาการ, 2545: 44) ได้สรุป ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

7.1) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/ รายภาค วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/ รายภาค หรือจากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดว่า ผลการเรียนรู้ใดอยู่ในแผนการเรียนรู้ โดยเขียนแตกเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครบ 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

7.2) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้

7.2.1) เลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น

7.2.2) สาระที่เรียนรู้ต้องมีความเที่ยงตรง ปฏิบัติได้จริง ทันสมัย และเป็นตัวแทนของความรู้

7.2.3) มีความสำคัญทั้งในแนวกว้างและแนวลึก

7.2.4) มีความน่าสนใจสำหรับผู้เรียน

7.2.5) สามารถเรียนรู้ได้ง่าย

7.2.6) จัดสาระที่เรียนรู้ให้เรียงลำดับจากง่ายไปหายากและมีความต่อเนื่อง

7.2.7) จัดสาระที่เรียนรู้ให้สัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

7.3) วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้

7.3.1) เลือกวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

7.3.2) เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ว่ามุ่งไปในทิศทางใด เน้นคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

7.3.3) ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเหมือนกัน

7.3.4) เน้นกิจกรรมที่ทำงานเป็นทีมมากกว่าทำตามลำพัง

7.3.5) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติต้องนำเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนบรรลุตามผลการเรียนรู้

7.3.6) กิจกรรมที่ปฏิบัติมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง

7.3.7) กิจกรรมที่ปฏิบัติมีทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

7.3.8) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนและถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ ๆพร้อมทั้งให้เกิดความจำระยะยาว

7.3.9) ตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้ผู้เรียนสรุปทั้งส่งเสริมให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้และที่จะเรียนต่อไป

7.4) วิเคราะห์กระบวนการวัดประเมินผล

7.4.1) วิธีการวัดและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

7.4.2) ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย

7.4.3) เลือกเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่น

7.4.4) แปลผลการวัดและการประเมินเพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุง

7.5) วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ ให้เรียนรู้จากแหล่งความรู้หลากหลาย ทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น จากธรรมชาติ ความงาม ความจริง ความดี จินตนาการ เครือข่ายต่าง ๆ

7.6) หมายเหตุ ให้มีการบันทึกไว้หากไม่สามารถจัดการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดได้พร้อมเหตุผลประกอบ

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นลำดับแรก และวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กำหนดเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน กำหนดเทคนิค/ กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผน การวัดผลประเมินผล รวมทั้งแหล่งการเรียนรู้และมีการบันทึกหลังการสอนตามลำดับ

2.2.8 แนวทางการตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน

แผนการสอนที่เขียนเสร็จแล้ว ผู้เขียนควรตรวจสอบย้อนกลับไปดูอีกครั้งว่าแผนที่เขียนขึ้นนั้นยังมีข้อใดที่ยังบกพร่อง ควรปรับปรุง โดยมีหลักการ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545 : 108-116)

1) จุดประสงค์การเรียนการสอนที่ดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ความครอบคลุม หมายถึง ความครอบคลุมมวลพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ เพราะทั้ง 3 ด้านเป็นองค์ประกอบเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นจุดหมายสูงสุดของการศึกษา อย่างไรก็ตามในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนหนึ่งๆ อาจไม่จำเป็นครบองค์ประกอบ 3 ด้านนี้เสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน ความชัดเจน หมายถึง จุดประสงค์นั้นมีความเป็นพฤติกรรมมากพอที่จะตรวจสอบว่ามีการบรรลุแล้วหรือไม่ เช่น ถ้าเขียนเพื่อให้ “รู้” กับเพื่อให้ “ตอบได้” คำว่า “รู้”เป็นความคิดรวบยอดมากกว่าพฤติกรรม ถือว่าไม่ชัดเจน แต่คำว่า “ตอบ” มีลักษณะเป็นพฤติกรรมมากขึ้น โดยผู้เรียนอาจจะพูดตอบ หรือ เขียนตอบก็ได้ความเหมาะสม หมายถึง จุดประสงค์นั้นไม่สูงหรือต่ำเกินไป ทั้งนี้เมื่อคำนึงถึงเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

2) เนื้อหาสาระ เนื้อหาในแผนการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนที่ดีนั้น จะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการคือ ความถูกต้อง ความครอบคลุม และความชัดเจน ดังนี้

2.1) ความถูกต้อง หมายถึง เนื้อหาสาระตรงกับหลักวิชา โดยทั้งนี้อาจยึดตามคู่มือวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

2.2) ความครอบคลุม หมายถึง ปริมาณเนื้อหาตามหัวข้อนั้นมีมากพอที่จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดได้หรือไม่

2.3) ความชัดเจน หมายถึง การที่เนื้อหามีแบบแผนของการนำเสนอสาระที่ไม่สับสน เข้าใจง่าย

3) กิจกรรมการเรียนการสอน (เน้นผู้เรียน) กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติน่าสนใจความเหมาะสมและความริเริ่ม ดังนี้

3.1) ความน่าสนใจ หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ชวนให้น่าติดตามไม่เบื่อหน่าย

3.2) ความเหมาะสม หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้จะต้องทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง

3.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึง การที่นำเอากิจกรรมใหม่ๆ ที่ท้าทายมาสอดแทรกช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4) สื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจ ความประหยัดและการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ดังนี้

4.1) ความน่าสนใจ หมายถึง สื่อนั้นช่วยให้น่าติดตาม ไม่น่าเบื่อ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อนั้นจะต้องใช้ได้ผลในการทำให้ผู้เรียนรู้ได้จริง และตรงกับเนื้อหาที่ใช้เรียน

4.2) ความประหยัด หมายถึง สื่อที่ใช้นั้นราคาแพง อยู่ในระดับสถานศึกษารับผิดชอบได้

5) การวัดและประเมินผล การวัดและประเมินผลที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้ที่ดีควรมีคุณสมบัติของความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความสามารถประยุกต์ได้ ดังนี้

5.1) ความเที่ยงตรงหมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้น ๆ ต้องสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้น ๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.2) ความเชื่อถือได้ หมายถึง เครื่องมือ วิธีการที่ใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้น ๆ ต้องสอดคล้อง และตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการเรียนรู้นั้น ๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.3) ความสามารถประยุกต์ได้ หมายถึง การที่ประเมินที่ระบุไว้สามารถประเมินได้จริงมิใช่แต่ระบุไว้เฉย ๆ

6) ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการเรียนรู้ความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ ให้พิจารณาความสอดคล้องของเรื่องจุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ประเมินผลตลอดทั้งแผนนั้น

2.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันจัดเป็นกิจกรรมขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์อันจะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะความสามารถ เจตคติและค่านิยมที่ดีในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนและจุดเน้นของสาระสำคัญผู้สอนควรมียุทธวิธีในการดำเนินงานเพื่อให้ได้ผลดี คือ คิด ค้นคว้า เพื่อแสวงหาหลักการ

แนวทางต่างๆ และนำวิธีการใหม่ๆ ไปใช้จัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการที่หลากหลายโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้

2.3.1 การจัดการเรียนรู้เพื่อจุดประสงค์เฉพาะอย่าง

การจัดการเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนในหลายด้าน เช่น เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิด ความรู้สึก ตลอดจนอาจเกิดเจตคติใหม่ๆ ขึ้นในใจ มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมและตนเอง

ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ผู้สอนก็ปรารถนาจะให้เกิดพฤติกรรมหลายๆ ด้าน แต่ด้วยเหตุจำเป็นบางประการที่ผู้สอนอาจจะต้องเน้นบางพฤติกรรม ทำให้ผู้สอนต้องตั้งจุดประสงค์เฉพาะบางเรื่องนั้นๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม การวัดผล ผู้สอนจึงควรศึกษาลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เฉพาะด้านให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อที่จะสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดประสงค์นั้นๆ

การจัดการเรียนรู้เพื่อจุดประสงค์เฉพาะ อาจแบ่งได้ตามลักษณะธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ได้ 3 ประเภท ดังนี้คือ

1) การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด

2) การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะ

3) การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดเจตคติ

2.3.2 การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนให้มีการพัฒนาการทางสมองให้เหมาะสมกับวัย ถ้าผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองเหมาะสมกับวัยแล้วผู้เรียนจะมีพัฒนาการทางความรู้ของตนเองได้

พฤติกรรมในด้านความสามารถในการคิดซึ่งเป็นกระบวนการทางด้านสมองมนุษย์ แบ่งออกเป็น 6 ขั้นดังนี้

1) ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการจดจำจากประสบการณ์ต่างๆ และระลึกเรื่องราวนั้นๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกถึงวิธีการหรือกระบวนการ หรือชี้บ่งแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่าง หรือสร้างระบบได้ถูกต้อง

2) ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง สามารถบ่งบอกใจความสำคัญเรื่องราวต่างๆ โดยการเปรียบเทียบแล้วย่นย่อเอาแต่ใจความสำคัญ หรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นถึงประสบการณ์เดิม

3) การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนาหลักเกณฑ์ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆ ของเรื่องที่รู้มาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

4) การวิเคราะห์ (Anlysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยๆ

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง การผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยการปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

6) การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไปโดยยึดถือเกณฑ์เป็นหลัก

เมื่อคนเรามีความรู้แล้ว ก็จะเกิดความสามารถทางปัญญาที่จะเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าได้

ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดความรู้ความคิดนั้นมีขั้นตอนดังนี้

1.1) ชี้แจงให้ผู้เรียนรู้ว่า ผู้สอนต้องการให้เขาเรียนอะไร ผู้เรียนที่เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมายย่อมเรียนได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีจุดมุ่งหมาย

1.2) ตรวจสอบสาระการเรียนรู้ให้มีความหมายสำหรับผู้เรียน คือ ให้สาระการเรียนรู้นั้นสัมพันธ์กับความรู้เดิม และผู้เรียนรู้สึกว่ามีประโยชน์

1.3) จัดให้มีการฝึกฝนที่เหมาะสม เช่น กำหนดเวลาสำหรับการฝึก มีการตรวจสอบความก้าวหน้าที่ผู้เรียนได้รับ

1.4) ผู้เรียนได้รับการตอบสนองที่ถูกต้อง เช่น ให้มีการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

1.5) จัดสภาพแวดล้อมที่เสริมการเรียนรู้ เช่น การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ประกอบและจัดห้องเรียนให้มีมุ่งเสริมความรู้ต่างๆ

6. ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสม คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่อย่างไรก็ตามหากผู้เรียนจดจำความรู้โดยขาดความเข้าใจก็คงมองไม่เห็นทางที่จะนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งในการจดจำความรู้ที่เรียนไปนั้น มิได้หมายความว่าคนเราจะมีความเข้าใจในสิ่งนั้น ความเข้าใจจะเกิดขึ้นได้เมื่อมองเห็นความสัมพันธ์และเห็นทางว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไร ฉะนั้นการจัดการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจได้นั้นจะต้องให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถี่ถ้วน ลึกซึ้ง ซึ่งผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนให้ผู้เรียนรู้ว่าเรียนรู้เพื่ออะไร จะทำอะไร อย่างไร

2. มีการลงมือทดลองปฏิบัติจริง

3. กำหนดระยะเวลาของการเรียนให้พอเหมาะกับสาระการเรียนรู้ เพราะถ้าสอนโดยจัดเวลาน้อยไปหรือสอนเร็วเกินไปความเข้าใจจะเกิดได้ยาก

4. มีการจูงใจไปในทางสร้างสรรค์

5. ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเหมาะสม

6. มีการประเมินผลที่สามารถวัดความเข้าใจ เช่น ข้อสอบประเภทให้ข้อมูลแล้วให้ผู้เรียนนำไปสรุป หรือให้หลักการแล้วให้นำไปประยุกต์ใช้

2.3.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะ

ทักษะ (Skill) คือ ความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว ชำนาญ และมีประสิทธิภาพ ครอนบัค (Cronbach, 1977: 393) กล่าวว่า ทักษะเป็นการปฏิบัติที่เกิดจากการเรียนรู้ สามารถกระทำได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดในการที่ผู้เรียนจะเกิดทักษะขึ้นได้นั้น จะต้องมีการปฏิบัติใน 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติไปกับผู้สอน โดยผู้สอนอธิบายประกอบว่าทักษะต่างๆ ในการปฏิบัตินั้นทาอย่างไร

2. ขั้นปฏิบัติเอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเอง เพื่อให้เกิดความแม่นยำ ถูกต้อง

3. ขั้นหาความชำนาญ เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือฝึกบ่อยๆ ในลักษณะต่างๆ เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ ชำนาญยิ่งขึ้น เป็นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ จึงควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ทักษะที่จะสอน เป็นขั้นตอนแรกที่จะสอน โดยผู้สอนต้องวิเคราะห์งานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติก่อนว่า งานนั้นประกอบด้วยทักษะย่อยอะไรบ้าง และทักษะย่อยดังกล่าวนี้เกี่ยวข้องกับส่วนใดของร่างกาย และจะฝึกได้โดยวิธีใด สิ่งดังกล่าวนี้ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์แยกแยะออกมาให้ละเอียด

2. ประเมินความสามารถเบื้องต้นของผู้เรียน ผู้สอนควรประเมินความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนว่ามีเพียงพอในการที่จะเรียนรู้ทักษะใหม่หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอต้องจัดให้เรียนเสริมให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอเสียก่อน จึงจะเรียนรู้ทักษะใหม่ได้

3. จัดขั้นตอนการฝึกตามลำดับ ผู้สอนต้องจัดลำดับการฝึกทักษะจากทักษะพื้นฐานไปสู่ทักษะที่มีความสลับซับซ้อน ให้ฝึกจากทักษะที่ง่ายไปหาทักษะที่ยาก ให้ฝึกทักษะย่อยให้ครบก่อนแล้วจึงฝึกทักษะรวม

4. สาธิตและอธิบายแนะนำ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นขั้นตอน ลำดับของการปฏิบัติจริงจากตัวอย่างที่ผู้สอนสาธิตให้ดู หรือจากวีดีทัศน์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดการปฏิบัติในขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

5. ให้ฝึกปฏิบัติจริง จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องในการฝึกปฏิบัติ การฝึกทักษะอย่างสม่ำเสมอ การจัดแบ่งเวลาฝึกให้เหมาะสม และผู้สอนต้องไม่ลืมในเรื่องของการเสริมแรงในระหว่างการฝึกทักษะด้วยเพราะผู้เรียนจะได้รู้ความก้าวหน้าและจุดบกพร่องของตนเองในการฝึกทักษะ

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.4.1 ประวัติความเป็นมาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2503 จากการที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีบทบาทเพิ่มขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะแผนที่ให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และสามารถสอบถามข้อมูล ตอบคำถามต่าง ๆ รวมถึงสามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ จากการคาดการณ์ผ่านระบบแผนที่บนคอมพิวเตอร์ และยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาระบบข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์เรียกค้นข้อมูล และการแสดงผลข้อมูล ซึ่งอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Williams, 1995)

สำหรับประเทศไทยได้เริ่มต้นนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภายใต้แนวคิดเชิงภูมิศาสตร์ เช่น การจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำการใช้ที่ดิน (Land Use) เป็นต้น แต่ระบบยังมีการพัฒนาค่อนข้างล่าช้า ซึ่งในเวลาต่อมาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เริ่มได้รับความสนใจจากผู้ใช้งานในหน่วยงานต่าง ๆ มากขึ้น โดยมีจุดเริ่มต้นจากที่กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้จัดตั้งโครงการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งชาติขึ้นด้วยความตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของเทคโนโลยีดังกล่าว ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2537 คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบให้จัดตั้งคณะกรรมการประสานงานและส่งเสริมการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมอบหมายให้ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ในขณะนั้นเป็นประธาน เพื่อทำหน้าที่เป็นหน่วยประสานงานกลางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของประเทศไทย (แก้ว นวลฉวี, 2544)

2.4.2 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542) ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ประกอบด้วย 2 คำ คือ ระบบสารสนเทศ(Information System) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการเพื่อรวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการภายในเวลาอันรวดเร็ว และสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ส่วนคำว่า ภูมิศาสตร์ (Geography) มาจากรากศัพท์ว่า geo หมายถึง โลก และ graphy หมายถึงการเขียน ดังนั้นภูมิศาสตร์จึงหมายถึงการเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับโลก หรือมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับพื้นที่ (Spatial Relationship)

เศรษฐพงค์ มะลิสุวรรณ (2554) ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึงกระบวนการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Data) และการออกแบบ (Personnel Design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) การปรับปรุงข้อมูลการคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูลให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์

พิภพ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2540) อ้างตาม วีรวัฒน์ ธิติสวรรค์(2544) ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ซอฟต์แวร์ทางด้านกราฟฟิกที่มีความสามารถในการเก็บข้อมูลด้านแผนที่ หรือข้อมูลในลักษณะที่เป็นภาพต่าง ๆ เช่น ภาพดาวเทียม (Satellite images)ภาพถ่ายทางอากาศ (Arial photographs) เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์ดังกล่าวสามารถนำเข้าข้อมูล แผนที่หรือข้อมูลภาพต่าง ๆ ของพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ซึ่งข้อมูลแต่ละด้านจะจัดเก็บไว้ด้วยโปรแกรมในลักษณะของข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Layer) หรือการซ้อนทับข้อมูล (Overlays) หรือชั้นข้อมูล (Coverages) แล้วสามารถนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ประมวลผลร่วมกน เพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับข้อมูลในพื้นที่ต่างๆ

สุเพชร จิรขจรกุล (2544) ให้คำนิยามระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) จะนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกัน โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลนั้น ๆ

2.4.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการ

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการ โดยหลักการแล้วจะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์องค์ประกอบด้านซอฟท์แวร์หน่วยงานหรือตัวบุคคลวิธีการปฏิบัติงานและข้อมูล ดังนี้ (เอกพล ฉิ้มพงษ์. 2553) (ภาพที่ 2.1)



ภาพประกอบที่ 2 องค์ประกอบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ที่มา : กาญจนา อนุวณิชรุทธเวช และอารยา เซ็นเชาวนิช. 2550

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆเช่น ดิจิไทเซอร์เครื่อง printer เป็นต้น ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ปฏิบัติงานในระบบระบบ

สารสนเทศภูมิศาสตร์ ต้องมีองค์ประกอบที่ต่างจากเครื่องประมวลผลอื่น กล่าวคือต้องมีสมรรถนะเพียงพอที่จะจัดการกบข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีปริมาณมากได้

2. ซอฟท์แวร์ (Software) ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง ที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้งานต้องการเช่น Arcview, Mapinfo, SPANS, Geomedia โดยซอฟท์แวร์ควรมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการคือ สามารถป้อนข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล จัดเก็บข้อมูลและจัดการฐานข้อมูลรวมถึงสามารถคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลรายงานผลข้อมูลและมีระบบในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้

3. บุคลากร (Peopleware) คือ ผู้ที่มีความรู้ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการจัดการฐานข้อมูลจนได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

4. วิธีการปฏิบัติงาน (Methodology หรือProcedure) คือขั้นตอนการทำงานซึ่งผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูล

5. ข้อมูล (Data) จัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยระบบจะไม่สามารถสร้างข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ได้ถ้าขาดข้อมูลที่ถูกต้อง สมบูรณ์และทันสมัย

2.4.4 กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีกระบวนการทำงาน 4 กระบวนการ คือ

1.การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นการบันทึกรหัสข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูลของระบบ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง ข้อมูลที่มีคุณภาพต้องประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ คือ ต้องเป็นข้อมูลที่ทันสมัย ตำแหน่งของข้อมูลเชิงพื้นที่ต้องถูกต้อง การจำแนกข้อมูลต้องถูกต้องและสมบูรณ์วิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลตลอดจนการบันทึกรหัสข้อมูลจะต้องถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

2. การจัดการข้อมูล (Data Management) ได้กล่าวมาแล้วว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีข้อมูลอยู่ 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ซึ่งต้องมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ รวมทั้งต้องมีการเชื่อมโยงกัน โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็นรูปแบบข้อมูลดิจิตอล ที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบสามารถนำมาประมวลผลวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ และสะดวกในการบำรุงรักษา ทั้งนี้การจัดการระบบฐานข้อมูลจะมีข้อดีดังนี้

2.1 ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้การแสดงผลไม่ว่าข้อมูลจะอยู่ในรูปของแผนที่ หรือข้อมูลตารางจะแสดงเฉพาะที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์เท่านั้น

2.2 มีการกำหนดความสัมพันธ์อย่างชัดเจน ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงคุณลักษณะ รวมทั้งใช้ความสัมพันธ์แวดล้อมในการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ละชนิด

2.3 มีการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลที่สัมพันธ์กันให้ทันสมัยโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงภายในแฟ้มข้อมูลหนึ่ง จะนำการเปลี่ยนแปลงนั้นมาปรับปรุงข้อมูลดังกล่าวในทุกแฟ้มข้อมูลของฐานข้อมูลด้วย

2.4 มีศูนย์ควบคุมระบบฐานข้อมูลด้วยการรักษาความปลอดภัยและตรวจสอบความต่อเนื่องของข้อมูลอยู่เสมอ

3.การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ต้องใช้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะในฐานข้อมูล ซึ่งแตกต่างจากระบบอื่น ๆ ที่ใช้จัดทำแผนที่หรือฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถตอบคำถามตามความต้องการของผู้ใช้ได้ตั้งแต่ด้านพื้นฐานจนถึงระดับที่มีความซับซ้อน

4. การแสดงผล (Data Display) หลังจากที่วิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนที่ รายงาน กราฟ ตารางเพื่อที่จะนำผลการศึกษาไปประกอบการตัดสินใจหรือการวางแผนในงานต่าง ๆ ต่อไป

2.4.5 แนวคิดเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการ

1.การประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (วรเดช จันทรศร และสมบัติ อยู่เมือง, 2545)

1.1 ด้านเศรษฐกิจ ในต่างประเทศมีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยเหลือในการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจกนอย่างแพร่หลาย เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรในการผลิต การวิเคราะห์ความพร้อมของวัตถุดิบและแรงงาน รวมถึงความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่จากข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุการศึกษารายได้เป็นต้น

1.2 ด้านคมนาคมขนส่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถใช้ในการเพิ่มประสิทธิผลทางด้านการคมนาคมขนส่ง เช่น การวางแผนการสร้างเส้นทางคมนาคม ทางรถไฟ ทางด่วน ทางเดินเรือและเส้นทางการบิน เป็นต้น ด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) และการวิเคราะห์ความหนาแน่นของปริมาณการจราจรในแต่ละพื้นที่

1.3 ด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น การวางแผนเดินสายไฟฟ้า ท่อประปา รวมถึงการวางแผนในการบำรุงรักษาสาธารณูปโภคพื้นฐานต่าง ๆ

1.4 ด้านสาธารณสุข มีใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น การระบุตำแหน่งของผู้ป่วยโรคต่างๆ การวิเคราะห์การแพร่ของโรคระบาด หรือแนวโน้มการระบาดของโรค

ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถวางแผนในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาทางด้านสาธารณสุขได้อย่างทันเหตุการณ์มากขึ้น

1.5 ด้านบริการชุมชน เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับส่วนของการให้บริการของภาครัฐกับของชุมชนหรือท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีความต้องการบริการจากภาครัฐแตกต่างกัน การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะช่วยให้ผู้บริหารทราบถึงความต้องการของประชาชนอย่างถูกต้องและเป็นจริง

1.6 ด้านการบังคับใช้กฎหมายและการป้องกันอาชญากรรม เช่น การกำหนดจุดเสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรมเพื่อตั้งป้อมตำรวจ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอาชญากรรม โดยการบันทึกจุดที่เกิดอาชญากรรมไว้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยง ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้รักษากฎหมายสามารถวางแผนและให้ความสำคัญกับบางพื้นที่ที่ต้องทำการดูแลเป็นพิเศษ เพื่อลดปัญหาอาชญากรรมได้

1.7 ด้านการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นหนึ่งในกิจกรรมการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แพร่หลายมากที่สุด เนื่องด้วยความสามารถในการวิเคราะห์ ประเมินผลและนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ในเชิงพื้นที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นต่อการวิเคราะห์และประเมินศักยภาพในการใช้ประโยชน์ของแต่ละพื้นที่

1.8 ด้านการจัดเก็บภาษีโดยอาศัยข้อมูลแผนที่มาตราส่วนขนาดใหญ่ เช่น 1:1,000 ซึ่งสามารถมองเห็นขอบเขตของอาคารเพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูลการชำระภาษีอากร ส่งผลให้ภาครัฐสามารถทำการติดตาม และตรวจสอบผลการจัดเก็บภาษีได้โดยสะดวก เพราะข้อมูลของสถานประกอบการ หรือบ้านพักอาศัยที่ชำระค่าภาษีอากรแล้ว จะสามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างได้โดยเฉดสีบนแผนที่ ทำให้สามารถค้นหาหรือติดตามการชำระภาษีอากรได้โดยสะดวก และทำให้การจัดเก็บภาษีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.9 ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อทดลองสร้างแบบจำลองทางด้านสิ่งแวดล้อม มีใช้กนอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น การสร้างแบบจำลองสามมิติแสดงการถล่มของภูเขา การสร้างแบบจำลองระดับน้ำใต้ดิน แบบจำลองความสูงของภูมิประเทศ แบบจำลองแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ตามเวลาที่เปลี่ยนไป แบบจำลองแสดงการแพร่กระจายของมลพิษในอากาศหรือแบบจำลองสามมิติของเมือง เป็นต้น นอกจากนี้ระบบยังสามารถประยุกต์ใช้ทั้งในการวางแผนและบริหารจัดการการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเรื่องวิกฤตสิ่งแวดล้อม

1.10 ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติ สิ่งที่จำเป็นที่สุดในการจัดการสภาวะฉุกเฉิน คือ การรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด เพื่อทำการตัดสินใจให้เร็วที่สุด ผิดพลาดน้อยที่สุด และมีประสิทธิผลมากที่สุด ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถ

เข้าถึงข้อมูลในเชิงพื้นที่ได้อย่างทั่วถึงในเวลาอันรวดเร็ว รวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต่อมาตรการในการป้องกันแก้ไข

2.4.6 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการในหลายด้าน ซึ่งแต่ละเรื่องมีข้อมูลและกระบวนการวิเคราะห์ที่มีความแตกต่างกัน รวมถึงอาจมีพื้นที่ศึกษาแตกต่างกนไป โดยตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทยในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

ด้านเศรษฐกิจ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการขับเคลื่อนระบบขนส่งไทย สามารถช่วยในการจัดการและบริหารข้อมูล พร้อมทั้งทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดี สามารถแสดงเส้นทางการขนส่งแต่ละประเภท เพื่อใช้กำหนดแผนยุทธศาสตร์สำหรับการใช้เส้นทางการขนส่ง และสอดคล้องกับปริมาณการขนส่ง ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป (สุวรรณี อัศวกุลชัย. 2551)

ด้านสาธารณูปโภค เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับสาธารณูปโภคพื้นฐานด้านไฟฟ้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง ที่มีหน้าที่ให้บริการกับประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตชุมชน มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ข้อมูลของผู้ใช้ไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน ดังนั้นการไฟฟ้านครหลวงจึงได้จัดทำแผนที่ระบบไฟฟ้าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและพิบัติภัย เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูล Remote Sensing เพื่อการประเมินผลกระทบเบื้องต้นทางกายภาพในพื้นที่ประสบธรณีพิบัติภัย จากการเกิดคลื่นยักษ์ (Tsunami) เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 การนำภาพถ่ายทางอากาศมาเปรียบเทียบ ช่วยให้ง่ายต่อการประเมินความเสียหายเบื้องต้น ทำให้รวดเร็วต่อการวางแผนเพื่อเข้าไปดำเนินการช่วยเหลือคนในพื้นที่ และฟื้นฟูสภาพแวดล้อมต่อไป (สมบัติ อยู่เมือง, 2547)

ด้านสาธารณสุข เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย สำหรับใช้เป็นต้นแบบในการสนับสนุนการบริหารจัดการและการตัดสินใจในการควบคุม ป้องกัน และเฝ้าระวังการเกิดไข้หวัดนกในประเทศไทย รวมถึงการสำรวจข้อมูลตำแหน่งพิกัดของฟาร์มหรือสถานที่เลี้ยงสัตว์ปี ก รูปแบบของการเลี้ยงสัตว์ปีก ข้อมูลเกี่ยวกับการอพยพของสัตว์ปีก และข้อมูลทางด้านผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการฉีดพนยา เป็นต้น

2.4.7 การศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การดำเนินการขั้นพื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งขบวนการนำเข้า จัดเก็บข้อมูล จัดการและวิเคราะห์ข้อมูล สร้างและแสดงผลข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้าน GIS ทุก

โปรแกรมจะมีคำสั่งการทำงานดังกล่าวทั้งสิ้น ในปัจจุบันโปรแกรมด้าน GIS มีหลายโปรแกรม บางโปรแกรมผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายและคล่องตัว เนื่องจากมีระบบ MENU ระบบ ICON หรือระบบการเลือกใช้งานทางรูปภาพ (GUI) บางโปรแกรมยุ่งยากต่อการใช้งานเนื่องจากต้องบันทึกคำสั่งการทำงานเข้าทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือต้องจำขบวนการทำงานหลายขั้นตอน โดยทั่วไป พบว่าโปรแกรมด้าน GIS มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานว่าเหมาะสมกับงานหรือไม่ ในขบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โปรแกรมด้าน GIS จะจัดการข้อมูล 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ข้อมูลด้านแผนที่เชิงรหัส เป็นส่วนของการสร้างและแสดงผลแผนที่ที่เก็บไว้ในรูปของแผนที่เชิงรหัส และทำการสร้างความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในลักษณะของ จุด (point) เส้น (line) และรูปปิด (polygon) เพื่อนำไปเชื่อมกับข้อมูลตัวเลข/ตัวอักษร ซึ่งสามารถคำนวณพิกัดตำแหน่ง ระยะทาง และพื้นที่ ให้กับข้อมูลนั้นๆได้ด้วย

2. ข้อมูลตัวเลข/ตัวอักษร เป็นส่วนที่เชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลแผนที่เชิงรหัส โดยเป็นส่วนของการเก็บข้อมูลตัวเลข ตัวอักษรที่แสดงคำอธิบาย ข้อมูลทางด้านปริมาณและคุณภาพเป็นหลักในการใช้งานโปรแกรมทางด้าน GIS ผู้ใช้สามารถที่จะทำการประมวลผลและวิเคราะห์ได้โดยการนำเอาข้อมูลแผนที่เชิงรหัส ข้อมูลตัวเลข /ตัวอักษร มาผสมผสานกัน (Integrate) ได้ถึง 3 ลักษณะคือ การผสมผสานกันระหว่าง แผนที่กับแผนที่ การผสมผสานกันระหว่าง แผนที่กับข้อมูลตัวเลข /ตัวอักษร และการผสมผสานกันระหว่าง ข้อมูลตัวเลข/ตัวอักษรกับข้อมูลตัวเลข/ตัวอักษร โดยผลที่ได้จากการประมวลผล คือ ทำให้ได้ข้อมูลมากขึ้น วิเคราะห์งานได้โดยใช้เวลาน้อยลง วิเคราะห์ในส่วนที่ไม่เคยทำมาก่อน สามารถเกิดการตัดสินใจได้รวดเร็ว พร้อมทั้งวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น

เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้รับการยอมรับและถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในภาครัฐบาลและเอกชน โดยในเบื้องต้นจะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ทั้งข้อมูลทางกายภาพและข้อมูลเฉพาะเรื่อง เช่น ข้อมูลประชากรแต่ละจังหวัด ตำบล ข้อมูลด้าน มลพิษ สิ่งแวดล้อม และอื่นๆ โดยในระยะแรกข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำมาประมวลผล แสดงผลในรูปแผน ที่และ รายงาน ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานทางด้านการวิเคราะห์ ในภายหลังได้มีการนำเอาระบบ GIS มาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์อย่างมีระบบโดยจัดทำเป็นโปรแกรมประยุกต์เฉพาะเรื่องสำหรับใช้ในงานต่างๆ มากมายโดยอาศัยคุณสมบัติ การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และแสดงผลของระบบ มาดัดแปลง แก้ไขให้ทำงานง่ายและเหมาะสมกับงานด้านนั้น ๆ เช่น การนำเอา GIS มาใช้ศึกษาเรื่องการพังทลายของดิน การทรุดตัวของผิวโลก ภาวการณ์เกิดน้ำท่วม การตั้งถิ่นฐาน การหาพื้นที่การใช้บริการลูกค้าสำหรับงานธุรกิจการค้า และอื่นๆ

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

2.5.1 ความหมายของความรู้

ความรู้เป็นคำที่เข้าใจยาก เนื่องจากมีความเป็นนามธรรมสูง ทำให้หลายคนเกิดความสับสนรู้สึกว่าอะไรคือความรู้ นอกจากนี้ยังมีคำถามตามมาอีกมากมาย เมื่อนิยามไม่ได้ว่าความรู้คืออะไรจะจัดการความรู้กันอย่างไร ซึ่งในที่นี้มักมีนักวิชาการหลายคน ได้กล่าวถึงความรู้ในประเด็นต่างๆ ดังนี้ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2558 : 58)

วิจารณ์ พนิช (254:5- 6) ได้กล่าวว่า ความรู้นั้นมีหลายในและหลายมิติ คือ ความรู้คือสิ่งที่นำไปใช้จะไม่หมดหรือสึกหรอแต่จะยิ่งงอกเงยและงอกงามขึ้น ความรู้ คือ สารสนเทศที่นำไปสู่การปฏิบัติ ความรู้เกิดขึ้น ณ จุดที่ต้องการใช้ความรู้นั้น ความรู้เป็นสิ่งที่ขึ้นกับบริบทและกระตุ้นให้เกิดขึ้นโดยความต้องการ ซึ่งในยุคแรกๆของการพัฒนาศาสตร์ค้นการจัดการความรู้ มองว่าความรู้มาจากการจัดระบบและตีความสารสนเทศตามบริบท ซึ่งสารสนเทศก็ได้มาจากการประมวลข้อมูล ดังนั้นความรู้จะไม่มีประโยชน์ถ้าไม่นำไปสู่การกระทำหรือการตัดสินใจ

ภราดร จินดาวงศ์ (2549 : 9) กล่าวว่า ความรู้ คือ พลังที่มีอยู่ในตัวของทุกคนที่ไม่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ผู้ใดมีความรู้มากก็เสมือนมีพลังมากสามารถตัดสินใจได้ถูกต้องและทำงานให้สำเร็จได้โดยง่าย ความรู้หากไม่ใช้หรือปล่อยให้ผ่านไปโดยไม่มีการทบทวนหรือประยุกต์ก็จะเกิดการลืมหรืออาจสูญหาย และการมีความรู้แล้วไม่เผยแพร่หรือปกปิดซ่อนเร้นไว้ อาจเป็นประโยชน์ในช่วงเวลาสั้นแต่จะเป็นผลเสียในระยะยาว ทั้งกับตัวเองหรือประเทศชาติ ซึ่งความรู้เป็นทรัพย์สินที่จับต้องไม่ได้ มีมูลค่าสูง และมักเป็นคุณค่าที่ถูกมองข้ามและไม่ให้ความสำคัญเท่าที่ควรในประเทศที่กำลังพัฒนา โดยความรู้มีอยู่รอบตัวของทุกคนอยู่ที่ว่าจะสนใจหรือใส่ใจในการเก็บมาใช้ซึ่งแหล่งความรู้ที่พบเห็น เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสารวิทยุ ป้ายโฆษณา การพูดคุย หนังสือ เป็นต้น

แสงจันทร์ โสภาการ (2550 : 14 - 15) ได้ให้ความหมายของความรู้ หมายถึง การรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหตุการณ์รายละเอียดต่างๆ ที่เกิดจากการสังเกต การศึกษา ประสบการณ์ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคมความรู้พื้นฐานหรือภูมิหลังของแต่ละบุคคลที่บุคคลได้จดจำหรือเก็บรวบรวมไว้ และสามารถแสดงออกในเชิงพฤติกรรมที่สังเกตหรือวัดได้

จากความหมายดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าความรู้ หมายถึง สารสนเทศที่นำไปสู่การปฏิบัติเป็นเนื้อหาข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อเท็จจริงความคิดเห็น หลักการ รูปแบบ กรอบความคิด หรือข้อมูลอื่นๆ ซึ่งอาจจะรวมไปถึงความสามารถในการนำสิ่งนั้นไปใช้เพื่อเป้าหมายบางประการ

2.5.2 ระดับความรู้

กิติมา ปรีดิลก (2520 : 40) ได้แบ่งความรู้ออกเป็น 4 ระดับคือ

1) ความรู้ระดับต่ำ ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการเดาหรือภาพลวงตา

2 ความรู้ระดับธรรมดา ได้แก่ ความรู้ทางประสาทสัมผัส หรือความเชื่อที่สูงกว่าแต่ยังไม่แน่นอนเป็นเพียงขั้นที่อาจเป็นไปได้

3) ความรู้ระดับสมมติฐาน ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากคิดหรือความเข้าใจ ซึ่งไม่ได้เกิดจากประสาทสัมผัส เช่น ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นชั้นสมมติฐาน เพราะเกิดจากคำนิยามและสมมติฐานที่ยังไม่ได้พิสูจน์

4) ความรู้ระดับเหตุผล ได้แก่ ความรู้จากตรรกวิทยา เป็นความรู้ที่ทำให้มองเห็นรูปหรือมโนภาพว่าเป็นเอกภาพ

2.5.3 ประเภทของความรู้

ความรู้ ความเข้าใจนั้นมีหลายประเภท โดยแบ่งตามองค์ความรู้ได้ดังนี้

อเนก เพียรอนุกุลบุตร (2516 : 94) ได้จำแนกองค์ความรู้ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ องค์ความรู้เกี่ยวกับเนื้อเรื่อง อันหมายถึง รายละเอียดของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใดๆ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับความรู้รวบยอดใจความว่าอย่างไร แต่องค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎีนั้น คือ องค์ความรู้ของบรรดาวิทยาการใดๆ ตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงปริญญาเอก จะมีองค์ความรู้ความจำเป็นรวมเบ็ดเสร็จแล้วองค์ความรู้จำเป็นมีถึง 3 ชนิดใหญ่ๆพอสรุปได้ดังนี้

1) องค์ความรู้ในเรื่องเฉพาะ เช่น จำสิ่งที่เป็นสัญลักษณ์ต่างๆได้ความรู้ขั้นนี้ได้แก่

1.1 ความรู้คำศัพท์เฉพาะ มุ่งกำหนดให้ผู้เรียน เรียนรู้คำศัพท์ สัญลักษณ์บางอย่าง รวมทั้งสัญลักษณ์ที่ยอมรับกัน

1.2 ความรู้ในข้อเท็จจริงบางอย่าง มุ่งกำหนดให้เรียนรู้ในเรื่อง วัน เหตุการณ์ บุคคล สถานที่ โดยครอบคลุมทางที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น วันเวลาที่แน่นอนมีลักษณะเชิงปริมาณ

2) องค์ความรู้ในเรื่องวิธีการจัดกระทำเฉพาะเรื่อง ได้แก่ ความรู้เรื่องวิธีทางวิธีการจัดระเบียบรวมทั้งกาวิพากษ์วิจารณ์ มุ่งให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่อยู่ระหว่างความรู้เฉพาะสิ่งกับความรู้ในเรื่องทั่วๆไป ซึ่งได้แก่องค์ความรู้ในเรื่องระเบียบประเพณีองค์ความรู้เรื่องแนวโน้มและลำดับเหตุการณ์ องค์ความรู้เรื่องประเภทและจำพวกองค์ความรู้เรื่องเกณฑ์และองค์ความรู้เรื่องระเบียบวิธีการ

3) องค์ความรู้เรื่องที่เป็นสากล และนามธรรมในสาขาต่างๆ ได้แก่ ความรู้ในเรื่องกฎทฤษฎีโครงสร้างคือองค์ความรู้เรื่องหลักและข้อสรุปและองค์ความรู้เรื่องทฤษฎีและโครงสร้าง

วิจารณ์ พานิช (2546: 9) ได้แบ่งประเภทของความรู้ตามรูปแบบที่มองเห็นดังนี้

1) ความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) มีชื่อเรียกที่หลากหลาย เช่น ความรู้ไม่ชัดแจ้ง ความรู้ในตัวคนความรู้ซ่อนเร้นความรู้ฝังลึกเป็นต้น ความรู้ประเภทนี้จัดเป็นความรู้ที่ไม่เป็น

ทางการ หากแต่เป็นความรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคล อยู่ในความคิดความเชื่อและค่านิยมของบุคคล ที่เกิดจากประสบการณ์ การสังเกต การเรียนรู้พรสวรรค์ต่างๆ และภูมิปัญญาเฉพาะบุคคลที่สั่งสมมานาน เป็นความรู้ที่มีคุณค่าสูง เช่น ทักษะความเชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆ ทักษะในการทำอาหาร ทักษะการทอผ้า เป็นต้น ความรู้ประเภทนี้ ทำให้เป็นทางการและถ่ายทอดสื่อสารในรูปของตัวเลข สูตร หรือลายลักษณ์อักษรได้ยาก แต่สามารถถ่ายทอดและแบ่งปันความรู้โดยการสังเกตละเลียนแบบ ซึ่งใช้เวลาและต้นทุนสูงในการถ่ายทอดความรู้ ความรู้ประเภทนี้ก่อให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน

2) ความรู้พี่ชัดเจน (Explicit Knowledge) มีชื่อเรียกที่หลากหลาย เช่น ความรู้เด่นชัด ความรู้เปิดเผย ความรู้ที่ชัดเจน เป็นต้น ความรู้ประเภทนี้เป็นความรู้เชิงทฤษฎีหรือความรู้ที่เป็นเหตุและผลที่สามารถเขียนบรรยายถอดความหรืออธิบายออกมาเป็นตัวอักษรสามารถถ่ายทอดอย่างเป็นทางการในรูปแบบต่างๆ เช่น สิ่งพิมพ์ เอกสาร เว็บไซต์ และอินเตอร์เน็ต ความรู้ประเภทนี้เป็นความรู้ที่แสดงออกมาโดยใช้ระบบสัญลักษณ์จึงสามารถสื่อสารและเผยแพรได้อย่างสะดวก

พรธิดา วิเชียรปัญญา (2547 : 22) ได้จำแนกประเภทของความรู้ในหลายมิติ แต่มิติที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ มองในด้านรูปแบบที่มองเห็น ซึ่งมี 2 ประเภทดังนี้

1) ความรู้โดยนัยหรือความรู้ที่มองเห็นไม่ชัดเจน (Tacit Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายในเกิดจากประสบการณ์หรือสัญชาติของแต่ละบุคคล

2) ความรู้ที่ชัดเจนหรือความรู้ที่เป็นทางการ (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรตามสื่อต่างๆได้

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับทัศนคติ

2.6.1 ความหมายของทัศนคติ

ทัศนคติคือ ความรู้สึกและความคิดเห็นที่บุคคลมีต่อสิ่งของบุคคล สถานการณ์ สถาบัน และข้อเสนอใดๆ ในทางที่จะยอมรับหรือปฏิเสธ ซึ่งมีผลทำให้บุคคลพร้อมที่จะแสดงปฏิกิริยาตอบสนองด้วยพฤติกรรมอย่างเดียวกันตลอด (Norman L. Munn, 1971: 71) ซึ่งสร้อยตระกูล (ติวยานนท์) อรรถมานะ (2541: 64) ให้ความหมายของทัศนคติไว้ว่า ทัศนคติคือผลผสมผสานระหว่างความนึกคิดความเชื่อความคิดเห็น ความรู้ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดคนใดคนหนึ่งสถานการณ์ใดสถานการณหนึ่งๆ ซึ่งออกมาในทางประเมินค่าอันอาจเป็นไปในทางยอมรับหรือปฏิเสธก็ได้และความคิดเห็นเหล่านี้ มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดพฤตกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ทัศนคติเป็นความสัมพันธ์ที่คาบเกี่ยวกันระหว่างความรู้สึก และความเชื่อหรือการรู้ของบุคคล กับแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมโต้ตอบในทางใดทางหนึ่งต่อเป้าหมายของ ทัศนคตินั้น โดยสรุป ทัศนคติ ในงานที่นี้เป็นเรื่องของจิตใจ ท่าที ความรู้สึกนึกคิด และความโน้มเอียงของบุคคลที่มีต่อข้อมูลข่าวสาร และการเปิดรับรายการกรองสถานการณ์ที่ได้รับมา ซึ่งเป็นไปได้ทั้งเชิงบวก และเชิงลบ

ทัศนคติมีผลให้มีการแสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งทัศนคติประกอบด้วย ความคิดที่มีผลต่ออารมณ์ และความรู้สึกนั้นออกมาโดยทางพฤติกรรม

2.6.2. องค์ประกอบของทัศนคติ

เทรนดิส (Triandis, 1971: 2-3) ได้อธิบายว่า องค์ประกอบของทัศนคติหรือความคิดเห็นมี 3 ส่วน ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้และความคิดที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้า ซึ่งอาจเป็นบุคคลกลุ่มหรือสภาวการณ์ใดๆ ความรู้และความคิดดังกล่าวจะเป็นส่วนกำหนดลักษณะและทิศทางของความคิดเห็นของบุคคล กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความรู้และการติดต่อกับสิ่งเราได้ครบถ้วนแล้ว บุคคลจะมีความคิดเห็นต่อสิ่งเร้าในทางบวกหรือลบชัดเจนขึ้น

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ อารมณ์หรือ

ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอารมณ์หรือความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นสิกำหนดลักษณะและทิศทางของความ คิดเห็นของบุคคล กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีอารมณ์หรือความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใด บุคคลก็จะมีความคิดเห็น ทางบวกต่อสิ่งนั้น แต่ถ้าบุคคลมีอารมณ์หรือความรู้สึกไม่ดีต่อสิ่งใดบุคคลจะมีความคิดเห็นในทางลบ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavior Component) คือ พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง พฤติกรรมดังกล่าวจะเป็นสิ่งบอกลักษณะและทิศทางของความคิดเห็นของบุคคล กล่าวคือ ถ้าพฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงออกต่อสิ่งเร้านั้นชัดเจนแน่นอน ความคิดเห็นก็ย่อมมีลักษณะเป็นบวกหรือลบชัดเจนแน่นอน

2.6.3. ลักษณะของทัศนคติ

ลักษณะสำคัญของทัศนคติมี 4 ประการ คือ (รุ่งนภา บุญคุ้ม, 2536: 5)

1. ทัศนคติเป็นสภาวะก่อนที่พฤติกรรมโต้ตอบต่อเหตุการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะหรือจะเรียกว่าสภาวะพร้อมที่จะมีพฤติกรรมจริง

2. ทัศนคติจะมีความคงตัวอยู่ในช่วงระยะเวลา แต่มิได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

3. ทัศนคติเป็นตัวแปรแฝงที่นำไปสู่ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับความนึกคิดไม่ว่าจะเป็นไปในรูปของการแสดงออกโดยวาจาหรือการแสดงพฤติกรม ตลอดจนการที่จะต้องเผชิญหรือหลีกเลี่ยงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4.ทัศนคติมีคุณสมบัติของแรงจูงใจในอันที่จะทำให้บุคคลประเมินผลและเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายความต่อไปถึงการกำหนดทิศทางของพฤติกรรมจริงด้วย

2.6.4 การวัดทัศนคติ

การวัดทัศนคติเป็นการวัดภาวะโน้มเอียงในการจะแสดงออก ไม่ใช่เป็นการกระทำ แต่เป็นความรู้สึก ซึ่งมีลักษณะอัตนัย (Subjective) บุคคลอาจไม่ให้ข้อเท็จจริงด้วยความจริงใจ เพราะเห็นว่าเป็นเรื่องส่วนตัว และการแสดงออกต่อสิ่งใดนั้นไม่ว่าเป็นรูปวาจาหรือการเขียนบุคคลมักจะไตร่ตรองถึงความเหมาะสมตามสภาพการณ์ทางสังคมคือ ตามปกติวิสัย ตามค่านิยม ตามการยอมรับและการไม่ยอมรับ และการเห็นชอบหรือไม่ชอบของคนส่วนใหญ่ในสังคม

ดังนั้น จึงยังไม่มีผู้ใดค้นพบวิธีการที่จะวัดทัศนคติหรือทำทีความรู้สึกของบุคคลโดยตรง อันจะเป็นดัชนีที่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจน นอกจากเพียงการวัดทัศนคติจากการบันทึกคำพูด และพยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างคำพูดของบุคคลนั้นกับทัศนคติ ซึ่งผู้ทำการวัดสามารถมองเห็นและเป็นเพียงการคาดประมาณ (Estimate) ทัศนคติของบุคคลนั้นเท่านั้น

การวัดทัศนคติที่ปฏิบัติกันในปัจจุบันมีวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การสังเกตจากพฤติกรรมของบุคคล วิธีการกระทำได้ยากและผลลัพธ์ไม่อาจให้ความมั่นใจได้วจะถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องมาจากการแสดงออกของบุคคลเป็นอากัปกริยานั้นอาจไม่สะท้อนหรือส่อให้เราทราบถึงทัศนคติที่แท้จริงของเขาได้

2. วิธีการรายงานด้วยคำพูด (Verbal Report) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) หรือการสัมภาษณ์ (Interview) ที่มีลักษณะแบบปรนัย (Objective)

3. วิธีแปลความ (Interpretive Method) เป็นวิธีหาทัศนคติของบุคคลแบบอัตนัย โดยที่ผู้ถูกถามมักไม่รู้ถึงวัตถุประสงค์ของผู้ทำการศึกษาไม่ระแวงสงสัยหรือรู้สึกหวั่นเกรงที่จะตอบคำถามหรือแสดงความรู้สึกนึกคิด และไม่ถูกจำกัดในการตอบ ทั้งในด้านเวลาและขอบเขตของเนื้อหา เป็นวิธีที่สามารถวัดทัศนคติของบุคคลได้ชัดเจน ละเอียด ถูกต้องที่สุด แต่มีข้อจำกัดอยู่ที่ว่า ต้องใช้ผู้ศึกษาที่มีความสามารถ มีความชำนาญทางจิตวิทยาอย่างลึกซึ้งและใช้เวลามาก จึงเหมาะสำหรับใช้กับคนจำนวนน้อย

นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมการวัดทัศนคติวมีอยู่ 4วิธีคือ (วีระพลสุทธิพลางภร และเฉลียว แก่นจันทร์, 2538)

1. มาตรการวัดแบบของเธอร์สโตน (Thurstone's Type Scale) กำหนดโครงสร้าง นำข้อความไปตัดสิน และแจกแจงความถี่ ความถี่สะสม หาความแปรปรวน แล้วนำแบบวัดชุดเดิมให้คัดเลือกอีกครั้ง

2. มาตรวัดแบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) เป็นการวัดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางกว่าแบบอื่นๆ และสามารถวัดได้เกือบทุกเรื่อง และยังมีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบอื่นอีกด้วย แต่ละมาตรวัดห่างเท่ากันเป็น 0 12 34 เป็น positive หรือ negative

3. มาตรวัดแบบของคัตต์แมน (Guttman Scale) มิใช่วิธีสร้างและพัฒนาทัศนคติแต่เป็นวิธีประเมินหรือวิเคราะห์มาตราส่วน

4. มาตรวัดแบบออสกูด (Osgood's Scale) ใช้วัดทัศนคติและวัดบุคลิกภาพ ความคิดเห็น ความเชื่อและความรู้สึกที่มีต่อสิ่งต่างๆ โดยแยกความแตกต่างของมโนทัศน์

2.6.5 ประโยชน์ของทัศนคติ

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2523: 1-4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดทัศนคติเอาไว้ดังต่อไปนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เนื่องจากทัศนคติต่อสิ่งใดๆ ของบุคคล ย่อมเป็นเครื่องแสดงว่าเขามีความรู้สึกด้านที่ดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยพียงใด และเขามีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด ทัศนคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจึงเป็นเครื่องหมายทำนายว่า บุคคลนั้น จะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นๆ ไปในทำนองใดด้วย ฉะนั้น การทราบทัศนคติของบุคคลย่อมจะช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคลนั้นได้ แม้จะไม่ถูกต้องเสมอไป

2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน การที่บุคคลจะมีทัศนคติอย่างไรนั้นเป็นสิทธิส่วนบุคคลแต่การอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในสังคมย่อมจะเป็นไปได้เมื่อพลเมืองมีทัศนคติต่อสิ่งต่างๆ คล้ายคลึงกันซึ่งเป็นทางให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันและไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม ในการประกอบอาชีพบางประเภทมีความจำเป็นจะต้องได้บุคคลที่มีทัศนคติที่เหมาะสมาเป็นผู้ปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าและเกิดความเป็นธรรมแก่สังคม เช่น แพทย์ ครูตำรวจ เป็นต้น การทราบทัศนคติของบุคคลล่วงหน้าจะสามารถเลือกสรรบุคคลได้ตามต้องการและยังเป็นการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย

3. วัดเพื่อการแก้ไข การวัดทัศนคติในบางเรื่อง เช่น การวัดทัศนคติของประชากรเกี่ยวกับนโยบายของชาติที่รัฐบาลกำหนดขึ้นมาว่า ประชากรมีทัศนคติสอดคล้องหรือเห็นด้วยหรือไม่ถ้าไม่สอดคล้องกับนโยบายที่กำหนดขึ้นมา ประเทศชาติอาจเกิดความเสียหายขึ้นได้ เมื่อทราบทัศนคตินั้นก่อนก็สามารถหาแนวทางแก้ไขก่อนที่จะเกิดปัญหา

4 วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผลทัศนคติต่อสิ่งต่างๆ นั้นเปรียบเหมือนสาเหตุภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลมีพฤติกรรมต่างๆ กัน สาเหตุภายในหรือทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนั้นอาจได้รับผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วนหนึ่ง และทัศนคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรองหรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ฉะนั้น การจะเข้าใจอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลต่างๆ ให้ชัดเจน บางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดทัศนคติของบุคคลต่างๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

ดังนั้น ทัศนคติในที่นี้ ผู้วิจัยหมายถึง ทัศนคติที่ดีต่อการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดความรู้ และมีทัศนคติที่ดีการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ซึ่งการวัดทัศนคติเป็นการวัดภาวะโน้มเอียงในการแสดงออกไม่ใช่เป็นการกระทำแต่เป็นความรู้สึก ซึ่งมีลักษณะ

อัตนัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวการณ์ของสิ่งแวดล้อมของ แต่ละบุคคล ทั้งประสบการณ์และค่านิยมที่ทำให้แต่ละบุคคลมีทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแตกต่างกันไป

2.7 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

2.7.1 ความหมายของจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

อรรถเดช สรสุชาติ (2558 : 23) ให้ความหมายจริยธรรมว่าจริยธรรม หมายถึง คุณทางความประพฤติที่สังคมมุ่งหวังให้คนในสังคมนั้นประพฤติมีความถูกต้องในความประพฤติ 3 ถูกสิ่งใดผิดภายในขอบเขตของมโนธรรมเป็นหน้าที่ที่สมาชิกในสังคมพึงประพฤติปฏิบัติต่อตนเองต่อผู้อื่นและสังคมทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองขึ้นในสังคมการที่จะปฏิบัติให้เป็นไปเช่นนั้นได้ผู้ปฏิบัติจะต้องรู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด

กฤษณ์กวี จันทขันธ์ (2556 : 6) จริยธรรม คือ การสร้างความหน้าเชื่อถือซึ่งมาจากการยึดมั่นในหลักปฏิบัติที่มีจริยธรรมที่ถือเอาความถูกต้องเที่ยงตรงยุติธรรมและความรอบด้านของการทำหน้าที่สอดคล้องกับทำนองคลองธรรมแห่งสื่อมวลชนที่อิสระ เสรีและความรับผิดชอบเพื่อสะท้อนความคิดที่รอบด้านความเห็นอันหลาหลายข้อเท็จจริงแห่งเหตุการณ์ทุกแง่ทุกมุมที่เป็นธรรมกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยปราศจากความแปลกแยกที่ทับซ้อนความถูกต้องเป็นธรรมและวาระซ่อนเร้นที่ขัดแย้งกับผลประโยชน์อันเป็นของส่วนรวมกับหลักศีลธรรมและค่านิยมของสังคม

จรัล แก้วเป็ง (2546 : 9) ได้อธิบายว่า จริยธรรม หมายถึง การประพฤติปฏิบัติของบุคคลที่แสดงออกถึงความดีงามทั้งต่อตนเองต่อผู้อื่นและต่อสังคมเพื่อให้เกิดความสงบสุขความเจริญรุ่งเรืองเป็น ประโยชน์ต่อสังคมและต่อการพัฒนาประเทศชาติ

วีระพงศ์ ถิ่นแสนดี (2550 : 23) ได้กล่าวสรุปความหมายจริยธรรมว่าเป็นแนวทางในการประพฤติปฏิบัติและการกระทำที่ดีงามและถูกต้องของบุคคลตลอดจนความรู้สึกนึกคิดอันถูกต้องดีงามที่ควรประพฤติปฏิบัติในสิ่งนั้น ๆ เพื่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองแก่ตนเองและบุคคลอื่นโดยทั่วไปในสังคม

Lawrence Kohlberg (1981 : 595-603) กล่าวว่า จริยธรรมเป็นพื้นฐานของความยุติธรรม ซึ่งยึดถือเอาการกระจายสิทธิและหน้าที่อย่างเท่าเทียมกันโดยมิได้หมายถึงกฎเกณฑ์ที่บังคับโดยทั่วไปแต่ เป็นกฎเกณฑ์ซึ่งมีความเป็นสากลที่คนส่วนใหญ่รับไว้ในทุกสถานการณ์ไม่มีการขัดแย้งกันเน้นอุดมคติดังนั้น พันธะทางจริยธรรมจึงเป็นการเคารพต่อสิทธิและข้อเรียกร้องของบุคคลอย่างเสมอภาคกัน

อรรถเดช สรสุชาติ (2558: 23) ให้ความหมายจริยธรรมว่า จริยธรรม หมายถึง คุณสมบัติทางความประพฤติที่สังคมมุ่งหวังให้คนในสังคมนั้นประพฤติมีความถูกต้องในความประพฤติมีเสรีภาพภายในขอบเขตของมโนธรรม (Conscience) เป็นหน้าที่ที่สมาชิกในสังคมพึงประพฤติปฏิบัติ

ต่อตนเองต่อผู้อื่น และต่อสังคมทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรืองขึ้นในสังคมการที่จะปฏิบัติให้เป็นไปเช่นนั้นได้ปฏิบัติจะต้องรู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด

คณะกรรมการบริหารวิชาบูรณาการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (2547 : 149-150) จริยธรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Ethics) หมายถึงหลักการที่ควรประพฤติอย่างหนึ่งต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลทำให้สิ่งแวดล้อมดำรงอยู่อย่างเป็นดุลยภาพทางระบบนิเวศวิทยา และเอื้อประโยชน์ให้แก่สรรพสิ่งที่อาศัยสิ่งแวดล้อมดำรงชีพอยู่ได้โดยไม่สูญเสียระบบสัมพันธภาพระหว่างตนกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจริยธรรมสิ่งแวดล้อมไม่สามารถแยกออกได้จากจริยธรรมชีวิต สังคม และชุมชน โดยศักยภาพในตัวของมันเอง เป็นปัจจัยหลักในการเชื่อมโยงชีวิต ชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อมให้ดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน และเป็นบูรณาการ

ประยูร วงศ์จันทรา (2554 : 172) จริยธรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึง หลักที่ควรประพฤติต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมดำรงอยู่ได้ตามดุลยภาพของธรรมชาติสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่อย่างกลมกลืนและอย่างยั่นยืน

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2558 : 14) จริยธรรมสิ่งแวดล้อม (environmental ethics) เดิม มนุษย์ไม่เคยประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมมากนัก แต่ในปัจจุบัน มนุษย์ประสบกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง อันเนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติเหลือน้อยลง การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในทางที่ผิด เช่น การทดลอง ระเบิดปรมาณู การทำลายป่าไม้ ฯลฯ ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงและเสีย สมดุล ส่งผลกระทบต่อชีวิตของมนุษย์เอง ปัจจุบันสังคมไทยมีปัญหาสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นต้องนำจริยธรรม สิ่งแวดล้อมมาศึกษาให้ครบทุกด้านโดยการบูรณาการกับทุกกิจกรรม เช่น การรู้จักประมาณในการบริโภค หรือทางสายกลางในการใช้สอย การกตัญญูกตเวทีรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อม การเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2546 : 43) จริยธรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึง หลักการปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสำหรับมนุษย์ที่ยึดเอาความถูกต้องดีงาม ความถูกต้องตามหลักคุณธรรม และความเมตตา ที่พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อชีวิตและต่อมนุษย์ด้วยกัน ในการที่มนุษย์พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมจึงประกอบไปด้วยรากฐานความเชื่อในเชิงคุณธรรมที่มีความแตกต่างกันในระดับที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป

กล่าวโดยสรุปความหมายของจริยธรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึง หลักการ หรือการประพฤติ ปฏิบัติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ โดยอาศัยความถูกต้อง ความมีเมตตากรุณาการมีจิตใจโอบอ้อมอารีต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ เช่นการกตัญญูกตเวทีรู้คุณค่าของสิ่งแวดล้อม การเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น

2.7.2 แนวคิดพื้นฐานทางจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

แนวคิดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเป็นแนวคิดทางตะวันตกแนวแรกที่มุ่งเน้นไปที่พฤติกรรมของมนุษย์โดยตรง เพราะเป็นที่ยอมรับกันว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะมีขอบข่ายกว้างแคบมากน้อยเพียงใดก็ตาม ล้วนแล้วแต่เป็นผลที่เกิดจากตัวมนุษย์ทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นวิธีคิด ความเชื่อ โลกทัศน์ พฤติกรรมและวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นจึงพยายามที่จะกลับมาศึกษาที่ตัวมนุษย์ว่าวิธีคิดและพฤติกรรมความเคยชินของมนุษย์ใดที่ได้ทำลายสิ่งแวดล้อม ในขณะเดียวกันก็แสวงหาและสร้างระบบจริยธรรมของมนุษย์ที่ถูกต้องในการสร้างสรรค์ความสัมพันธ์ที่ดีงามที่จะเกื้อกูลต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาทางจริยธรรมเป็นปัญหาจุดอ่อนที่สำคัญของมนุษย์และเป็นปัญหารากฐานที่สร้างความเสียหายให้กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เป็นปัญหาที่แก้ได้ยากที่สุด ใช้เวลายาวนานที่สุดและที่สำคัญต้องอาศัยกระบวนการทางสังคมที่เข้มแข็งในการสร้างระบบจริยธรรมที่ดีงามในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งหลาย (พระส่งเสริม แสงทอง, 2541 : 37-38)

พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต) (2539 : 116) กล่าวว่า จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเป็นวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ได้หันมาจัดการกับตัวเอง หรือ เป็นการกลับมาปรับปรุงระบบการจัดการมนุษย์ เพราะการพัฒนาในช่วง 2 ศตวรรษที่ผ่าน ตะวันตกซึ่งเป็นแบบอย่างที่สำคัญของการพัฒนาก็ได้เกิดความสำนึกผิดว่า เป็นการพัฒนาที่ผิดพลาดก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อสิ่งแวดล้อม อันเป็นการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืน ซึ่งมีลักษณะ 3 อย่าง คือ มองว่าทรัพยากรในโลกนี้มีอยู่เหลือล้นมากมายไม่ต้องกลัวหมด ถือว่ามนุษย์แยกออกจากธรรมชาติ และมุ่งหมายว่า มนุษย์จะต้องพิชิตครอบครองและจัดการกับธรรมชาติให้เป็นไปตามความปรารถนา

พระส่งเสริม แสงทอง (2541 : 39) กล่าวว่า จริยธรรมสิ่งแวดล้อมมุ่งที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม และสร้างระบบความสัมพันธ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. จริยธรรมสิ่งแวดล้อมมุ่งปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เคยครองงำ ขุดรีดธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมาเป็นพฤติกรรมที่เต็มเปี่ยมไปด้วยความเข้าใจ มีความรักความเมตตาต่อกัน

2. จริยธรรมสิ่งแวดล้อมยอมรับว่า มนุษย์เป็นเพียงส่วนหนึ่งในระบบธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และมีหน้าที่ต้องปรับตัวเข้าสู่ระบบธรรมชาติ ไม่ใช่มุ่งปรับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมาเป็นทาสรับใช้มนุษย์

3. จริยธรรมสิ่งแวดล้อมสร้างระเบียบวินัยขึ้นมาเพื่อควบคุมบังคับตนเองที่เป็นไปเพื่อการไม่เบียดเบียน รวมถึงการใช้มาตรการทั้งการศึกษา เศรษฐกิจ เพื่อจูงใจและปลูกฝังพฤติกรรมที่ดีงาม หล่อหลอมความรักความเข้าใจระหว่างมนุษย์ด้วยกันและมนุษย์กับสรรพสิ่ง

4. จริยธรรมสิ่งแวดล้อมปลูกฝังจริยธรรมในการผลิตและการบริโภค ที่มุ่งสนองความต้องการ ความจำเป็นแห่งชีวิตโดยไม่ให้ล่วงละเมิดขีดความสามารถของธรรมชาติที่จะรอบรับได้

5. จริยธรรมสิ่งแวดเป็นจริยธรรมที่มุ่งเน้นความสุขจากความเข้าใจการให้และเสียสละมากกว่าการเสพเสวยปรนเปรอความต้องการอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

จะเห็นได้ว่า จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเป็นแนวคิดที่กำลังพูดถึงกันมาในวงวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม มีการหาแนวทางสร้างมโนทัศน์แบบแผนพฤติกรรมแบบใหม่สำหรับมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าจะมีการกล่าวถึงกันมากและได้เสนอวิธีการต่าง ๆ มากมาย แต่ปัญหาที่สำคัญอันหนึ่งของการเข้าถึงจริยธรรมสิ่งแวดล้อมก็คือ ความไม่มั่นใจในวิถีจริยธรรมแนวใหม่ เพราะมนุษย์เองก็เกิดความสับสนในทิศทางการพัฒนา ถึงแม้จะให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม แต่ก็ไม่อาจละทิ้งกระบวนการพัฒนาแบบเดิมได้ เพราะมนุษย์ได้ติดยึดจนเกิดความเคยชินและเพลิดเพลินกับความมั่งคั่ง พรั่งพร้อมของสิ่งปรนเปรออันเป็นผลมาจากการพัฒนาแนวคิดเดิมที่เป็นศัตรูต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อมแนวใหม่จึงขาดพลังในการนำไปปฏิบัติจึงลงเอยด้วยความประณีประนอมยอมาความ ขาดความชัดเจนในสังคม จึงกลายเป็นกระแสเล็ก ๆ แนวหนึ่งในสังคมเท่านั้นเอง

2.7.3 หลักการของจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม

Miller (2000: 304) ได้เสนอในโลกทัศน์แนว "Sustainable-Earth Worldview "นั้นเราอาจ พบได้ในคำสอนของศาสนาที่สำคัญๆ ของโลกหลักการนี้ไม่ใช่ของใหม่หากแต่เป็นสัจธรรมนิรันดรซึ่งมีมา นานแล้วบางคนอาจจะบอกว่าเป็นอุดมคติมากเกินไปเป็นเรื่องที่ปฏิบัติได้ยากในความเป็นจริงจริยธรรม ต้องการจะตักเตือนใจเราว่าวิถีทางที่กำลังดำเนินอยู่นั้นเป็นสิ่งที่ ผิด เป็นหนทางที่นำไปสู่การล่มสลายของ สิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งปวงในโลกธรรมชาติกลุ่มคนที่มีโลกทัศน์"

Worldview "เชื่อว่าเราควรสร้างสรรค์สังคมใหม่ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรัก Sustainable-Earth เมตตาธรรมความร่วมมือกันความยุติธรรมและความห่วงใยต่อเพื่อน มนุษย์และสรรพสัตว์ในโลกธรรมชาติ สังคมใหม่แบบนี้จะเป็นสังคมที่ยั่งยืนผู้คนมีชีวิตอยู่อย่างมีคุณภาพส่วนสังคมอุตสาหกรรมนิยมที่เรากำลังพบเห็นอยู่ในขณะนี้นั้นเป็นสังคมที่เน้นความเห็นแก่ตัวการแข่งขันความก้าวร้าวการแสวงหาวัตถุและความเจริญสูงสุด และการขูดรีดธรรมชาติสังคมแบบนี้มีแต่จะทำลายล้างสิ่งแวดล้อมและชีวิตจิตใจ Worldview" ต้องการให้มีการปฏิวัติสังคม"ที่เน้นการของมนุษย์โลกทัศน์แนว" Sustainable-Earth เปลี่ยนแปลงทางจิตสำนึกนั่นเอง

ลอร์เรนซ์ โคลเบอร์ก (Lawrence Kohlberg, 1976 : 45) กล่าวว่า จริยธรรม คือ ผู้ ของความยุติธรรมซึ่งยึดถือเอาการกระจายสิทธิและหน้าที่อย่างเท่าเทียมกันเน้นอุดมคติดังนั้นพันธะทางจริยธรรมจึงเป็นการเคารพต่อสิทธิและข้อเรียกร้องของบุคคลอย่างเสมอภาครัฐ

ประยูร วงศ์จันทรา (2551 : 64) จริยธรรมสิ่งแวดล้อมจากเนื้อหาสิ่งแวดล้อม 4 เรื่องได้ป่าไม้ แหล่งน้ำ ขยะและโลกร้อน โดยวัดจริยธรรม 7 ตัว ได้แก่ ความกตัญญูกตเวทีต่อสิ่งแวดล้อม

ความเมตตากรุณาสิ่งแวดล้อมความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการไม่เห็นแก่ตัวการวัดและประเมินจริยธรรมจึงมีวิธีการวัดเดียวกันกับการวัดด้านเจตพิสัยซึ่งมีธรรมชาติของการวัดและประเมิน ดังนี้

1) เป็นการวัดทางอ้อมไม่สามารถวัดได้โดยตรงจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 จำเป็นต้องวัดทางอ้อม โดยอาศัยการสังเกตพฤติกรรมทางกายวาจาที่เราคาดว่าเป็นผลสะท้อนให้เห็นถึงอารมณ์ความรู้สึก

2) มีคุณลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง เช่น ความคิดสร้างสรรค์ความรับผิดชอบความสนใจทำให้เกิดความลำบากในการอภิปรายในแง่ของปริมาณและคุณภาพจึงต้องมี การพัฒนาเทคนิคการวัดและประเมินผล

3) การวัดด้านเจตพิสัยมีความคลาดเคลื่อนได้ง่ายเนื่องจากอารมณ์หรือความรู้สึกอาจ ต้องการเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นสูงเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์เงื่อนไขวุฒิภาวะและประสบการณ์ของผู้ถูกวัดการวัดด้านเจตพิสัยจึง

4) การวัดด้านเจตพิสัยไม่มีถูก-ผิดเหมือนข้อสอบด้านพุธพิสัยคำตอบของผู้ที่ถูกวัดพียง ตัดสินใจเลือกกระทำอย่างไรแต่บอกให้ทราบว่าถ้าผู้ใดได้ประสบกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่กำหนดให้เขาจะต้องการวัดจากบุคคลผู้ใกล้ชิดและจากการสังเกตของผู้วัดเอง

5) แหล่งข้อมูลในการวัดด้านเจตพิสัยสามารถวัดได้จากหลายฝ่าย

6) การวัดเจตพิสัยต้องใช้สถานการณ์จำลองเป็นเงื่อนไขให้ผู้ถูกวัดตอบปัญหาจึงอยู่ทำอย่างไรจึงจะทำให้แบบวัดมีผลตรงกับพฤติกรรมที่แสดงออกในสภาพที่เป็นปกติของบุคคลนั้นชอบน้อยไม่สนใจเลย

7) แบบวัดด้านเจตพิสัยมีจุดอ่อนที่ผู้ตอบสามารถบิดเบือนมีทิศทางแสดงออกได้แบบทางในทางตรงกันข้าม เช่น สนใจมากที่สุด ค่อนข้างสนใจ เฉยๆ ไม่ใคร่สนใจ ไม่สนใจเลยหรือชอบมากชอบน้อยไม่สนใจเลย

2.7.4 ความสำคัญของจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

แม้จะมีกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติไปใช้สนองความต้องการของมนุษย์ แต่ทรัพยากรธรรมชาติจะไม่ถูกทำลายหมดสิ้น คนที่มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อม จะรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด และขณะเดียวกันก็รู้จักพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้ดำรงอยู่อย่างยั่งยืน และนั่นก็คือการรู้จักหลักการพัฒนาแบบยั่งยืน ดังนั้นจริยธรรมสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญดังต่อไปนี้ (คณะกรรมการบริหารวิชาบูรณาการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป, 2547 : 152)

1) จริยธรรมสิ่งแวดล้อมช่วยทำให้ระบบนิเวศวิทยาของโลกไม่ถูกทำลาย ช่วยให้ชีวิตของสัตว์โลกอยู่รอด ช่วยให้สิ่งแวดล้อมไม่เกิดมลพิษ และเหนือสิ่งอื่นใดช่วยให้มนุษย์อยู่ร่วมกันกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ อย่างเป็นมิตรต่อกัน

2) จริยธรรมสิ่งแวดล้อมช่วยให้มนุษย์รู้จักเคารพในสิทธิของสัตว์โลกเหล่าอื่น จะไม่ทำลายและเบียดเบียนสัตว์อื่น จะให้ความรักความเมตตาแก่บรรดาสรรพสัตว์ เพื่อให้สัตว์โลกเหล่าอื่นมีชีวิตอยู่รอด มนุษย์ที่มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมจะไม่ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์อื่น ทั้งป้องกันไม่ให้คนอื่นทำลายด้วย เมื่อสัตว์โลกทั้งหลายมีที่อยู่ปลอดภัยก็จะไม่สูญพันธุ์ และโดยหลักทางนิเวศวิทยาความสมดุลของสิ่งแวดล้อมจะถูกควบคุมด้วยกฎธรรมชาติเอง โดยที่มนุษย์ไม่ต้องไปแทรกแซงแต่ประการใด

3) จริยธรรมสิ่งแวดล้อมช่วยให้มนุษย์สนองตอบต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมในเชิงไมตรีและเช้งพึ่งพาอาศัยซึงกันและกัน มนุษย์ที่มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมย่อมมองเห็นว่าธรรมชาติสิ่งแวดล้อมช่วยอำนวยประโยชน์แก่มนุษย์นานัปการ ธรรมชาติให้อาหารให้ยารักษาโรค ให้ที่อยู่อาศัย ให้เครื่องนุ่งห่ม ให้ความสบายใจ และความสุขสงบเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ทำให้จิตใจหายเครียด เมื่อมองเช่นนี้ มนุษย์ก็จะพัฒนาวิธีการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงสร้างสรรค์ ไม่ใช่ในเชิงทำลาย และเอาประโยชน์จากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว มนุษย์จะเกื้อกูลต่อธรรมชาติ ช่วยพัฒนาธรรมชาติให้ดีขึ้น อันเป็นการแสดงออกถึงความกตัญญูกตเวทีต่อธรรมชาติ

2.7.5 การปลูกฝังจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

จริยธรรมสิ่งแวดล้อมมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสร้างและปลูกฝังอบรมให้บุคคลมีจิตสำนึกที่ดีต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเบาบางลง หรือน้อยลงจนกระทั่งถึงระดับของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้สมดุลได้ ระหว่างมนุษย์ สังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และไม่เสียดุลยภาพ โดยมีแนวทางในการสร้างจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ดังนี้ (เจริญ ชัยแก้ว, 2541 : 66-70)

1) การเรียนการสอนและอบรมสั่งสอนให้เห็นคุณค่าความสำคัญของธรรมชาติสิ่งแวดล้อม มนุษย์ควรได้รับการเรียนการสอนและสั่งสอนให้รู้ว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงอยู่ของชีวิตมนุษย์ มนุษย์ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หากสภาพสิ่งแวดล้อมสูญเสีย หรือเสื่อมโทรมจนถึงขั้นวิกฤต

2) การพัฒนาให้มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมระดับสูงขึ้นตามแนวคิดระดับจริยธรรมของพระพุทธศาสนา 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อตนเอง คือการกระทำหรือไม่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อตนเอง โดยไม่นึกถึงสิ่งแวดล้อมอื่นใดในโลก ขอให้ตนเองอยู่รอดปลอดภัยก็เพียงพอ

ระดับที่ 2 จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อญาติมิตร เพื่อนพวกพ้อง คือการกระทำหรือไม่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อคนใกล้ตัว ญาติทั้งหลาย ตลอดถึงเพื่อนมิตรสหาย คนคุ้นเคย ขอให้คนเหล่านี้ได้รับผลประโยชน์จากการกระทำของตนเอง คนอื่นหรือสิ่งแวดล้อมอื่นจะเป็นอย่างไรก็ตาม

ระดับที่ 3 จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อสังคมส่วนรวม คือการกระทำหรือไม่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อสังคมโดยส่วนรวม ขอให้สังคมส่วนใหญ่ได้รับผลประโยชน์มากที่สุด คุ้มค่าที่สุด และเหมาะสมที่สุด แต่ยังมองที่สังคมมนุษย์เป็นหลัก

ระดับที่ 4 จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อความถูกต้องดีงาม คือการกระทำหรือไม่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมเพื่อความสมดุลธรรมชาติ ไม่เบียดเบียน ไม่ทำลาย ไม่สร้างมลพิษ ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมสามารถฟื้นตัวได้ตามธรรมชาติ อะไรก็เป็นความดีงาม ถูกต้องและเหมาะสมกับการปฏิบัติต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมากที่สุดก็ทำสิ่งนั้น

3) การพัฒนาให้มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมระดับสากลตามทฤษฎีของนักวิชาการด้านจริยธรรม คือ โคลเบอร์ก (Kohlberg) ว่า มนุษย์ควรมีจิตสำนึกและมีเหตุผลในการปฏิบัติตามหลักจริยธรรม ซึ่งหากพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมถึงระดับที่ 6 นี้ จะไม่เบียดเบียนธรรมชาติสิ่งแวดล้อม จะเข้าใจถึงความสำคัญของธรรมชาติสิ่งแวดล้อม พร้อมกันนี้จะพัฒนาจิตวิญญาณที่มีความเอื้อเฟื้อต่อเพื่อนมนุษย์ และต่อสรรพสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตในโลก จะให้ความรักความเมตตาต่อสัตว์ ต้นไม้ และพืชพันธุ์ทุกชนิด จะไม่ทำลายให้เกิดความเสื่อมโทรม และถือว่าธรรมชาติมีบุญคุณต่อมนุษย์ ซึ่งจริยธรรมสิ่งแวดล้อม 6 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เพราะกลัวจะถูกลงโทษ กลัวจะถูกตำหนิ กลัวความเจ็บปวดอันเกิดจากการลงโทษของผู้มีอำนาจกว่าตน

ระดับที่ 2 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เพราะได้รับผลประโยชน์ตอบแทน กล่าวคือปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ดีของสังคมสิ่งแวดล้อม เนื่องจากได้รับรางวัล หรือผลประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมอย่างอื่นบ้าง จนเกิดความเข้าใจว่าการทำความดีจะต้องได้รับสิ่งตอบแทนเสมอ แต่เมื่อไม่ได้รับรางวัลตอบแทนก็จะเกิดความไม่พอใจและเข้าใจผิดไปว่าทำดีไม่ได้รับผลตอบแทน

ระดับที่ 3 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม คือทำความดีเพราะต้องการให้คนอื่นมองดูว่าตัวเองเป็นคนดี ซึ่งจะได้รับการยอมรับจากคนอื่น การทำความดีหรือปฏิบัติตามจริยธรรมในระดับนี้จึงเป็นไปตามการคาดหวังของผู้อื่น โดยที่ตนเองอาจไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายที่แท้จริงของจริยธรรมสิ่งแวดล้อม หรือระเบียบกฎเกณฑ์ของสังคมสิ่งแวดล้อมก็ได้

ระดับที่ 4 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เพราะมีความเข้าใจว่า เป็นสิ่งที่จะต้องปฏิบัติตาม เพื่อจรรโลงให้สถาบันโดยส่วนรวมดำเนินต่อไปได้ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดความแตกแยกและความเสียระเบียบของสังคมสิ่งแวดล้อม

ระดับที่ 5 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เพราะตระหนักถึงหลักการที่จะต้องทำตามคำมั่นสัญญาและข้อตกลงทางสังคม ด้วยการคำนึงถึงส่วนรวมและต้องการให้สังคมส่วนรวมอยู่รอด

ระดับที่ 6 มนุษย์ปฏิบัติตามจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เพราะมีความสำนึกรับผิดชอบชั่วดี มีความเข้าใจถึงคุณธรรมและความดีว่าเป็นหลักสากล ซึ่งจะทำให้ชีวิตมีความหมายมากขึ้น เช่น มีความรักความเมตตาธรรมชาติ ความเสียสละ การไม่เห็นแก่ตัว การไม่ทำลาย ดุลยภาพของธรรมชาติ ความยุติธรรม การเคารพในสิทธิของมนุษย์และเคารพในกฎของธรรมชาติ โดยจะมองเห็นคุณค่าจริยธรรมสิ่งแวดล้อมว่ามีอยู่ในตัวมันเอง ไม่ได้อิงอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือนามธรรมอย่างอื่น

4) การปลูกฝังความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมกันและกันของมนุษย์และธรรมชาติสิ่งแวดล้อม กล่าวคือถ้ามนุษย์คิดว่าธรรมชาติก็ดี สังคมที่มนุษย์อาศัยอยู่ก็ดี เป็นทรัพย์สมบัติที่ทุกคนเป็นเจ้าของร่วมกันแล้ว มนุษย์จะช่วยกันรักษา ไม่ทำลาย ไม่เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเพื่อประโยชน์ส่วนตัว ความรู้สึกเป็นเจ้าของทำให้มนุษย์รู้สึกหวงแหน เช่น ไม่ทำความสกปรกแก่ลำธาร ไม่ตัดไม้ทำลายป่า ไม่ก่อความเดือดร้อนโดยการเบียดเบียนเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน เป็นต้น

5) การทำตนเป็นแบบอย่างที่ดีต่อสังคมสิ่งแวดล้อม โดยผู้นำในระดับต่าง ๆ ควรจะประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีของสังคมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เช่น ทำตนเป็นกัลยาณมิตร มีจิตสำนึกเป็นสาธารณะ เป็นแบบอย่างของกลุ่มอ้างอิงที่ดี ผู้นำสังคมในที่นี่หมายถึงผู้นำระดับต่าง ๆ เช่น ระดับครอบครัว คือพ่อแม่ ระดับชุมชน คือ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ระดับเศรษฐกิจ คือนักธุรกิจ ระดับบริหารประเทศชาติ คือ คณะรัฐมนตรี นักการเมือง และข้าราชการทั้งหลาย และแวดวงสื่อสารมวลชน คือ บรรณาธิการ นักข่าวทั้งหลาย เป็นต้น

6) การปลูกฝังให้รู้จักประมาณ ในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติรวมทั้งปลูกฝังให้รู้จักความสำคัญของสังคมและธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

7) การใช้มาตรการที่เป็นบรรทัดฐานทางสังคม เช่น กฎหมาย ระเบียบ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ อย่างจริงจัง และต่อเนื่อง มีการลงโทษผู้ทำการล่วงละเมิดและการปลุกระดมให้มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อส่วนรวมมากยิ่งขึ้น

8) การพัฒนาไม่ควรจะเน้นทางเศรษฐกิจมากจนเกินไป เพราะการเน้นการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างเดียวทำให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเผาพลาญ ทำให้เกิดการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมากเกินไป ซึ่งผลเสียคือการปล่อยน้ำเสียออกจากโรงงานสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรมีการเน้นการพัฒนาสังคมให้มากควบคู่กันไปด้วย รู้จักแก้ปัญหาและมีจิตสำนึกรับผิดชอบร่วมกัน

ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมและศีลธรรมอันดีงามให้เกิดขึ้นแก่มวลมนุษย์ในการมีสัมพันธภาพกับสิ่งแวดล้อมทุกรูปแบบ นักธุรกิจจะต้องมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมในการแสวงหาผลกำไร โดยไม่เบียดเบียนคนอื่น ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เกษตรกรควรมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมในการทำการเกษตร และในการกำจัดศัตรูพืช โดยพยายามดำเนินเกษตรธรรมชาติ ผู้นำในสังคมจะต้องแสดงความกล้าหาญทางศีลธรรมให้มากและต่อเนื่อง

2.8 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.8.1 ความหมายของประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1) ความหมายของประสิทธิภาพ

ภิญโญ สาธร (2539: 24) กล่าวว่าประสิทธิภาพ หมายถึง การกระทำให้เกิดรายได้สูงสุดแต่มีรายจ่ายต่ำสุดซึ่งผู้บริหารจะเป็นผู้ตัดสินใจในการกระทำต่างๆ โดยคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้ร่วมงานด้วย คือสวัสดิการต้องดีและประชาชนในสังคมต้องได้รับประโยชน์ไม่ใช่เสียประโยชน์ซึ่งหมายความว่าองค์กรจะต้องลดต้นทุนเพื่อให้ค่าใช้จ่ายต่ำแต่จะเอาภาษีจากสังคมมาจ่ายแทนไม่ได้เช่น การปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษที่เกิดจากการผลิตแต่ไม่ได้หมายความว่าเงินเดือนหรือสวัสดิการของพนักงานต้องต่ำเพื่อลดต้นทุน

ฐปนพรรษ ฤกษ์เปลี่ยน (2551 : 37) ไดกล่าววา ประสิทธิภาพ หมายถึง การเปรียบเทียบทรัพยากร ที่ใชไปกับผลที่ได้รับจากการทำงานว่าดีขึ้นอย่างไรแคไหน ในขณะที่กำลังทำงานตามเป้าหมายขององคการ

ลักษณ ยุทธสุทธิพงศ์ (2550 :11) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงการดำเนินงานที่สามารถบรรลุผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่ทั้งนี้ก็ต้องใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและประสิทธิภาพนั้น พิจารณาที่กระบวนการของการดำเนินงานมากกว่าผลผลิตของการดำเนินงานการศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2550: 17) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การปฏิบัติงานที่มีความถูกต้อง รวดเร็ว ตรงตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน และต้องใช้งบประมาณอย่างประหยัด และได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่าประสิทธิภาพนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของบุคลากรที่ดี วัสดุอุปกรณ์ที่ดีและเพียงพอ รวมทั้งระบบการบริหารจัดการที่คล่องตัวและการกำกับดูแลที่ดี

ดังนั้น ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่มีตัวบ่งชี้และเป็นการวัดสมรรถนะในการใช้ทรัพยากร และความสามารถในการจัดกระบวนการดำเนินงานที่ดีโดยมีเป้าหมายเพื่อใหบรรลุผลตรงตามวัตถุประสงคที่กำหนดไวซึ่งรวมถึงการจัดการบุคลากรที่ดี วัสดุอุปกรณ์ที่ดีและเพียงพอ รวมถึงระบบบริหารจัดการที่คลองตัวและการกำกับดูแลที่ดีด้วย

2) ความหมายของประสิทธิภาพ

ศุภชัย ยาวะประภาษ (2553 : 19) กล่าวว่า ประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการการพิจารณาทางเลือกโดยการใช้ประสิทธิผลเป็นเกณฑ์ทำได้โดยวิเคราะห์ว่าทางเลือกนั้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่มากน้อยเพียงใดโดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงในรูปของหน่วยของผลผลิตหรือบริการกับผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเอง

สมชาย ดุรงค์เดช (2552 : 13) กล่าวว่า ประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการดำเนินงาน เพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนงานหรือโครงการหรืออาจหมายถึงการ

เปรียบเทียบระหว่างผลลัพธ์กับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของโครงการที่วางไว้ มักทำกันเสมอๆ ในทางสาธารณสุขเช่น การหาอัตราความครอบคลุมของการใช้วัคซีน อัตราการหายของผู้ป่วยวัณโรคที่ขึ้นทะเบียนไว้เป็นต้น

วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์ และสุริยา วีรวงศ์ (2553 : 17) กล่าวว่า ประสิทธิผล เป็นการศึกษาถึงผลที่ได้รับของแผนงานการบริการลักษณะกิจการหรือกิจกรรมสนับสนุนในการลดปัญหาหรือปรับปรุงสถานการณ์ ที่ไม่พึงพอใจให้ดีขึ้น หรือหมายถึงการวัดระดับของการบรรลุจุดมุ่งหมายและเป้าหมายที่คาดหวังไว้ หรืออาจหมายถึงการเปรียบเทียบระหว่างผลลัพธ์กับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของโครงการที่วางไว้

อังคณา ขันทะ (2559 : 27) กล่าวว่า ประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และอาจได้รับประโยชน์อย่างอื่นที่ไม่คาดหวังไว้อีกด้วยแล้วยังทำให้สมาชิกเกิดความพึงพอใจในงานและองค์กรโดยส่วนรวมสามารถปรับตัวและพัฒนาเพื่อดำรงอยู่ต่อไป

ประสิทธิผล (Effectiveness) เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า คือ ตัวการสำคัญที่จะเป็นเครื่องตัดสินใจขั้นสุดท้ายว่าการบริหารและองค์การประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดแต่ก็ยังมีความแตกต่างอยู่ในความเข้าใจของนักวิชาการต่างสาขากันอยู่ซึ่งความหมายโดยตรงของประสิทธิผลนั้นได้มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ ไว้ดังนี้

อนันท์ งามสะอาด (2551: 1) กล่าวว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง ผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง (Purpose) ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ (Objective) หรือเป้าหมาย (Goal) และเป้าหมายเฉพาะ (Target) ได้แก่

1. เป้าหมายเชิงปริมาณ จะกำหนดชนิดประเภทและจำนวนของผลผลิต สุดท้ายต้องการที่ได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นลง

2. เป้าหมายเชิงคุณภาพจะแสดงถึงคุณค่าของผลผลิตที่ได้รับจากการดำเนินงานนั้น ๆ

3. มุ่งเน้นที่จุดสิ้นสุดของกิจกรรมหรือการดำเนินงานว่าได้ผลตามที่ตั้งไว้หรือไม่และที่สำคัญต้องมีตัวชี้วัด (Indicator) ที่ชัดเจน

วรัท พฤกษากุลนันท์ (2550: 1) กล่าวว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง การปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Effectiveness is to do right things) หรือความสามารถในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้จุดสำคัญของประสิทธิผลอยู่ที่ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตที่ถูกคาดหวังตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้และผลผลิตจริงที่มีขึ้น

วัชริน ขวัญพะงุ้น (2553: 1) กล่าวว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง แนวทางหรือวิธีการกระบวนการหรือตัววัดนั้นสามารถตอบสนองจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ดีเพียงใดการ

ประเมินประสิทธิผลต้องประเมินว่าสามารถบรรลุความต้องการได้ดีเพียงใดด้วยการใช้แนวทางที่เลือกการนำไปปฏิบัติ

ดังนั้น ประสิทธิผล คือ ผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง จากการบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่พึงปรารถนาหรือเป็นไปตามที่คาดหวังไว้ และอาจจะเป็นผลที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่เป็นผลดีต่อการกระทำนั้น ๆ ในการปรับปรุงประสิทธิผลขององค์การให้ดีขึ้น ที่พึงปรารถนาหรือเป็นไปตามที่คาดหวังไว้

2.8.2 ลักษณะของประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1) ลักษณะของประสิทธิภาพ

สิมาลัย ชัยชนะ (2555 : เว็บไซต์) ได้กล่าวว่า ลักษณะของประสิทธิภาพประสิทธิผล ดังนี้

1) ประหยัด (Economy) ได้แก่ ประหยัดต้นทุน(Cost) ประหยัดทรัพยากร (Resources) และประหยัดเวลา (Time)

2) เสร็จทันตามกำหนดเวลา (Speed)

3) คุณภาพ (Quality) โดยพิจารณาทั้งกระบวนการตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า หรือวัตถุดิบมีการคัดสรรอย่างดีมีกระบวนการดำเนินงาน กระบวนการผลิตที่ดี และมีผลผลิต ที่ดี

ชุติมา มูลดับ (2561 : เว็บไซต์) ได้กล่าวว่า ลักษณะของประสิทธิภาพ มีดังนี้

1) ประหยัดต้นทุน

2) ประหยัดทรัพยากร

3) ประหยัดเวลา

4) เสร็จทันกำหนด

5) ผลผลิตที่ได้ทีคุณภาพ

2) ลักษณะของประสิทธิผล

สิมาลัย ชัยชนะ (2555 : เว็บไซต์) ได้กล่าวว่า ลักษณะของประสิทธิผล มีดังนี้

2.1) เป้าหมายเชิงปริมาณ จะกำหนดชนิดประเภทและจำนวนของผลผลิตสุดท้ายต้องการที่ได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นลง

2.2) เป้าหมายเชิงคุณภาพ จะแสดงถึงคุณค่าของผลผลิตที่ได้รับจากการดำเนินงานนั้นๆ

2.3) มุ่งเน้นที่จุดสิ้นสุดของกิจกรรมหรือการดำเนินงานว่าได้ผลตามที่ตั้งไว้หรือไม่

2.4) มีตัวชี้วัด (Indicator) ที่ชัดเจน

ชุติมา มูลดับ (2561 : เว็บไซต์) ได้กล่าวว่า ลักษณะของประสิทธิผล มีดังนี้

1) ผลเป็นไปตามที่คาดมุ่งหวัง

2) ผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์

3) ผลเป็นไปตามเป้าหมาย ทั้งด้านเป้าหมายเชิงปริมาณ และเป้าหมายเชิงคุณภาพ

2.8.3 การวัดประสิทธิผล

Talcott Parsons (1964: 44) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ระบบขององค์การเป็นเครื่องมือวัดความมีประสิทธิผลขององค์การ โดยใช้ชื่อว่า AGIL ซึ่งระบุกิจกรรม 4 ประเภทซึ่งทุกองค์การจำเป็นจะต้องกระทำซึ่งประกอบไปด้วย

1. การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
2. การบรรลุถึงเป้าหมาย
3. การประสานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันซึ่งนำไปสู่ความมั่นคงทางสังคม
4. สิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในซึ่งหมายถึงการรักษารูปแบบหรือการธำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์

Seldin (1988: 24) ให้ความเห็นว่า การวัดและประเมินประสิทธิผลโดยทั่วไปเป็นการวัดเพื่อดูความแตกต่างระหว่างความคาดหวังและผลการปฏิบัติถ้ามีความแตกต่างกันน้อยก็จะมีประสิทธิผลมากแต่ถ้ามีความแตกต่างมากจะมีประสิทธิผลน้อยหรืออาจจะดูความสอดคล้องกันระหว่างผลผลิตกับเป้าหมายที่ได้ระบุไว้การประเมินประสิทธิผลขององค์การสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การวัดประสิทธิผลขององค์การโดยใช้ตัวบ่งชี้เดี่ยว (Single criterion measures of effectiveness) เป็นการพิจารณาว่าองค์การจะมีประสิทธิผลหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับผลที่ได้รับว่าบรรลุเป้าหมายขององค์การหรือไม่หรือการใช้เป้าหมายขององค์การเป็นเกณฑ์ซึ่งเป็นการใช้หลักการอันใดอันหนึ่งในการประเมินผลขององค์การเป็นเกณฑ์ซึ่งเป็นการใช้หลักเกณฑ์อันใดอันหนึ่งในการประเมินประสิทธิผลขององค์การ เช่น วัดจากความสามารถในการผลิตวัดจากผลกำไร ฯลฯ

2. การประเมินประสิทธิผลในแง่ของระบบ- ทรัพยากร (The system resource model of organization effectiveness) เป็นการประเมินโดยพิจารณาความสามารถขององค์การในแสวงหาประโยชน์จากสภาพแวดล้อมเพื่อให้ได้มาซึ่งทรัพยากรที่ต้องการอันจะทำให้บรรลุเป้าหมายขององค์การ ซึ่งเป็นการเน้นที่ปัจจัยตัวป้อนเข้า (Input) มากกว่าผลผลิต (Output)

3. ประเมินประสิทธิผลโดยหลายเกณฑ์ (The multiple criteria of effectiveness) เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิผลองค์การโดยใช้เกณฑ์หลายอย่างในการวัดประเมินผล ซึ่งพิจารณาจากตัวแปรที่อาจมีผลต่อความสำเร็จขององค์การและพยายามแสดงให้เห็นว่าตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์ผู้ที่ให้แนวคิดในการประเมินองค์การโดยวิธีนี้

2.8.4 วิธีคำนวณประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำโดยการทำฝายต้นน้ำลำธารตามศาสตร์พระราชา ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 10)

โดย E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$$E_1 = \frac{(\Sigma f/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

Σf แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม

N แทน จำนวนผู้เข้าเรียนรู้

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ หรือกิจกรรมในระหว่างการฝึกอบรม

โดย E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣF แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม

N แทน จำนวนผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบความรู้

ในการพัฒนานวัตกรรม ไม่ว่าจะอยู่ในรูปสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนก็ตามต้องมีการ ตรวจสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใดโดยทั่วไปนิยมนำเสนอในรูป E_1 E_2 (อ่าน E_1 ทับ E_2) และ/หรือ E_1 : E_2 (อ่า E_1 ต่อ E_2) หลายท่านอาจจะเข้าใจผิดคิดว่ามันอยู่ในรูป เศษส่วนหรืออัตราส่วนแท้ที่จริงแล้วลักษณะดังกล่าวนี้ไม่ได้เกี่ยวข้องใดๆ กับเศษส่วนหรืออัตราส่วนเลยมันเป็นเพียงสัญลักษณ์ที่นำมาเสนอเพื่อการสื่อสารให้ทราบถึงประสิทธิภาพของนวัตกรรมดังกล่าวว่ามีผลเป็นเช่นใด โดยที่ E ตัวแรกแสดงประสิทธิภาพ (Effective) ของกระบวนการซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจากแบบฝึกทั้งหมด ส่วน E แสดงประสิทธิภาพของผลโดยรวมซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ยร้อยละของ แบบทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

ผู้พัฒนานวัตกรรมอาจไม่เขียนแสดงประสิทธิภาพในรูป E/E) ก็ได้ เช่น อาจเขียนในรูป 80, 80 หรืออาจจะเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80,90 ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยทั่วไปนิยมเขียนตัวเลขหน้าและหลังเป็นตัวเดียวกันเช่น 80/80, 90/90 เป็นต้นแต่นั่นมิใช่ข้อกำหนดตายตัวผู้พัฒนานวัตกรรมอาจจะตั้งเป็น 80/90 ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการตั้งเกณฑ์ดังกล่าว

2.8.5 วิธีการคำนวณประสิทธิผล

การหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือ สื่อที่สร้างขึ้นโดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.1) มีรายละเอียด ดังนี้ เผชิญ กิจระการ (2546 : 1-6)

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบ นักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

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

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่า เพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถ กำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่ง หมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัยมักจะใช้ ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.1. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริงค่า EI. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิด เทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E. จะมีค่าเป็น 62.40

จึงควรใช้ข้อความว่า “ ค่า ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 ”

3. ถ้าค่าของ E_1/E_2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร t-test แบบDependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อ หรือแผนการเรียนรู้ มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่ แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้มักพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อย ๆ คือ แผนการเรียนรู้ หรือสื่อมีค่า E_1/E_2 สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้น่าจะมาจาก นักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกว่าสื่อหรือแผนที่ใช้ จะมีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมาก หรือมีความตรึงตราตรึงใจต่อบทเรียน มากเท่าไรก็ตาม

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประยูร วงศ์จันทรา (2552: 77) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยการสอดแทรกจริยธรรมสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยการสอดแทรกจริยธรรมสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี โดยศึกษาความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเปรียบเทียบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างนิสิตกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนิสิตกลุ่มทดลองที่มีเพศ และผลการเรียนต่างกัน ผลการวิจัย พบว่า 1. นิสิตกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 27.60 คะแนน ส่วนนิสิตกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 24.30 คะแนน และนิสิตกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 3.38 คะแนน อยู่ในจริยธรรมระดับ 4 ส่วนนิสิตกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 2.81 คะแนน อยู่ในจริยธรรมระดับ 3 2. นิสิตกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นิสิตเพศหญิงมีค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่านิสิตเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นิสิตกลุ่มทดลองที่มีผลการเรียนสูงมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่านิสิตที่มีผลการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า กระบวนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยการสอดแทรกจริยธรรมทำให้นิสิตความรู้และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมในระดับสูงจึงสามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาในระดับปริญญาตรีได้ต่อไป

นันทยาศรีมงคล. (2554). ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 1. การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนกับเกณฑ์และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดการสอนที่สร้างขึ้นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพิพัฒน์ราษฎร์บำรุงสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 1 จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอนใบงานสื่อการเรียนการสอนแบบฝึกปฏิบัติแบบทดสอบมีค่า E / E2 เท่ากับ 86.80 / 85.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 01 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนในระดับมากข้อเสนอแนะจากงานวิจัยมีดังนี้ 1) ควรวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการสอนในวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมในรูปแบบอื่น ๆ 2) ควรมีการสร้างชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนในวิชาสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมให้ครบทุกหน่วยและในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

เอื้องคา หาญแก้ว (2557: 40) การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาหรับนักเรียนคละชั้นและศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคละชั้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านแสนเจริญ ตาบลวาวี อาเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย สานักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 2 จานวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาหรับนักเรียนคละชั้น แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3 ฉบับ เป็นแบบปรนัยและอัตนัย ทาการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหา ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยนาไปเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 60 นาเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบตารางประกอบคาบรรยาย ผลการศึกษา พบว่า 1) แผนการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สาหรับนักเรียนคละชั้น ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในแต่ละแผนมีกิจกรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมรวมชั้น กิจกรรมกลุ่มเล็ก และกิจกรรมเดี่ยว ซึ่งแต่ละกิจกรรม มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสอนเพื่อวางพื้นฐานการเรียนรู้ เพื่อนช่วยเพื่อน พี่ช่วยน้อง และการ

ฝึกฝนด้วยตนเอง และ 2) คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคละชั้นหลังเรียน คือ ร้อยละ 78.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนที่ตั้งไว้ ร้อยละ 60 สุวรรณา ยาเถิน (2558 : 65) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ เพื่อศึกษารูปแบบภาษีที่ดินในเขตตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผลการศึกษาพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกได้ 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ที่อยู่อาศัย พื้นที่พาณิชยกรรม พื้นที่รกร้างว่างเปล่า โดยพื้นที่เกษตรกรรมมีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 68.69 ของพื้นที่ศึกษา 3,217:024 ตารางเมตร (2.0104 ไร่) มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม คือ ทำนา การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเสียภาษี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ทำให้เกิดการเสียภาษีที่ต่างกันออกไป ปัจจุบันการเสียภาษีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม จะเสียค่าภาษีค่อนข้างสูง เมื่อทำการคำนวณตามกระทรวงการคลัง ทางองค์การบริหารส่วนตำบล จะมีการเสียค่าภาษีทุกประเภท ยกเว้นประเภทที่อยู่อาศัยยังไม่มีการจัดเก็บภาษี แต่ทางกระทรวงการคลังได้มีการจัดเก็บภาษี ประเภทที่อยู่อาศัย แล้วจำแนกไปตามประเภทต่างๆของบ้าน จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเสียภาษีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจะทำให้ค่าภาษีเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และการ พัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศที่ดิน ทำให้มีการได้มาซึ่งข้อมูล ที่ถูกต้อง ครบถ้วนและรวดเร็ว โดยใช้ ระบบสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของสารสนทศที่พร้อมใช้งานได้ทันที่ โดยข้อมูลต้องมีความถูกต้อง ทันสมัย มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด

น้ำทิพย์ คำแร่ และคณะ (2559 : 543-563) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือ ฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และเพื่อศึกษาดัชนี ประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมและเปรียบเทียบความรู้ และทัศนคติก่อนและหลังการฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 30 คน ได้มาจากการสมัครใจเข้าร่วมฝึกอบรม ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.70/83.68 ส่วนดัชนีประสิทธิภาพผลของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.790 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.00 ผลการเปรียบเทียบความรู้และทัศนคติเรื่องการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม หลังการ การฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลทิศ พันธุ์ศิริ และบัญญัติ สาลี (2559 : 176 - 188) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน: สหพันธรัฐมาเลเซีย การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อาเซียน : สหพันธรัฐมาเลเซีย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และหาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ

ความรู้ ทัศนคติก่อนและหลังการฝึกอบรม ผลการศึกษา พบว่า คู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.33/93.22 ส่วนดัชนี ประสิทธิผล ของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 08685 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สหพันธรัฐมาเลเซีย มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ร้อยละ 86.85 ส่วนความรู้ ทัศนคติของนิสิต กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และนิสิตกลุ่มทดลองมี ความรู้และทัศนคติโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนน ทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมิน หลังการฝึกอบรม โดยรวมอยู่ในระดับมาก และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สหพันธรัฐมาเลเซีย สูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรนิภา ตูมโฮม และคณะ (2559 : 190) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐอินโดนีเซีย งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐอินโดนีเซียและเพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม และเปรียบเทียบความรู้ทัศนคติ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.53/85.33 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรมเท่ากับ 63.43 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐอินโดนีเซีย มีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 63.43 นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย ความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม

สมยศ วิเชียรนิตย์ และคณะ (2559 : 17.) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษาในการอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากรป่าไม้สำหรับเยาวชนจังหวัดกาฬสินธุ์ วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสร้างรูปแบบกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากรป่าไม้ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ออกแบบมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.54/85.22 และความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากรป่าไม้ของเยาวชนเพิ่มขึ้น หลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 และเยาวชนที่มีอายุต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากรป่าไม้ต่างกัน โดยสรุปกิจกรรมค่ายสิ่งแวดล้อมศึกษาที่พัฒนาสำหรับเยาวชนจังหวัดกาฬสินธุ์มีประสิทธิภาพช่วยพัฒนาความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์

ปริยาพัตร ทองสุก และคณะ (2559: 161) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาคู่มือการทำการเกษตรแบบผสมผสานตามโครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถบ้านกำพี้ ตำบลกำพี้ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคู่มือการทำเกษตรแบบผสมผสานตามโครงการ ฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้า

สิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ บ้านกำพี้ ตำบลกำพี้ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และหาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือ และเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติในการทำเกษตรแบบผสมผสานตามโครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ บ้านกำพี้ ตำบลกำพี้ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสาคาม กลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรทุกกิจกรรมการเกษตรภายในโครงการฟาร์ม ตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ บ้านกำพี้ ตำบลกำพี้ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวนทั้งหมด 40 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเกษตรกรที่ทำการเกษตรในโครงการฟาร์มๆ มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมอบรมการทำเกษตรแบบผสมผสาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดการปฏิบัติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.25/83.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม มีค่าเท่ากับ 0.6695 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้คู่มือฝึกอบรมร้อยละ 66.95 มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาณุวัฒน์ จิตรจิระวาณิชย์ และคณะ (2559:53) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ศึกษาเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นอกเหนือจากหนังสือเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) หาดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) ทดสอบผู้เรียนถึงความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 4) ตรวจสอบถึงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตำรา 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความตระหนักของนักเรียนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60 / 81.18 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความตระหนักของนักเรียนต่อการอนุรักษ์น้ำหลังการทดลองใช้สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 05 4)

ความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 อยู่ในเกณฑ์มาก

สุภารัตน์ อ่อนก้อน และคณะ (2558 : 164) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติเละสิ่งแวดส้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 800 และหาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ และทัศนคติก่อนและหลังการฝึกอบรม เพื่อศึกษาทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมิน หลังการฝึกอบรม และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมของนิสิตกลุ่มทดลองเละกลุ่มควบคุมกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดส้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้คู่มือการฝึกอบรม จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้คู่มือการฝึกอบรมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ความถี่ ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การ วัดประสิทธิภาพคู่มือฝึกอบรม และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test, F-test (One-Way MANOVA)

ผลการศึกษา พบว่า กู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.43/84.33 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.7329 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 73.29 นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนกา รฝึกอบรม และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้และทัศนคติโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมินหลังการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติละสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม สูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฐาปนี ศรีจำนง และคณะ (2558 : 128) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือเกษตรกรรมผสานตามโครงการตัวอย่างหนองหมากเฒ่าตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดสกลนคร การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติและการปฏิบัติกลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรภายในโครงการฟาร์มตัวอย่างหนองหมากเฒ่าตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดสกลนคร จำนวน 35 คน โดยเลือกแบบจะจง

เครื่องมือในการวิจัยคือ คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดการปฏิบัติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่น และสถิติเปรียบเทียบ paired t-test ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.30/97.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 0.8737 เกษตรกรที่ใช้คู่มือฝึกอบรม มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 87.37 จากการฝึกอบรมส่งผลให้เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ทัศนคติและการปฏิบัติหลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จึงสรุปได้ว่าการพัฒนาคู่มือเกษตรกรรมแบบผสมสาน ตามโครงการฟาร์มตัวอย่างหนองหมากเฒ่าตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดสกลนคร โดยใช้คู่มือฝึกอบรมมีผลทำให้ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติของเกษตรกรโครงการฟาร์มตัวอย่างหนองหมากเฒ่าตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ จังหวัดสกลนครเพิ่มมากขึ้น

ประยูร วงศ์จันทรา (2558 : 14) ได้ทำการศึกษา การสอนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน โดยใช้เอกสารคำสอน สำหรับนิสิตปริญญาตรี งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเอกสารคำสอนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี และเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ และทัศนคติต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน โดยใช้เอกสารคำสอน ก่อนและหลังการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคามจำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เอกสารคำสอน แบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทัศนคติ ผลการศึกษาพบว่าเอกสารคำสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ87.00/90.00 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของอกสารคำสอน เท่ากับ 0.667 และหลังการสอนนิสิตมีความรู้และทัศนคติต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรรณิกา สุขงาม (2558 : 497) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มืออบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80และศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ ทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 60 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลากแล้วแบ่งนิสิตเป็น 2 กลุ่ม คือ ทดลอง จำนวน 30 คน และเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดทักษะ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test ,F-test (One-Way MANOVA) ผลการศึกษา พบว่า

ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 95.88 /89.66 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 0.772 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรม มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.20 นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้และทัศนคติสูงกว่ากลุ่มควบคุม และนิสิตลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม ที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมิน หลังการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมสูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาที ลพพันธ์ทอง (2558 : 137) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสิงคโปร์ งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน สาธารณรัฐสิงคโปร์ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือศึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติและทักษะในการเป็นวิยากรฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดส้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้มาโดยการสุ่มอย่างอย่าง โดยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้คู่มือการฝึกอบรมจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้คู่มือการฝึกอบรมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือฝึกอบรมแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศคติ และแบบวัดทักษะในการเป็นวิทยากร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน t-test และ F-test (One-Way MANOVA) ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 93.44/84.78 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 0.7350 นิสิตที่ใช้สู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติเละสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสิงคโปร์มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.50 และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติและทักษะในการเป็นวิทยากร สูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุบล แคว้นไทยสงค์ และคณะ (2558 : 124) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลาม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศบรูไนดารุสซาลาม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และหาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ ก่อนและหลังการฝึกอบรม เพื่อศึกษาทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมหลังการฝึกอบรม และเพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่1 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาสารคาม ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่คู่มือฝึกอบรม

แบบทสอบความรู้ และแบบวัดทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ -test, F-test (One-Way MANOVA)

ผลการศึกษาพบว่า คู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.33/80.22 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม เท่ากับ 0.444 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลาม มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 44.44 นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย ความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้และทัศนคติต่อทรัพยากรธรรมชาติเละสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนคารุสซาลาม โดยรวม สูงกว่ากลุ่มควบคุมและนิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมหลังการฝึกอบรมหลังสูงมากกว่าก่อนรับการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ลิขิต จันทร์แก้ว (2558 : 635) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรม ศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติและทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมของนิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามโดยการสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้คือคู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test และ F-test การศึกษา พบว่า คู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐฟิลิปปินส์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.86/88.10 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8257 มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.57 นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และมีความรู้และทัศนคติโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม ที่นิสิตประเมินตนเองและวิทยากรเป็นผู้ประเมิน นิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรม สูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิอร เจริญพร (2558 : 570) ได้ศึกษาเรื่อ การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติและทักษะในการเป็นวิทยากรฝึกอบรมและเพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากร ของนิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะ

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้คู่มือการฝึกอบรมจำนวน 30 คนและกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้คู่มือการฝึกอบรมจำนวน 30 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ แบบวัดทักษะการเป็นวิทยากร ผลการศึกษา พบว่าคู่มือฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 95.02/92.0 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการฝึกอบรม เท่ากับ 08685 นิสิตที่ใช้คู่มือฝึกอบรมมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 86.85นิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้และทัศนคติ สูงกว่ากลุ่มควบคุมและนิสิตกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะในการเป็นวิทยากร ที่นิสิตประเมินตนเองหลังการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก และวิทยากรเป็นผู้ประเมินหลังการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุดและนิสิตกลุ่มทดลองมีความรู้ ทัศนคติ และทักษะในการเป็นวิทยากรสูงกว่านิสิตกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประยูร วงศ์จันทรา และคณะ (2559 : 844) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมผลิตภัณฑ์สีเขียว สำหรับนิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มือฝึกอบรมผลิตภัณฑ์สีเขียว สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และเพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของคู่มือฝึกอบรมและเปรียบเทียบความรู้และทัศนคติต่อผลิตภัณฑ์สีเขียว กลุ่มตัวอย่างคือนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสมัครใจเข้าร่วมฝึกอบรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ คู่มือฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้และแบบวัดทัศนคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน t-test ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.10 / 86.47 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม เท่ากับ 0.8029 นิสิตที่ใช้คู่มือหลักสูตรฝึกอบรมผลิตภัณฑ์สีเขียว สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคามมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.29 และนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้และทัศนคติหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Subhash G. Chavare (2015 : 224) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการใช้ที่ดินและแผนที่สิ่งปกคลุมดินของตำบลลุ่มน้ำวาร์ดา พบว่า การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินรูปแบบเป็นผลของกิจกรรมทางธรรมชาติและทางเศรษฐกิจและสังคมมากกว่าผิวโลก WR-6 เป็นย่อยลุ่มน้ำของวาร์ดาลุ่มน้ำซึ่งครอบคลุม 348 ตร. กม. ในพื้นที่ การใช้ที่ดินและการทำแผนที่ปกที่ดินจะดำเนินการเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการวางแผนในอนาคตและการจัดการทรัพยากรที่ดิน ห้าชั้นเรียนการใช้ประโยชน์ที่ดินได้รับการระบุในภูมิภาคศึกษา

เช่นที่ดินเพาะปลูกทางการเกษตร (ในเมืองและชนบท), ร่างกายของน้ำ, พื้นที่ป่าไม้ที่สร้างขึ้นและความสูญเปล่า การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เทคนิคที่ใช้ในการดูตีความและวิเคราะห์ข้อมูลจากมุมมองทางภูมิศาสตร์ พื้นดินตรวจสอบความจริงได้ดำเนินการยังผ่านการทำงานภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจัดหมวดหมู่

S GhoshK K SenU RanaK S RaoK G Saxena (1996 : 194) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในพื้นที่ภูเขา พบว่าการบูรณาการข้อมูลการสำรวจข้อมูลระยะไกลด้วย / ข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่อื่น ๆ เชิงพื้นที่ได้ดำเนินการโดยใช้แพคเกจซอฟต์แวร์ ARC / INFO เทคนิคการจัดหมวดหมู่ง่ายถูกนำมาใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน / การใช้ที่ดินการวิเคราะห์ในความสัมพันธ์กับระดับความสูงลาดชันด้านและการเรียนชีวภาพภูมิอากาศ การประเมินความเหมาะสมของดินแดนที่ส่งเสริมการเกษตรที่เกิดขึ้นระหว่างปี 1963 และ 1993 ที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้แพคเกจซอฟต์แวร์ GIS การขยายตัวของภาคการเกษตรและพบว่าสูงสุดในระดับความสูง 2200-2400 เมตรโซนและ 20-30 องศาความลาดชันเรียน เมื่อด้านภูมิประเทศได้รับการพิจารณาขยายตัวสูงสุดในตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกหันหน้าไปทางเนินเขา การสูญเสียของฝาครอบ vegetal คาดว่าจะอยู่ที่ร้อยละ 15 ระหว่าง 1963-1993 อย่างไรก็ตามการฟื้นฟูป่าก็จะพบว่าสูงสุดในระดับความสูงของช่วง 1600-2000 เมตรและส่วนใหญ่มีความลาดชัน 20-30 องศาโดยเฉลี่ยแล้ว

O.S. Olokeoguna, Iyiolab, K. Iyiola (2014 : 615) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการใช้ที่ดินครอบคลุมแผนที่และการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในพื้นที่ป่าสงวนในประเทศไนจีเรีย พบว่า การทำแผนที่ของ LULC และการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงโดยใช้การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เทคนิคเป็นค่าใช้จ่ายวิธีที่มีประสิทธิภาพของการได้รับความเข้าใจที่ชัดเจนของกระบวนการปกคลุมดินเปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลกระทบของพวกเขา การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การประเมินการเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์ใน Shasha ป่าสงวนในระยะเวลา 18 ปี ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT ดาวเทียม (มติ 30m) ครอบคลุมพื้นที่ที่สอง epochs ถูกลักษณะเป็นห้าชั้นเรียน (Body น้ำ, ป่าสงวนสร้างขึ้น Area, พืชและเกษตร) และดำเนินการจัดหมวดหมู่ด้วยวิธีโอกาสสูงสุดซึ่งมีผลในชั้นเรียนของแต่ละคน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ผลของการเปรียบเทียบของทั้งสองภาพทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าพืช (ป่าเสื่อมโทรม) ได้เพิ่มขึ้น 30.96% เกษตรปกเพิ่มขึ้น 22.82% และสร้างขึ้นในพื้นที่โดย 3.09% ป่าสงวน แต่ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญจาก 46.12%

ปุณมนัสพงศ์ ปุณประเสริฐ (Punmanatpong Punprasert, 2013: 546) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อเสริมสร้างความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับเด็กและเยาวชนในสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชนจังหวัดอุดรธานี ผล

การศึกษาพบว่า เด็กและเยาวชนโดยส่วนรวม และจำแนกตามอายุและคดีความ หลังการเข้าร่วมการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา มีความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยรวมและเป็นรายค้นทั้ง 4 ด้าน คือ การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า น้ำ ความสะอาด และการจัดการขยะเพิ่มขึ้นก่อนการเข้าร่วมกิจกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิติณัช ไศลบาท (pttinuts Sailabat, 2012: 33) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรุมการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการฝึกอบรมการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลแต่ละหน่วยฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.29/82.71 และมีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6975 สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล โดยรวมและจำแนกตามอายุและระดับการศึกษามีความรู้ ความตระหนัก และความสามารถในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยรวมและเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Prayoo woongchantra et.al., (2017: 504) ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมตามกรอบคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า หลังการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนิสิตสูงกว่าก่อนเรียน ตามาตรฐานการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของไทย

2.10 สรุปเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการเรียน ให้ความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการเรียนรู้และบูรณาการของสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อนำมาพัฒนาแผนการเรียนรู้การเรียนเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ของนิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการจัดการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้นำเสนอมาทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้มุ่งเน้นในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิจัยให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ รวมถึงเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษา การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการศึกษา ดังนี้

3.1 รูปแบบงานวิจัย

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบงานวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimentel Research) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) โดยเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.1 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 249)

ตารางที่ 1 แผนการวิจัย One Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนการวิจัย

E แทน กลุ่มตัวอย่าง (Experimente Group)

O_1 แทน การทดสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

O_2 แทน การทดสอบหลังการเรียน (Post-test)

X แทน การเรียนการส่งเสริมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 333 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ลงเรียนในรายวิชา 1707435 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสุขภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 104 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด

1) แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2) แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

3) แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีดังต่อไปนี้

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด ได้แก่

1. แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1) ผู้วิจัยทำการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามหลักสูตรปี 2563 เพื่อ

วิเคราะห์เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลไปสร้างแผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศ๓มิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจากเอกสาร หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ สาระสำคัญของการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา 1707435 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสุขภาพ

3) ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบเนื้อหารายวิชาเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและให้คำแนะนำ โดยเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 8 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล vector และการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง

4) นำแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการพิจารณาตรวจสอบเนื้อหาสาระที่เหมาะสมในการพัฒนาแผนการเรียนรู้ โดยมีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

4.1) รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร วงศ์จันทรา อาจารย์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4.2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนัส โพธิบัติ อาจารย์คณะศิลปกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4.3) อาจารย์ ดร.ฐิติศักดิ์ เวชกามา อาจารย์คณะศิลปกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4.4) อาจารย์ ดร.วุฒิศักดิ์ บุญแน่น รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและวิจัย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

4.5) ดร.มานิตย์ ซาชิโย ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลอาจสามารถ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด เขต 2

5) นำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาความสอดคล้องของเนื้อหา (Index of Congruence : IOC) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น สามารถใช้ได้ จากการวิเคราะห์ พบว่า ค่า IOC ของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 0.96

การประเมินค่าความเหมาะสม โดยสร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์กำหนดคะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert มีค่าน้ำหนักการให้คะแนน ดังนี้

การให้คะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าน้ำหนักโดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 100)

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

โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสม ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.43 แสดงว่าแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

6) ปรับปรุงแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ตามผลการประเมินความเหมาะสมและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแผนการเรียนรู้ไปทำการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 1707435 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสุขภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 104 คน

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่

1) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

1.1) ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น โดยการศึกษาจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

1.2) นำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ประกอบไปด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะคำถามปลายปิดแบบ 4 ตัวเลือกตอบคือ ก ข ค ง ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว โดยกำหนดเกณฑ์คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

1.3) นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องจากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์และแผนการเรียนรู้ พบว่า ค่า IOC ของแบบทดสอบความรู้มีค่าเท่ากับ 0.98 ซึ่งมากกว่า 0.50 แสดงว่าคำถามทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

1.4) นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปการศึกษา 2563 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ พบว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ทุกข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับที่เหมาะสม คือ ค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.36 และสูงที่สุดเท่ากับ 0.66 สำหรับค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้เกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถนำไปใช้ได้ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2559 : 287) พบว่าคำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในระดับที่ใช้ได้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.39 – 0.79 ส่วนค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบความรู้ด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α – Cronbach Coefficient) กำหนดให้มีค่ามากกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้ (กัลยา วานิชยบัญชา, 2545 : 48) ซึ่งพบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.958 แสดงว่าแบบทดสอบความรู้ทุกข้อมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์จึงถือว่าแบบทดสอบความรู้ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

1.5) นำแบบทดสอบความรู้ไปปรับปรุงแกไขทำเป็นฉบับสมบูรณ แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2) แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2.1 ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องตัน โดยการศึกษาจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาในการสร้างแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2.2 นำข้อมูลมาสร้างแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีลักษณะแบบปรนัย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 40 ข้อ

2.3 นำแบบวัดทัศนคติที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องจากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์และแผนการเรียนรู้ พบว่า ค่า IOC ของแบบวัดทัศนคติมีค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งมากกว่า 0.50 แสดงว่าคำถามทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

2.4 นำแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ไปทดลองใช้ (Tryout) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ พบว่า คำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในระดับที่ใช้ได้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40 – 0.84 ส่วนค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.963 แสดงว่าแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมทุกข้อมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์จึงถือว่าแบบทดสอบความรู้ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

2.5) นำแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ไปปรับปรุงแกไขทำเป็นฉบับสมบูรณ แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3) แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

3.1) ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องตัน โดยการศึกษาจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบเนื้อหาในการสร้างแบบวัดจริยธรรมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

3.2) นำข้อมูลมาสร้างแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ เพื่อตนเอง เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง เพื่อสังคม และเพื่อความถูกต้องดีงาม จำนวน 40 ขอ

3.3) นำแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์และแผนกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ค่า IOC ของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 0.96 ซึ่งมากกว่า 0.50 แสดงว่าคำถามทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

3.4) นำแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ พบว่า คำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในระดับที่ใช้ได้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.37 – 0.76 ส่วนค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.961 แสดงว่าแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมทุกข้อมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์จึงถือว่าแบบทดสอบความรู้ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

3.5) นำแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมไปปรับปรุงแกไขทำเป็นฉบับสมบูรณ แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการเก็บข้อมูลวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างและบูรณาการแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ระยะที่ 2 การใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และทำการวัดความรู้ก่อนและหลังการเรียน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การสร้างการแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยทำการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามหลักสูตรปี

2563 เพื่อวิเคราะห์เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหา เพื่อนำข้อมูลไปสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2) ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จากเอกสาร หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ สาระสำคัญของการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา 1707435 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสุขภาพ

3) ผู้วิจัยได้สร้างกรอบเนื้อหาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 8 แผนการเรียนรู้ ได้แก่ เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล vector และการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง (รายละเอียดดังตารางที่ 3.2)

4) นำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ประเมินความเหมาะสม โดยสร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ

5) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 104 คน

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

ตารางที่ 2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
1	เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	1. ภูมิสารสนเทศศาสตร์ (Geo-Informetics) 2. การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) 3. ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก Global Positioning System : GPS 4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ที่ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาจัดการเกี่ยวกับข้อมูลทางภูมิศาสตร์ แนวโน้มในอนาคตของศาสตร์ด้านนี้ที่จะเข้ามามีบทบาทกับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์มากขึ้น เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสามเอ็ส (3S) คือ RS เทคโนโลยีสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ทันสมัยต่อเหตุการณ์ GIS ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เพื่อใช้ในการจัดการฐานข้อมูล และ GPS ระบบกำหนดตำแหน่งพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System) เพื่อหาตำแหน่งที่ถูกต้องบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน	1. ใบความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 2. Power Point เรื่องเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 3. ใบงานเรื่องเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 2. แบบวัดทัศนคติต่อเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
				5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนออกมานำเสนอเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้		

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
2	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการ	1. ที่มาและความสำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น	1. ใบความรู้ เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 2. PowerPoint เรื่องการประยุกต์ใช้	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 2. แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
		ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	2. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3. ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 4. กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 5. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่างๆ	3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อ การจัดเก็บระบบข้อมูลซึ่งมีอยู่มากมายในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ ทำให้ในปัจจุบันได้มากกว่าการนำ GIS มาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านต่างๆ พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น โดยให้ผู้เรียนออกมานำเสนอเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นหลังการเรียนรู้	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3. ใบงาน เรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
3	การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	1. โปรแกรม ArcMap 2. ArcCatalog 3. ArcToolbox 4. การใช้งานโปรแกรม ArcMap 5. การเปิดใช้ข้อมูลแผนที่	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับโปรแกรม ArcGIS เป็นชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ชุดโปรแกรมหนึ่ง ซึ่งใช้ ในการจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการการใช้งานของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน สถานศึกษา ฯลฯ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม ArcMap ใช้สำหรับแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ GIS ปรับแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย สร้างแผนที่ กราฟ และรายงาน พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตวิธีการปฏิบัติการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ	1. ใบความรู้เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2. Power Point เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 2. แบบวัดทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
				8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้		

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
4	การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับ	1. ระบบพิกัดแบบ Geographic Coordinate System 2. ระบบพิกัดกริด UTM (Universal Transvers Mercator) 3. พื้นหลักฐานอ้างอิงประเทศไทย 4. การดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับบางครั้งข้อมูลต่างๆที่เราจะนำมาซ้อนลงบนระบบแผนที่เป็นข้อมูลธรรมดา ไม่สามารถนำมาซ้อนได้ตรงกับตำแหน่งข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ เราจึงจำเป็นที่จะต้องมีการแนะนำวิธีการที่จะนำค่าพิกัดจริงเข้ามาใส่ไว้บนแผนที่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับระบบพิกัดเป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง คือระบบพิกัดแบบ Geographic Coordinate System ระบบ	1. ใบความรู้เรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 2. Power Point เรื่อง การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 2. แบบวัดทัศนคติต่อการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัด

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
		การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์	ด้วย Google Earth pro 5. ขั้นตอนการแปลงระบบพิกัด	พิกัดกริด ระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง และส่วนพื้นหลักฐานอ้างอิงประเทศไทย พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตวิธีการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้		อ้างอิงทางภูมิศาสตร์

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
5	การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file	1.เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile	1. การใช้งาน google earth เบื้องต้น	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง	1. ใบความรู้เรื่องการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
		2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile earth 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile	2. การใช้งาน GIS ร่วมกับ google earth	2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่เผยแพร่เป็นไฟล์ KML หรือ KMZ ใน ArcGIS จะต้องแปลง KML เป็นคุณลักษณะของ (Shapefile) สำหรับการสร้าง shapefiles จาก KML เราสามารถใช้งานได้จาก ArcToolbox เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งาน google earth เบื้องต้น Download โปรแกรม Google Earth ส่วนค้นหาสถานที่หรือตำแหน่งต่างๆ การสร้างจุดหรือการเพิ่มหมุดสถานที่ในแผนที่ การสร้างรูปหลายเหลี่ยม (เป็นได้ทั้งพื้นที่และเส้น) และการใช้งาน GIS ร่วมกับ google earth พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตวิธีการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile หลังการเรียนรู้	2. Power Point เรื่อง การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	2. แบบวัดทัศนคติต่อการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shapefile

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
6	การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย	1. การสร้าง Personal Geodatabase 2. การสร้างข้อมูล Shape file 3. การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ 4. การนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับการใช้งาน ArcCatalog มีลักษณะที่ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล ในการดำเนินการกับข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการ เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้าง Personal Geodatabase การสร้างและนำเข้าข้อมูล สามารถสร้าง Shape file ได้ทั้งจาก ArcCatalog และ ArcMap และการดิจิไทซ์ (Digitizing) เป็นวิธีการคัดลอกลายจากแผนที่ต้นฉบับ พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6 ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ	1. ใบความรู้ เรื่อง การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 2. Power Point เรื่องการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 2. แบบวัดทัศนคติต่อการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
				8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้		

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
7	การวิเคราะห์ข้อมูล vector	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector 2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการใช้การวิเคราะห์ข้อมูล vector 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับ	1. การทำระยะห่างทำกำหนดด้วยชุดคำสั่ง Buffer 2. การตัดชั้นข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง (Clip) 3. การหาพื้นที่ซ้อนทับการด้วยคำสั่ง Intersect 4. การรวมข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง Union	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการการวิเคราะห์ข้อมูล vector ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคำตอบตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ได้ตั้งไว้ การวิเคราะห์ทำได้ โดยใช้ชั้นข้อมูลที่จัดเก็บไว้ ในฐานข้อมูล ออกมาวิเคราะห์ร่วมกัน ทั้งนี้ การจะใช้ชั้นข้อมูลกี่ชั้นในกระบวนการวิเคราะห์ ขึ้นอยู่กับคำถามว่ามีความซับซ้อนเพียงใด เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการวิเคราะห์ที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ ค้นคืนข้อมูลที่จัดเก็บไว้ เพื่อหาคำตอบให้แก่คาถาม ที่แตกต่างออกไป คำตอบเหล่านั้นอาจ	1. ใบความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล vector 2. Power Point เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล vector 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector 2. แบบวัดทัศนคติต่อการวิเคราะห์ข้อมูล vector 3. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
		การการวิเคราะห์ข้อมูล vector	5. การต่อชั้นข้อมูลแผนที่ด้วยชุดคำสั่ง Merge 6. การรวมกลุ่มข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง Dissolve	เป็นการจำแนกซ้ำ การคำนวณ หรือการหาสถิติต่างๆ การวางซ้อนทับของชั้นข้อมูลก็เป็นอีกวิธีหนึ่งของการวิเคราะห์ เพื่อหาความเหมือน หรือความแตกต่าง หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ กันได้ พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตวิธีการปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูล vector ได้แก่ Buffer, Clip, Intersect, Union, Merge และ Dissolove และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector ที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล vector หลังการเรียนรู้		

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาสาระแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/ แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
8	การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	1. เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	1. ความหมายของแผนที่ 2. องค์ประกอบของการจัดทำแผนที่ Layout	1. ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง	1. ใบความรู้เรื่องการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง

แผนที่	เรื่อง	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	ประเมิน
		2. เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง 3. เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	3. การเตรียมแผนที่ 4. การจัดทำแผนที่	2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับการสร้างแผนที่ส่วนใหญ่เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการวิเคราะห์ข้อมูลทาง GIS แผนที่ที่นำเสนอผลจากการวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้อ่านแผนที่ต้องเข้าใจได้โดยง่ายและสามารถสื่อสารกับผู้อ่านได้ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป 4. ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของแผนที่ องค์ประกอบของการจัดทำแผนที่ Layout การเตรียมแผนที่ การปรับสี และสัญลักษณ์ การใส่ป้ายข้อมูล (Label) การกำหนดขนาดกระดาษและคุณสมบัติ Printer การสร้าง Grid การเพิ่มคำอธิบายสัญลักษณ์ (Legend) การสร้างแถบมาตราส่วน (Scale bar) และการเพิ่มทิศเหนือ (North Arrow) พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน 5. ผู้สอนสาธิตวิธีการปฏิบัติการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม 6. ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องที่ได้เรียนมา 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ 8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องหลังการเรียนรู้	2. Power Point เรื่องการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง 3. โปรแกรม ArcMap 10.3	2. แบบวัดทัศนคติต่อการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง 3. แบบวัดจริยธรรมเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง

ระยะที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 104 คน โดยใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 33 ชั่วโมง ในการใช้แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ประกอบไปด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ (ดังตารางที่ 3.3) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวังและเพื่อจะได้ผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายในการสอนนั้น

2) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อที่จะให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้

3) ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในเนื้อหาที่กำลังจะได้เรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

4) ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูล vector และการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านความคิด เกิดความรู้ความจำ ความเข้าใจ อันจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้ พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

5) ผู้สอนสาธิตวิธีการการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ ชำนาญยิ่งขึ้น เป็นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพแก่ผู้เรียน

6) ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของเนื้อหา ระลึกเนื้อหาสาระ และจดจำประสบการณ์ต่างๆที่ได้เรียนผ่านมา

7) ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเสาะแสวงหาความรู้ใหม่

8) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ความก้าวหน้าและจุดบกพร่องของตนเองในการเรียนรู้

ผลการพัฒนาการแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น พบว่า แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.42 /80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.7034 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.34

ตารางที่ 3 แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ครั้งที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง
1	แนะนำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และทดสอบก่อนการเรียนรู้	3
2	แผนการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	3
3	แผนการเรียนรู้ที่ 2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
4	แผนการเรียนรู้ที่ 3 การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	3
5	แผนการเรียนรู้ที่ 4 การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์	3
6	แผนการเรียนรู้ที่ 5 การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file	3
7	แผนการเรียนรู้ที่ 6 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย	3
8	แผนการเรียนรู้ที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูล vector	3
9-11	แผนการเรียนรู้ที่ 8 การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	9

12	ทดสอบหลังการเรียนรู้	3
13	สรุปกิจกรรมการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	3
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		**39**

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

3.6.1 นำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยสร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์กำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert ค่าน้ำหนักมีการให้คะแนน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2543 : 156)

การให้คะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	แผนการสอนเหมาะสมมากที่สุด
4	แผนการสอนเหมาะสมมาก
3	แผนการสอนเหมาะสมปานกลาง
2	แผนการสอนเหมาะสมน้อย
1	แผนการสอนเหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นโดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2533: 121)

การให้คะแนน	เกณฑ์การแปลความ	ระดับความเหมาะสม
5	4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	3.51-4.50	เหมาะสมมาก
3	2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
2	1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
1	1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.6.2 นำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เบื้องต้น ไปหาความสอดคล้องเชิงเนื้อหากับวัตถุประสงค์ (IOC) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอด คล้องเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มีความสอดคล้อง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง และไม่มีความสอดคล้อง นำคะแนนประเมินดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญมาให้ค่าคะแนน ดังนี้

กำหนดค่าคะแนนเป็น +1 มีความเห็นว่าสอดคล้อง
กำหนดค่าคะแนนเป็น 0 มีความเห็นว่าไม่แน่ใจ
กำหนดค่าคะแนนเป็น -1 มีความเห็นว่าไม่สอดคล้อง

นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยแทนค่าในสูตรหาดัชนีความสอดคล้อง IOC ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่ามีความสอดคล้องกัน (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539: 181)

3.6.3 นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ไปหาค่าความยากง่าย กำหนดให้ข้อที่มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.8 เป็นคำถามที่ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับเหมาะสม สามารถนำไปเก็บข้อมูลได และนำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ไปหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค กำหนดให้ข้อที่มีค่ามากกว่า 0.361 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ และการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach’s Alpha) กำหนดให้มีค่ามากกว่า 0.70 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

3.6.4 นำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ซึ่งเป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ รวม 40 คะแนน มาหา

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนที่ได้มาทดสอบหาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2533 : 115) ดังนี้

เฉลี่ย	ความหมาย
32.00 - 40.00	นิสิตมีความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด
24.00 - 31.99	นิสิตมีความรู้อยู่ในระดับมาก
16.00 - 23.99	นิสิตมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง
8.00 - 15.99	นิสิตมีความรู้อยู่ในระดับน้อย
0.00 - 7.99	นิสิตมีความรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.6.5 แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยกำหนดเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 40 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดทัศนคติ ดังนี้

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

นำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด ,2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง นิสิตมีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง นิสิตมีทัศนคติอยู่ในระดับเห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง นิสิตมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่แน่ใจ

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง นิสิตมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง นิสิตมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.6.6 นำแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนที่ได้มาทดสอบหาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน ซึ่งได้กำหนดระดับสูงต่ำของระดับจริยธรรมไว้ 4 ระดับ คือ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2551 : 64)

ระดับที่ 1 จริยธรรมที่ยึดหลักการกระทำหรือไมกระทำสิ่งใดเพื่อประโยชน์บางประการของตนเอง (ทำเพื่อตนเอง)

ระดับที่ 2 จริยธรรมที่ยึดหลักการกระทำหรือไมกระทำสิ่งใดเพื่อประโยชน์ของผู้อื่นในสังคมแคบๆ เช่น เพื่อญาติพี่น้อง เพื่อเพื่อนตัวเอง (ทำเพื่อพวกพ้อง)

ระดับที่ 3 จริยธรรมที่ยึดหลักการกระทำหรือไมกระทำสิ่งใดเพื่อประโยชน์ของสังคมส่วนใหญ่ เช่น ชุมชน ประเทศชาติหรือมนุษยชาติ (ทำเพื่อสังคม)

ระดับที่ 4 จริยธรรมที่ยึดหลักการกระทำหรือไมกระทำสิ่งใดเพื่อความถูกต้องดีงามอันเป็นอุดมคติสากล (ทำเพื่อความถูกต้องดีงาม)

โดยกำหนดค่าคะแนนระดับจริยธรรม ดังนี้

ระดับจริยธรรม	คาคะแนนเฉลี่ย	แปลความ
1	1.00 – 1.75	เพื่อตนเอง
2	1.76 – 2.50	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง
3	2.51 – 3.25	เพื่อสังคม
4	3.26 – 4.00	เพื่อความถูกต้องดีงาม

3.6.7 การพัฒนาการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และดัชนีประสิทธิผลที่มีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังต่อไปนี้

1) ประสิทธิภาพของคู่มือการเรียนการสอนการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2552: 112-115)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เข้าเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣY แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบความรู้

N แทน จำนวนผู้เข้าเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบความรู้

2) การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) เพื่อหาค่าประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนิสิต โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2552: 117)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังเรียน - คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนคน – คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียน}}$$

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.7.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าความถี่ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.7.2 สถิติทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่

1) หาค่าความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2) หาค่าดัชนีความสอดคล้อง

3) หาความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

4) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้ Item-total correlation

5) หาความเชื่อมั่นตามสูตรค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Cronbach Coefficient) ของครอนบาค

6) ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

7) ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

8) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

3.7.3 สถิติทดสอบผลและสมมติฐาน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ได้แก่

1) Paired t-test

2) One-Way MANOVA

3) One–Way MANCOVA

4) Multivariate Test

5) การเปรียบเทียบรายคู่ ตามวิธีการของ Scheffe ใน One-Way ANOVA

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้ใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ดังนี้

$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนคะแนนเต็ม
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาการเปรียบเทียบ
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ จากการทดสอบระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จากการทดสอบหลังเรียน
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่ากำลังสองเฉลี่ย (Mean Squares)
df	แทน	ค่า Degree of Freedom (n-1)
F	แทน	สถิติที่ใช้ในการทดสอบในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution)

พหุน ปณฺฑิตา สิโว

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (spss) และนำเสนอผลการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.2.1 ผลการพัฒนาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) และการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้

4.2.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยใช้ t-test (Paired Samples) ก่อนและหลังเรียน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการพัฒนาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) และการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้

1) การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาคะแนนความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน ของนิสิตจำแนกเป็นรายคน (n =104)

คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)			คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)		
	ก่อน	ระหว่าง	หลัง		ก่อน	ระหว่าง	หลัง
1	15	36	34	**8**	15	36	33
2	12	36	32	**9**	14	36	31
3	13	36	34	**10**	16	37	31
4	11	37	31	**11**	18	35	33
5	14	36	30	**12**	15	36	32
6	14	35	32	**13**	16	38	30

คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)			คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)		
	ก่อน	ระหว่าง	หลัง		ก่อน	ระหว่าง	หลัง
7	15	37	30	14	15	36	35
15	11	36	35	44	16	36	33
16	12	37	33	45	15	38	31
17	13	38	32	46	15	35	32
18	14	37	31	47	15	36	32
19	15	37	31	48	15	36	34
20	11	37	34	49	15	37	31
21	11	37	33	50	16	36	33
22	13	36	30	51	15	36	33
23	12	35	33	52	11	37	31
24	15	35	31	53	16	37	30
25	11	37	34	54	14	37	33
26	15	36	32	55	17	37	31
27	11	34	31	56	15	38	30
28	11	38	34	57	14	37	36
29	15	38	33	58	11	37	33
30	14	36	32	59	14	36	31
31	16	38	30	60	15	37	32
32	14	36	30	61	12	38	36
33	16	37	30	62	15	37	33
34	16	37	35	63	12	37	32
35	16	37	30	64	16	36	35
36	16	37	31	65	14	38	35
37	14	36	31	66	15	38	30
38	13	34	30	67	15	38	30
39	13	34	30	68	14	36	36
40	14	36	37	69	14	38	31
41	12	36	30	70	15	38	34

คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)			คนที่	คะแนนความรู้ (N=40)		
	ก่อน	ระหว่าง	หลัง		ก่อน	ระหว่าง	หลัง
42	15	37	31	71	14	35	30
43	12	36	31	72	12	38	32
73	12	37	30	89	15	37	34
74	13	37	32	90	13	36	31
75	13	36	36	91	14	37	36
76	14	36	31	92	14	37	31
77	15	37	30	93	16	37	31
78	16	37	31	94	16	36	37
79	11	37	31	95	14	35	35
80	15	36	33	96	12	37	33
81	14	36	31	97	15	37	34
82	14	36	33	98	16	35	31
83	16	37	30	99	13	37	34
84	15	37	32	100	11	36	32
85	15	38	33	101	15	37	34
86	15	36	35	102	12	37	34
87	14	36	33	103	13	36	32
88	14	37	30	104	13	38	33
		∑X			1,459	3,803	3,356
		$\bar{x}$			14.03	36.57	32.27
		S.D.			1.63	1.42	1.86
		ร้อยละ			35.07	91.42	80.67

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิตก่อนเรียนมีคะแนนโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 14.03 คิดเป็นร้อยละ 35.07 ระหว่างเรียนมีคะแนนโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 36.57 คิดเป็นร้อยละ 91.42 และหลังเรียนนิสิตมีคะแนนโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 32.27 คิดเป็นร้อยละ 80.67

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2)

แผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	**คะแนนเต็ม**	$\bar{x}$	**S.D.**	**ร้อยละ**
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	40	36.57	1.42	91.42
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	32.27	1.86	80.67
ประสิทธิภาพของของแผนการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 91.42/80.67				

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 91.42 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 80.67 ดังนั้น แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจึงมีประสิทธิภาพ 91.42 /80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ผลรวมคะแนนความรู้ก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนความรู้หลังเรียน	จำนวนนิสิต	คะแนนเต็มของความรู้ (40 X 104)	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้
1,459	3,356	104	4,160	0.7034

ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีวิธีในการหาประสิทธิผล ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(คะแนนเต็ม x จำนวนนิสิต) - ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{3,356 - 1,459}{(40 \times 104) - 1,459}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = 0.7034$$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 0.7034 หมายความว่า นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพิ่มขึ้นและส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนรู้ ร้อยละ 70.34

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

4.3.2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยใช้ t-test (Paired Samples) ก่อนและหลังการเรียน

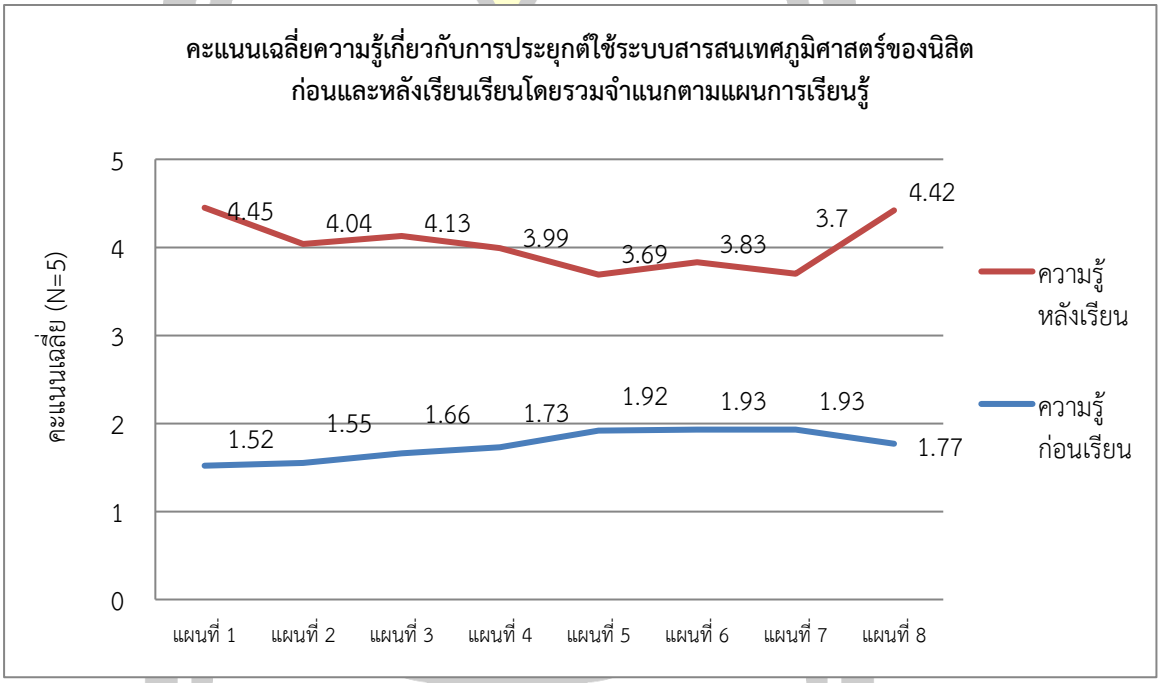
1) ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.4-4.5 ดังนี้

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของนิสิตก่อนและหลังเรียนโดยรวมจำแนกตามแผนการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ที่	**ความรู้เกี่ยวกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (N=40)**	**ก่อนเรียน**		**หลังเรียน**	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
1	เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (N=5)	1.52	0.54	4.45	0.55
2	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (N=5)	1.55	0.54	4.04	0.73
3	การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (N=5)	1.66	0.53	4.13	0.62
4	การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (N=5)	1.73	0.62	3.99	0.70
5	การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file (N=5)	1.92	0.72	3.69	0.72
6	การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย (N=5)	1.93	0.62	3.83	0.74
7	การวิเคราะห์ข้อมูล vector (N=5)	1.93	0.71	3.70	0.71
8	การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง (N=5)	1.77	0.65	4.42	0.65
รวมทั้งหมด		**14.01**	**4.93**	**32.25**	**5.42**
ระดับความรู้		**น้อย**		**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก่อนเรียน โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 14.01) และหลังเรียนนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =32.25) เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนก่อนเรียน แผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 6 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิง

บรรยาย ($\bar{X}$= 1.93) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยความรู้โดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 1.52) และหลังเรียนแผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 4.45) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 5 การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ($\bar{X}$= 3.69) ดังภาพประกอบที่ 4.1



ภาพประกอบที่ 3 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิตก่อนและหลังเรียนเรียนโดยรวมจำแนกตามแผนการเรียนรู้

พหุน ปณฺ ฑิโต ชีเว

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต

ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้ t-test (Paired Samples)

ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (N = 40)	ก่อนเรียน		ระดับความรู้	หลังเรียน		ระดับความรู้	t	df	p
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.				
	14.01	4.93	น้อย	32.25	5.42	มากที่สุด	-71.92	103	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า มีนิสิตคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนเรียนโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 14.01) และหลังเรียนนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 32.25) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.6-4.7 ดังนี้

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต ก่อนและหลังการ

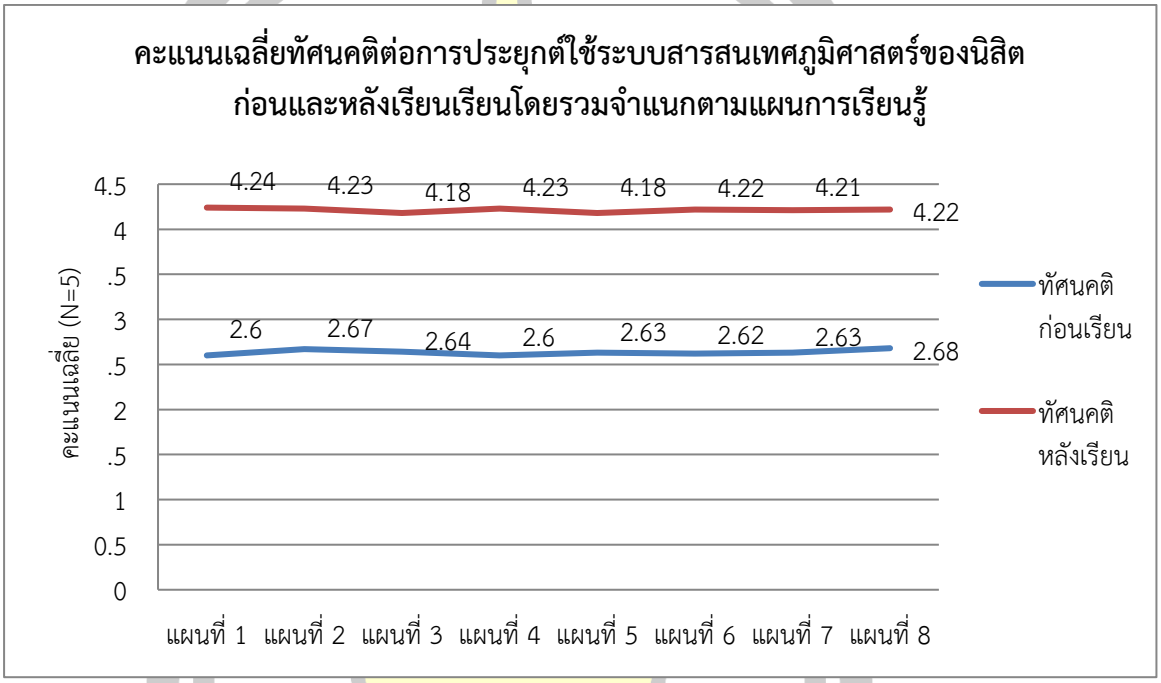
เรียนโดยจำแนกตามแผนการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ที่	ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบ	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับทัศนคติ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับทัศนคติ

	สารสนเทศภูมิศาสตร์ (N=5)						
1	เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	2.60	0.23	ไม่แน่ใจ	4.24	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	2.67	0.24	ไม่แน่ใจ	4.23	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2.64	0.23	ไม่แน่ใจ	4.18	0.19	เห็นด้วย
4	การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์	2.60	0.22	ไม่เห็นด้วย	4.24	0.24	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file	2.63	0.22	ไม่แน่ใจ	4.18	0.21	เห็นด้วย
6	การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย	2.62	0.23	ไม่แน่ใจ	4.22	0.22	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	การวิเคราะห์ข้อมูล vector	2.63	0.24	ไม่แน่ใจ	4.21	0.21	เห็นด้วย
8	การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	2.68	0.25	ไม่แน่ใจ	4.22	0.22	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	รวมทั้งหมด	2.63	0.07	**ไม่แน่ใจ**	4.22	0.07	**เห็นด้วยอย่างยิ่ง**

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนเรียนโดยรวมเท่ากับ 2.63 อยู่ในระดับไม่แน่ใจ และหลังเรียนนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติที่ดีต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมเท่ากับ 4.22 อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนก่อนเรียน แผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 8 การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง ($\bar{X}$= 2.68) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติโดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 4 การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทาง

ภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 2.60) และหลังเรียนแผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติโดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 4.24) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติโดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 3 การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 4.18) ดังภาพประกอบที่ 4.2



ภาพประกอบที่ 4 คะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิต ก่อนและหลังการเรียน โดยจำแนกตามแผนการเรียนรู้

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของนิสิต

ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้ t-test (Paired Samples)

ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (N = 5)	ก่อนเรียน		ระดับทัศนคติ	หลังเรียน		ระดับทัศนคติ	t	df	p
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.				
	2.63	0.07	ไม่แน่ใจ	4.22	0.07	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	-145.61	103	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ ($\bar{x}$ = 2.63) และหลังการเรียนรู้นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{x}$ = 4.22) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้ พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

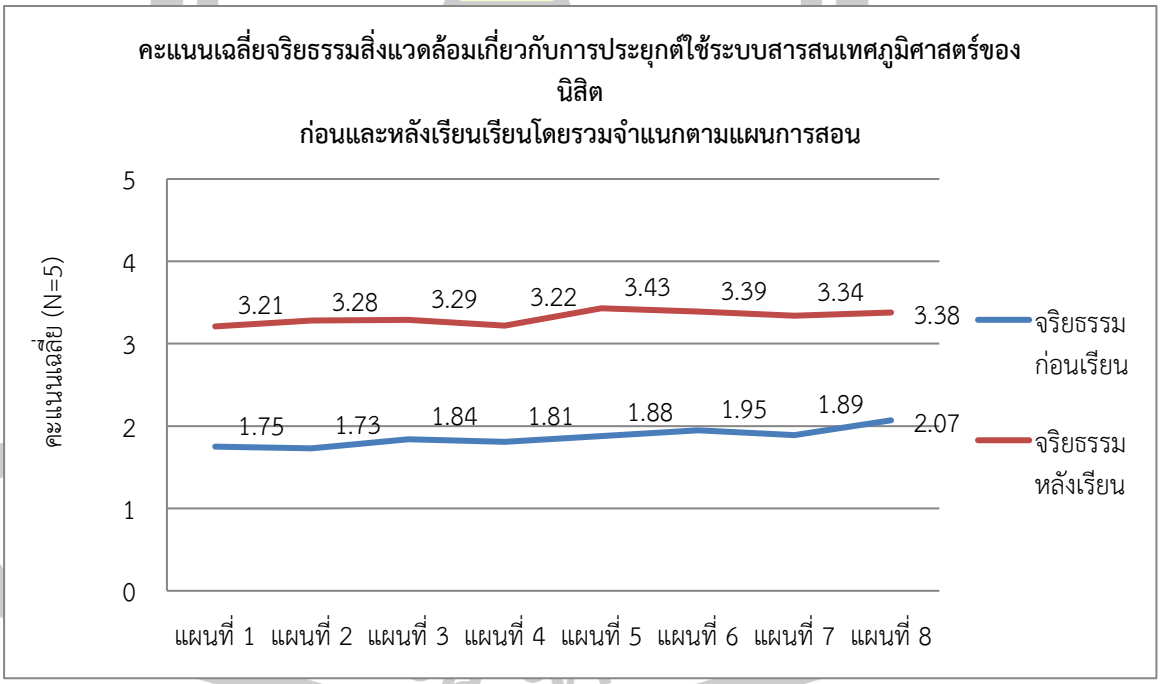
3) ผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.8 – 4.9 ดังนี้

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ของนิสิตก่อนและหลังการเรียน โดยจำแนกตามแผนการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ที่	จริยธรรมสิ่งแวดล้อม (N=4)	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม
1	เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์	1.75	0.31	เพื่อตนเอง	3.21	0.32	เพื่อสังคม
2	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	1.73	0.30	เพื่อตนเอง	3.28	0.29	เพื่อความถูกต้องดีงาม
3	การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	1.84	0.38	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.29	0.29	เพื่อความถูกต้องดีงาม
4	การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์	1.81	0.35	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.22	0.28	เพื่อสังคม
5	การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file	1.88	0.36	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.43	0.30	เพื่อความถูกต้องดีงาม
6	การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย	1.95	0.42	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.39	0.32	เพื่อความถูกต้องดีงาม
7	การวิเคราะห์ข้อมูล vector	1.89	0.37	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.34	0.28	เพื่อความถูกต้องดีงาม
8	การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง	2.07	0.44	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.38	0.31	เพื่อความถูกต้องดีงาม

รวมทั้งหมด	1.87	0.15	**เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง**	3.32	0.11	**เพื่อความถูกต้องดีงาม**

จากตารางที่ 4.8 พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยรวมอยู่ในระดับเพื่อญาติมิตรพวกพ้อง ($\bar{X}$ = 1.87) และหลังการเรียนรู้นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยรวมอยู่ในระดับเพื่อความถูกต้องดีงาม ($\bar{X}$ = 3.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายแผนก่อนเรียน แผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 8 การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง ($\bar{X}$= 2.23) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น ($\bar{X}$= 1.73) และหลังการเรียนรู้ แผนที่นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยรวมมากที่สุด คือ แผนที่ 5 การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ($\bar{X}$= 3.43) และแผนที่มีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยรวมน้อยที่สุด คือ แผนที่ 1 เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ ($\bar{X}$= 3.21) ดังภาพประกอบที่ 4.3



ภาพประกอบที่ 5 คะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิต
ก่อนและหลังการเรียน โดยจำแนกตามแผนการเรียนรู้

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตก่อนและหลังการเรียน โดยใช้ t-test (Paired Samples)

จริยธรรมสิ่งแวดล้อม (N = 4)	ก่อนเรียน		ระดับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม	หลังเรียน		ระดับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม	*t*	df	p
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.				
	1.87	0.15	เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง	3.32	0.11	เพื่อความถูกต้องดีงาม	-76.464	103	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.9 พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมก่อนการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับเพื่อญาติมิตรพวกพ้อง ($\bar{X}$ = 1.87) และหลังการเรียนรู้ นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในระดับเพื่อความถูกต้องดีงาม ($\bar{X}$ = 3.32) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียน พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

4.3.3 ผลการเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของนิสิตที่มีเพศต่างกัน

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความแปรปรวนพหุคูณของความรู้ ทัศนคติต่อการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิต ที่มีเพศแตกต่างกัน โดยใช้ One–Way MANOVA

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis df	Error df	F	p
Pillai's Trace	.045	3.000	100.000	1.556	.205
Wilks' Lambda	.955	3.000	100.000	1.556	.205
Hotelling's Trace	.047	3.000	100.000	1.556	.205
Roy's Largest Root	.047	3.000	100.000	1.556	.205

จากตารางที่ 4.10 พบว่า นิสิตที่มีเพศต่างกันมีความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียวของความรู้ ทัศนคติต่อการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และจริยธรรม สิ่งแวดล้อมโดยรวมหลังการเรียนของนิสิตที่มีเพศแตกต่างกันโดยใช้ คะแนน pre-test เป็นตัวแปรร่วม (One–Way MANCOVA)

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	p
เพศ	ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	.090	1	.090	.773	.186
	ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	.011	1	.011	.137	.147
	จริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	.009	1	.009	.713	.401

จากตารางที่ 4.11 พบว่า นิสิตที่มีเพศต่างกัน มีความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

5.2 สรุปผลการศึกษา

5.3 อภิปรายผล

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

5.2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี เรียนและหลังเรียน

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ที่มีเพศต่างกัน

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 91.42 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 80.67

ดังนั้น แผนการเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ 91.42/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้ ส่วนค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นมีค่าเท่ากับ 0.7034 หมายความว่า นิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นและส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้แผนการเรียนรู้ร้อยละ 70.34 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถใช้ได้

5.2.2 ผลการศึกษาความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 14.01) อยู่ในระดับน้อย และนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 32.25) อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) การเปรียบเทียบทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติก่อนการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 2.63) อยู่ในระดับไม่แน่ใจ และนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติหลังการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.22) อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ พบว่า นิสิตมีทัศนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) การเปรียบเทียบจริยธรรมสิ่งแวดล้อม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยของจริยธรรมสิ่งแวดล้อมก่อนการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 1.87) อยู่ในระดับเพื่อญาติมิตรพวกพ้อง และนิสิตมีคะแนนเฉลี่ยของจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$ = 3.32) อยู่ในระดับเพื่อความถูกต้องดีงาม เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม พบว่า นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 ผลการศึกษาความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตที่มีเพศต่างกัน พบว่า มีความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ที่ไม่แตกต่างกัน

5.3 อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.3.1 แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ เท่ากับ 91.42/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ตามที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 0.7034 หมายความว่า นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพิ่มขึ้นและส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนรู้ ร้อยละ 70.34 ทั้งนี้ เป็นผลมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแผนการเรียนรู้ กำหนดองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ สาระสำคัญของการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และทำตามขั้นตอน คือ ศึกษาหลักการ วิธีการ และรูปแบบ หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาแผนการเรียนรู้ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิเคราะห์เนื้อหาโดยละเอียด โดยผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาจำนวน 8 แผนการเรียนรู้ โดยใช้ระยะเวลาในการสอนแผนละ 3 ชั่วโมง เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และความเหมาะสมกับนิสิต จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้ อีกทั้งแผนการเรียนรู้ที่นำเสนอนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำไปทดลองใช้ในเบื้องต้นแล้วว่า มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการสอนจริงได้ ทำให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพิ่มขึ้นหลังเรียนรู้ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ มากำหนดกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดได้ โดยใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียน และการประเมินผล (สุวิทย์ มูลคำ, 2549 : 59) เป็นการนำวิชาการหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องสอนมาสร้างเป็นแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียน ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตร และสภาพของผู้เรียน (ถวัลย์ มาศจรัส, 2546 : 32) ซึ่งประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้คนน้อยกว่างาน แต่สามารถทำงานให้สำเร็จ ไม่ว่าจะเป็นการบรรลุความสำเร็จในรูปแบบภารกิจ นโยบาย เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ ก็แล้วแต่ผลงาน ที่สำเร็จได้ใช้คนและทุนพอดีกับงาน และยิ่งผลงานใช้คนและทุนต่ำมากเท่าใดยิ่งถือว่าเกิดประสิทธิภาพได้มากเท่านั้น (ประเวศน์ มหารัตนกุล, 2542 : 113-114) และประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง ผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง (Purpose) ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ (Objective) หรือเป้าหมาย (Goal) และเป้าหมายเฉพาะ (Target) ได้แก่

1) เป้าหมายเชิงปริมาณ 2) เป้าหมายเชิงคุณภาพ 3) มุ่งเน้นที่จุดสิ้นสุดของกิจกรรมหรือการดำเนินงานว่าได้ผลตามที่ตั้งไว้หรือไม่ และที่สำคัญต้องมีตัวชี้วัด (Indicator) ที่ชัดเจน (อนันท์ งามสะอาด, 2551 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ อภิสา แก้วฤชา (2558 : 87) พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 91.15/89.73 และปพิชญา ประภาร และประยูร วงศ์จันทรา (2560 : 261) พบว่า มีค่าความเหมาะสมของคู่มือโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.536 หมายความว่านิสิตตัวอย่างมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 53.60 และศศิ พันธไชย และประภัสนันท์ เพ่งกิจ (2558 : 54) พบว่า ประสิทธิภาพแผนการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.16/80.11 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6759 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.59 ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่าแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ถือเป็นแผนการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ในการจัดการเรียนรู้สำหรับนิสิตสำหรับนิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ต่อไป

5.3.2 การเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตก่อนและหลังเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้ดังนี้

1) นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้ เป็นผลมาจากแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ประกอบไปด้วยทั้งหมด 8 แผน โดยผู้สอนมีการใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ ในการบรรยายอีกทั้งผู้สอนจะให้ผู้เรียนได้ฝึกการปฏิบัติโดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยการนำโปรแกรม ArcMap 10.3 เข้ามาใช้ร่วมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ความเพลิดเพลิน เกิดการเรียนรู้อย่างมีระบบและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันทั้งผู้สอนและผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปบูรณาการกับวิชาอื่นๆได้ ทำให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นหลังจากการเรียนรู้ โดยความรู้เกิดจากการศึกษาหรือค้นคว้า ที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือรายงาน การรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ต้องชัดเจนและต้องอาศัยเวลา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2538 : 44) อีกทั้งความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นที่ผู้เรียนไม่เพียงแต่เกิดความจำโดยอาจจะเป็นการนึกได้หรือโดยการมองเห็นได้ยิน จำได้ ที่แสดงออกมาในรูปของความคิดเห็นและ

ข้อสรุป รวมถึงความสามารถในการคาดคะเน (อักษร สวัสดี, 2542 : 48) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของฐาปนี ศรีจานง และคณะฯ (2559: 132) พบว่า เกษตรกรมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติหลังการฝึกอบรมมากกว่าก่อนการฝึกอบรม และเลิศศิริ เต็มเปี่ยม (2555: 295) พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ทักษะภูมิศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และประยูร วงศ์จันทรา และคณะฯ (2560: 509) พบว่า นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และประยูร วงศ์จันทรา และคณะฯ (2559: 850) ประสิทธิภาพของคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.10/86.47 ส่วนดัชนีประสิทธิผลของคู่มือหลักสูตรฝึกอบรม เท่ากับ 0.8029 ดังนั้น นิสิตที่ได้รับการเรียนรู้มีความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้นหลังจากการเรียนรู้

2) นิสิตมีทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ ทั้งนี้ เป็นผลมาจากแผนการเรียนเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเนื้อหาทั้งหมด 8 แผน ดังนี้ 1. เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ 2. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3. การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 4. การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ 5. การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file 6. การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย 7. การวิเคราะห์ข้อมูล vector 8. การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง โดยใช้กระบวนการถ่ายทอดทางสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ผู้สอนมีการซักถาม แสดงความคิดเห็น พูดคุยและรับฟังข้อคิดเห็นของนิสิตมาเป็นตัวกระตุ้นให้นิสิตมีความสนใจในการเรียน สามารถคิดวิเคราะห์ที่อาจส่งผลถึงพฤติกรรมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีกิจกรรมในการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย ประกอบด้วยสื่อชนิดต่าง ๆ เช่น แผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ รูปภาพ ใบความรู้ และโปรแกรม ArcMap 10.3 เป็นต้น จึงส่งผลให้นิสิตมีทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ โดยทัศนคติเป็นการเชื่อมโยงไปถึงพฤติกรรมของบุคคลนั้น มีความสลับซับซ้อนของความรู้สึกหรือการมีอคติของบุคคล ในการสร้างความพร้อมที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามประสบการณ์ของบุคคลนั้นๆ ที่ได้รับมา (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 2531: 2) หรืออาจกล่าวได้ว่าทัศนคตินั้นมีรากฐานมาจากความเชื่อที่อาจส่งผลถึงพฤติกรรมในอนาคตได้ ทัศนคติจึงเป็นเพียงความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าและเป็นมิติของการประเมิน เพื่อแสดงว่าชอบหรือไม่ชอบต่อประเด็นหนึ่งๆ ซึ่งถือเป็นการสื่อสารภายในที่มีเป็นผลกระทบมาจาก การรับสารอันจะมีผลต่อพฤติกรรม (roger, 1978: 208-209) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนเรศ นาเมืองรักษ์ และคณะฯ (2559: 122) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการทรัพยากรประมงในพื้นที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ หลังการฝึกอบรมสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึกอบรม และอานนท์ พึ่งสาย (2557: 239) พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาพลศึกษาในภาพรวมหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และประยูร วงศ์

จันทรา และคณะฯ (2559: 851) พบว่า ผลการเปรียบเทียบทัศนคติต่อผลิตภัณฑ์สีเขียวหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และปรียาพัตร ทองสุก และประยูร วงศ์จันทรา (2559: 166) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยทัศนคติ หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่านิสิตที่ได้รับการเรียนรู้มีทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้เพิ่มมากขึ้นหลังจากการเรียนรู้

3. นิสิตมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้ เป็นผลมาจากนิสิตได้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทำให้นิสิตตั้งใจเรียน พร้อมกับมีความภาคภูมิใจในตนเอง อีกทั้งผู้วิจัยได้ให้แนวคิดจากสื่อการสอน โดยมีการยกตัวอย่างสถานการณ์สอดแทรกในบทเรียนพร้อมให้ข้อคิดเกี่ยวกับจริยธรรม มีการเปิดโอกาสให้นิสิต คิด ตอบ วางแผน แลกเปลี่ยนความเห็นและฟังความเห็นของเพื่อนได้อย่างเสรีจากความคิดรวบยอดของแต่ละคนในด้านประสบการณ์ ค่านิยม ภูมิหลัง ปลูกฝังให้นิสิตสามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างเป็นระบบได้ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมแก่นิสิต ซึ่งสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่มุ่งเน้นให้มนุษย์มีความรู้ ความตระหนัก ทัศนะคติ เจตคติ ค่านิยม ทักษะการมีส่วนร่วมและการประเมินผลในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทุกระดับ (ประยูร วงศ์จันทรา ,2553: 309) จริยธรรมสิ่งแวดล้อมจึงเป็นหลักการที่ควรประพฤติอย่างหนึ่งต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลให้สิ่งแวดล้อมดำรงอยู่อย่างเป็นดุลยภาพทางระบบนิเวศให้ดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน (ประยูร วงศ์จันทรา, 2555: 171-172) และคุณสมบัติทางความประพฤติที่สังคมมุ่งหวังให้คนในสังคมนั้นประพฤติ มีความถูกต้องในความประพฤติ มีเสรีภาพกายในขอบเขตของมโนธรรม เป็นหน้าที่ที่สมาชิกในสังคมพึงประพฤติ ปฏิบัติต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อสังคม (อรรถเดช สรสุชาติ, 2558: 23) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของของฐากร สิทธิโชค และอรพิณ ศิริสัมพันธ์ (2560: 122) พบว่า คะแนนการพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนิสิตที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอมรรักษ์ สวนชูผล (2557: 47) พบว่า ผลการพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาสาขาการบริการในอุตสาหกรรมการบิน หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และพิศาล เครือลิต และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559: 160) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรค่ายสิ่งแวดล้อมมีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม และประยูร วงศ์จันทรา และคณะฯ (2560: 511) พบว่า จริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่านิสิตที่ได้รับการเรียนรู้มีจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ให้สูงขึ้นหลังจากการเรียนรู้

5.3.3 นิสิตที่มีเพศต่างกัน มีความรู้ ทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ เป็นผลมาจากนิสิตเพศชายและนิสิตเพศหญิงมีการเรียนรูปแบบเดียวกัน มีการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมือนกัน ประกอบกับสื่อการสอน คือ แผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้ง 8 แผน ที่ใช้ในการถ่ายทอดผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาร่วมกับโปรแกรม ArcMap 10.3 ทำให้นิสิตมีความสามารถในการพัฒนาด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน จึงส่งผลให้นิสิตที่มีเพศต่างกัน มีความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งกระบวนการถ่ายทอดความรู้นั้นเป็นการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นทำเป็น และแก้ไขปัญหาโดยพัฒนาความรู้ความสามารถด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2541: 2) และการรับรู้ที่เกิดจากการสังเกต การศึกษา และประสบการณ์ (แสงจันทร์ โสภากาล, 2550: 14-15) ผสมผสานระหว่างความนึกคิด ความเชื่อ ความคิดเห็น ความรู้ของบุคคลนั้น (สร้อยตระกูล (ติวยานนท์) อรรถมานะ, 2546: 236) โดยยึดเอาความถูกต้องดีงาม ความถูกต้องตามหลักคุณธรรม และความเมตตา ที่พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อชีวิตและต่อมนุษย์ด้วย (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2546: 43) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสาคร พรหมโคตร (2555 : 23-34) พบว่า นักศึกษาที่มีเพศ ที่ต่างกัน มีพฤติกรรมทางจริยธรรมไม่แตกต่างกัน และ Jaiyen (2013 : 676) พบว่า เพศต่างกันมีค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่าง และประชุมพร เลาห์ประเสริฐ, (2562:52) พบว่า ผลของการสอนแบบสอดแทรกจริยธรรมต่อการพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ในนิสิตปริญญาตรี ค่าคะแนนเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเอกพงษ์ โสมาและสุรพงษ์ ชูเดช, (2563:419) พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาแบบบูรณาการ มีค่าเฉลี่ยจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และKannika Sookngam, PrayoonWongchantra & Wutthisak Bunnaen, (2564:12) พบว่า นิสิตที่มีเพศต่างกันมีความรู้และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้ตามศาสตร์พระราชา ไม่แตกต่างกัน และThinkamchoet, J. and Wongchantra, P. (2018: 2077-2093) พบว่า เยาวชนที่มีเพศต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่านิสิตที่มีเพศต่างกัน มีความรู้ ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) จากผลสมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้สามารถนำแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ด้านการเรียนการสอนได้ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการเรียนรู้ข้ามสาขาวิชาเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้แบบองค์รวม

2) จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นสถาบันการศึกษาสามารถกำหนดให้แต่ละหลักสูตรนำแผนไปประยุกต์ใช้ผ่านเทคโนโลยี GIS เพื่อให้มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ตลอดจนมีทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนอที่ดีด้วย

3) จากผลประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้เท่ากับ 91.42 /80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และประสิทธิผลเท่ากับ 0.7034 นิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นและส่งผลให้นิสิตมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ ดังนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนและการจัดการเรียนรู้หลักสูตรอื่นๆ

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษา เปรียบเทียบการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ เช่น แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น และเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะปฏิบัติ จิตอาสา เป็นต้น เพื่อให้เห็นประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) จากผลการศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างคือนิสิตสาขาเดียวดันที่มีเพศต่างกัน มีความรู้ทัศนคติ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น กลุ่มตัวอย่างคณะต่างกัน เป็นต้น เพื่อให้เห็นผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน

3) ควรมีการเพิ่มเกมและรางวัลเข้าไปในวิธีการสอน เพื่อไม่ให้บรรยากาศในการเรียนรู้น่าเบื่อและเพิ่มความสนใจแก่นิสิตด้วย

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

บรรณานุกรม

กนิษฐา นามใหม่ และน้ำทิพย์ คำแร่. (2560). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัง มหาสารคาม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,* 19(1), 208-218.

กรมสงเสริมคุณภาพสิ่งแวดลอม. (2551). *คูมือสิ่งแวดลอมศึกษา.* กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.. หน้า 21.

กิตติ พัชรวิชญ์. (2544). *การฝึกอบรมการศึกษานอกระบบ.* เอกสารการสอนชุมวิชาหลักสูตรการเรียนรู้และเทคนิคการฝึกอบรมเล่ม 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสาขาศึกษาศาสตร์. หน้า 445 – 448.

กิติมา ปรีดิลก. (2520). *ปรัชญาการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ประเสริฐการพิมพ์. หน้า 40.

เกษม จันทร์แก้ว. (2547). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.* พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 32-33

_____. (2530). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์. หน้า 147.

_____. (2545). *การรวบรวมความคิดของมนุษย์.* กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

คณะกรรมการบริหารวิชาบูรณา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป. (2547). *สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต.* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 149 – 150.

คำโพธิ์ ศรีสุวรรณ. (2554). ประสิทธิภาพ / ประสิทธิผล. [ออนไลน์]. ได้จาก: https://pongmed.wordpress. com/2012/06/24/w1fficiency/. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2562].

จงกลนี ชุติมาเทวินทร์. (2544). *การฝกอบรมเชิงพัฒนา.* (พิมพครั้งที่2). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

เจริญ ชัยแก้ว. (2541). *แนวคิดจริยศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศึกษาเปรียบเทียบทฤษฎีตะวันตกกับพระพุทธศาสนาเถรวาท.* นครปฐม : มหาวิทยาลัยมหิดล. หน้า 9-10.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย.*

ชิษณุพงศ์ พันธ์บุตร ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่อง สัตว์ป่าในป่าชุมชน. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย* ปีที่ 1(3), 2561 : 44-60.

ชุติมา มูลดับ. (2561). *หลักประสิทธิภาพ ประสิทธิผล.* [ออนไลน์]. ได้จาก: https://sites.google.com/ site/.../2-hlak-prasiththiphl-effectiveness. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2562].

ชูเกียรติ ลีสุวรรณ์. (2535). *ระบบการเรียนรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่นชนบท.* เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 62.

ชูชัย สมิทธิไกร. (2540). *การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐาปนี ศรีจานง และประยูร วงศ์จันทรา. (2559). การพัฒนาคู่มือเกษตรกรรมแบบผสมผสานตามโครงการฟาร์มตัวอย่างหนองหมากเฒ่า ตามพระราชดาริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ จังหวัดสกลนคร. AEE-TJ. Environ. Ed., 7(15): 127-138.

ฐากร สิทธิโชค และอรพิณ ศิริสัมพันธ์ (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาจริยธรรมสิ่งแวดล้อม. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 17 (2). 122.

ณิชกมล ดีวงษา ประยูร วงศ์จันทรา และสิขิต จันทร์แก้ว. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่องชุมชนกับการจัดการป่าชุมชน.* วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 1(1), 2561 : 12 - 29.

ณิชาภา เจริญรุ่งเรืองชัย. (2547). *คู่มือการบริหารงานโครงการอาหารกลางวันในโรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม.* สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. หน้า 28.

นเรศ นาเมืองรักษ์ และประยูร วงศ์จันทรา. (2560). การรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรประมงในเขตอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น. AEE-TJ. Environ. Ed., 7(15): 115-126.

นันทยา ศรีมงคล. (2554). *การพัฒนาชุดการสอนภูมิศาสตร์แบบศูนย์การเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 1.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน), กรุงเทพฯ. หน้า 55

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุรีริยาสาสน์การพิมพ์. หน้า 109.

_____. (2553). *การวิจัยสำหรับครู.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุษกร วัฒนบุตร และคณะ. (2561). *แหล่งวารสารบนอินเตอร์เน็ต : สันติศึกษาปริทรรศน์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.* 6(พิเศษ), 539 - 552.

ประยูร วงศ์จันทรา. (2554). *จริยธรรมสิ่งแวดล้อม.* วิทยาการสิ่งแวดล้อม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 172 - 173.

_____. (2554). *สหวิทยาการ.* วิทยาการสิ่งแวดล้อม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 309-311.

_____. (2559). *หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา.* สิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 6.

_____. (2559). การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมผลิตภัณฑ์สีเขียว สาหรับนิสิตสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 850

ปรีชา ช้างขวัญยืน. (2561). *คู่มือที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

ปิยะนาถ สรวิสูตร. (2552). *แรงจูงใจของผู้นำเยาวชนที่มีจิตอาสาในการทำกิจกรรมเพื่อสังคม : กรณีศึกษาสภาพเยาวชนกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ สศ.ม. (สังคมสงเคราะห์ศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ปพิชญา ประภาร และ ประยูร วงศ์จันทรา. (2560). *การศึกษาผลการใช้คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาชุมชน*. วารสารวิชาการแพรวากาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ปีที่ 4 (2). 2560-268

พิศาล เครือลิต ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรค่ายสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อจริยธรรมสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร* ปีที่ 18(1) : มกราคม – มีนาคม. หน้า 155 – 165.

ภราดร จินดาวงศ์. (2549). *การจัดการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : บริษัทสกายบุ๊คส์จำกัด. หน้า 4.

ภิสิทธิ์พล วงษ์วสุวัต, 2552, *การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองอ้อ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี,* รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 47-49.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.

วิจารณ์ พานิช. (2546). หลักการจัดการความรู้. เชียงใหม่ : ภาควิชาหลักสูตรการสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิจิตร อาวกุล. (2550). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วินัย วีระวัฒนานนท์. (2546). สิ่งแวดล้อมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. หน้า 43.

วาที ลพพันธ์ทอง. (2558). *การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสิงคโปร์.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์และสุริยา วีรวงศ์. (2553). คู่มือการประเมินผลโครงการฝึกอบรม. สถาบันวิจัยสังคม. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2546). *หลักการจัดการความรู้.* เชียงใหม่ : ภาควิชาหลักสูตรการสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

_____. (2548). *การจัดการความรู้กับบริหารราชการไทย.* กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. หน้า 5 – 6.

วิจิตร อาวกุล. (2550). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย เทียนน้อย และประชา อินทร์แก้ว. (2539). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

วิทยา ห่อทอง ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่องประเภทป่าชุมชนโคกหินลาด. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย* ปีที่ 1(1), 2561 : 41 – 53.

วินัย วีระวัฒนานนท์. (2546). *สิ่งแวดล้อมศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. หน้า 43.

วิภารัตน์ ตาลทรัพย์ ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่องระเบียบป่าชุมชน.* วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 1(4), 2561 : 1 – 18.

วิมล ต้นพิกุล ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่อง พรรณไม้ในป่าชุมชน. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย* ปีที่ 1(5), 2561 : 71 - 88.

สำนักงานส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2557). คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปทุมธานี. หน้า 114

แสงจันทร์ โสภากาล. (2550). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจของบุคลากรเกี่ยวกับองค์การบริหารส่วนตำบล. คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. หน้า 14-15.

สำนักงานส่งเสริมและสนับสนุนวิชาการ.(2561). *ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาสังคม.* ลพบุรี.

สุวรรณี อัศวกุลชัย. (2551). *การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกลในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อสภาพสังคมเศรษฐกิจและชุมชนในจังหวัดบุรีรัมย์.* กรุงเทพมหานคร, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยการค้า.

สุภารัตน์ อ่อนก้อน และคณะ. (2558). *การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สัมฤทธิ์ กางเพ็ง. (2551). *การพัฒนาและการตรวจสอบความตรงของตัวแบบ.* ดุษฎีนิพนธ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). ขอนแกน : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 8 – 13.

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2558). *จริยธรรมสิ่งแวดล้อม.* กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร. หน้า 14.

สุเมธ ผกาหวน ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เรื่อง ต้นไม้เด่นในป่าชุมชน. *วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย* ปีที่ 1(2), 2561 : 1-17.

เอื้องคา หาญแก้ว. (2557). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนคละชั้น.* บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 40

อำนวย เดชชัยศรี. (2542). *สื่อการศึกษาพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. หน้า 12.

เอนก เพียรอนุกูลบุตร. (2516). *ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย.* กรุงเทพฯ : พีรพัฒนาการพิมพ์. หน้า 94.

อุบล แคว้นไทยสงค์ และคณะ. (2558).*การพัฒนาคู่มือฝึกอบรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอาเซียน : ประเทศเนการาบรูไนดารุสซาลาม.* มหาสารคาม, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อังคณา ขันทะ. (2559). *ประสิทธิผลโครงการการให้บริการแก่ผู้ป่วยนอกนอกเวลาราชการโรงพยาบาลน่าน จังหวัดน่าน.* ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

อรรถเดช สรสุชาติ. (2558). *ทัศนคติ : การใช้กิจกรรมดนตรีเพื่อพัฒนาทักษะด้านอารมณ์ สังคม และสติปัญญาเด็กด้วยโปรแกรมดนตรี คีรีบูน จีเนียส.* มหาวิทยาลัยเนชั่น. หน้า 23.

อารียา บุษราคัม ประยูร วงศ์จันทรา และลิขิต จันทร์แก้ว. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ป่าชุมชนโคกหินลาด เรื่องเห็ดธรรมชาติในป่าชุมชน*. วารสารวิทยาการสิ่งแวดล้อมไทย ปีที่ 1(5), 2561. 1 – 16.

อานนท์ พึ่งสาย และต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล. (2557). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่มีต่อเจตคติในการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย ปีที่ 6 (1). 2557-241.

อภิสา แก้วฤๅชา. (2558). การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง อาเซียนศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ปีที่ 8 (17). 2558-92.

อำนวย เดชชัยศรี. (2542). *สื่อการศึกษาพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. หน้า 12.

อุกฤต ทีงาม ประยูร วงศ์จันทรา และมานิตย์ ซาชิโย. (2557). *การพัฒนากิจกรรมค่ายเยาวชนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา.* ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม : มหาสารคาม. หน้า 97.

เอนก เพียรอนุกูลบุตร. (2516). *ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย.* กรุงเทพฯ : พีรพัฒนาการพิมพ์. หน้า 94.

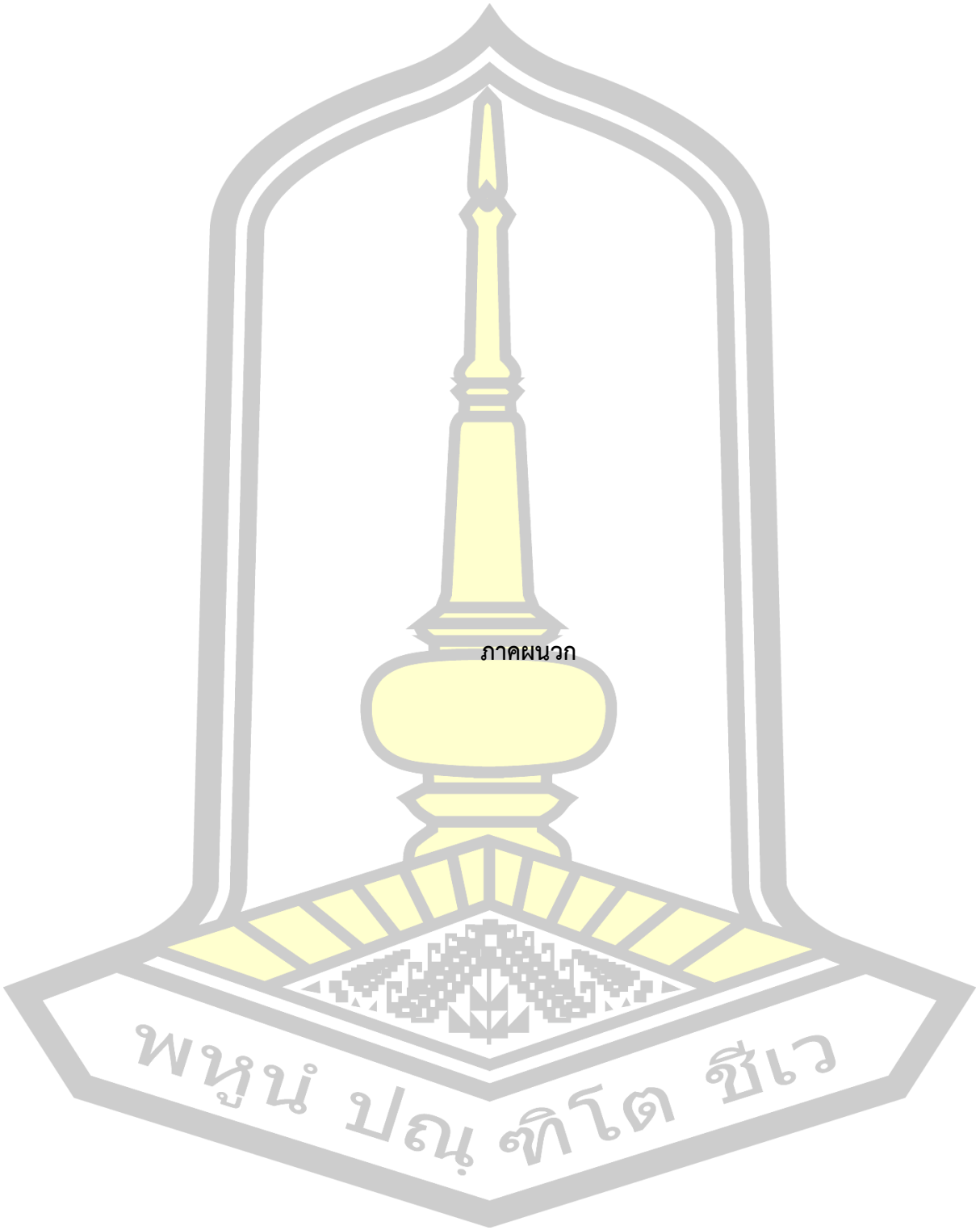
Bloom, Benjamin S. (1962). *Taxonomy of Educational Objectives Book :* Cognitive Domain (25 th ed.) New York: Longman.

Pitinuts Sailabat. (2012). *The Development of a Training Model on Management of Natural Resources and Environment of Sub-district* Administrative Organization Members. The Social Sciences. 7(1): 33-35.

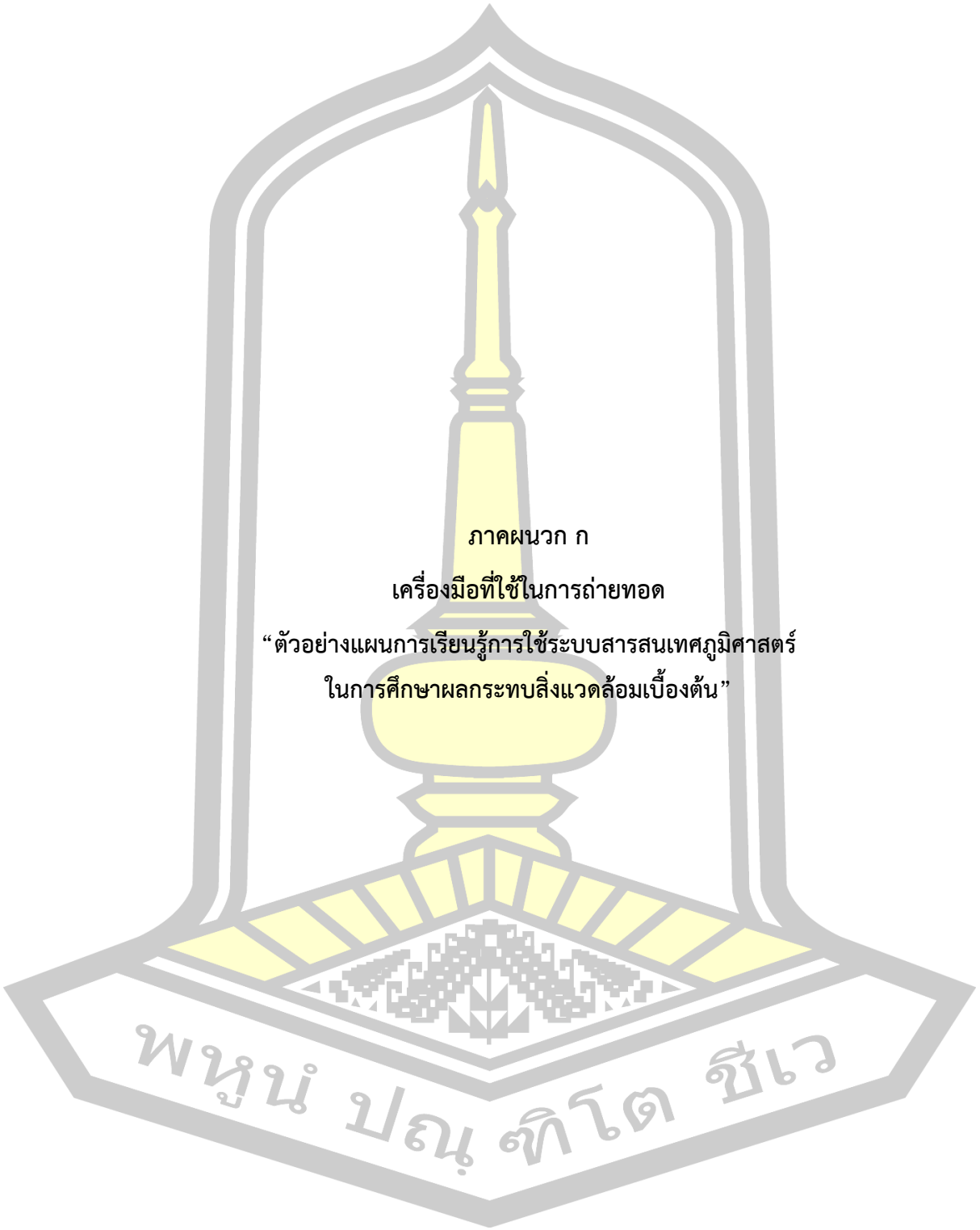
Punmanatpong Punprasert. (2013). *Developing Environmental Education Activities to Strengthen Knowledge, Attitudes, and Environmental Conservation Behaviors of Children and Youths at Udon Thani* Juvenile Observation and Protection Center. European Journal of Scientifc Research. 96(4): 546-552.

S GhoshK K SenU RanaK S RaoK G Saxena (1996). *Appication of Remote Sensing and GIS in Lend Cover Mapping of Sub-Watershad of Wardha River Basin.*Department of Geography,Krantiagmi G.D. Bapu Lad Mahavidyalaya,Kundal.

O.S. Olokeoguna, Iyiolab, K. Iyiola (2014). *Appication Of Remote Sensing and in land Use/Land Mapping and change Detecion in Shasha Rroest Reserve, Nigeria*, Hyderabad, India.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายทอด

“ตัวอย่างแผนการเรียนรู้การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น”

แผนการเรียนรู้ที่ 3

การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์



แผนการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ **เวลา 3 ชั่วโมง**

1. สาระสำคัญ

โปรแกรม ArcGIS เป็นชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ชุดโปรแกรมหนึ่งซึ่งใช้ในการจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการการใช้งานของหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน สถานศึกษา ฯลฯ สามารถสร้างจัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลภูมิสารสนเทศทั้ง 2 มิติและ 3 มิติได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยผู้ใช้สามารถสร้างแผนที่และวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วย ArcGIS for Desktop แต่หากต้องการเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ให้แก่หน่วยงานอื่นๆ ก็สามารถทำได้โดยง่ายและสะดวกรวดเร็วผ่าน ArcGIS for Server และ ArcGIS Online ที่มีความปลอดภัยสูง สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลได้ ทั้งนี้สำหรับส่วนผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานบริการแผนที่ต่างๆ เหล่านี้ได้โดยผ่าน Desktop Application หรือ Web Application แม้ในภาคสนามก็ยังสามารถเรียกใช้งานผ่าน ArcGIS for Mobile ได้ โดยระบบ ArcGIS นั้นได้รับการออกแบบให้สามารถทำงานเชื่อมโยงต่อกันได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้ระบบเดียวกัน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2 เพื่อให้นิสิตมีทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.3 เพื่อให้นิสิตมีจริยธรรมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. เนื้อหาสาระ

3.1 โปรแกรม ArcMap

3.2 ArcCatalog

3.3 ArcToolbox

3.4 การใช้งานโปรแกรม ArcMap

3.5 การเปิดใช้ข้อมูลแผนที่

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

4. วิธีการสอน

4.1 ผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แนะนำหัวข้อที่จะเรียน และอธิบายการวัดผลประเมินผลแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนที่คาดหวัง

4.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3 ผู้สอนเริ่มเกริ่นนำเกี่ยวกับโปรแกรม ArcGIS เป็นชุดโปรแกรมประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ชุดโปรแกรมหนึ่ง ซึ่งใช้ ในการจัดการข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการการใช้งานของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน สถานศึกษา ฯลฯ เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

4.4 ผู้สอนบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม ArcMap ใช้สำหรับแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ GIS ปรับแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย สร้างแผนที่ กราฟ และรายงาน ArcCatalog เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล ArcToolbox เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล GIS ขั้นสูง การใช้งานโปรแกรม ArcMap และการเปิดใช้ข้อมูลแผนที่ พร้อมให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างเรียน

4.5 ผู้สอนสาธิตวิธีการปฏิบัติการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม

4.6 ผู้สอนสรุปเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้เรียนมา

4.7 ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมา มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย ถ้ามี ผู้สอนจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนเข้าใจ

4.8 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หลังการเรียนรู้

5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้

5.1 ใบความรู้เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

5.2 Power Point เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

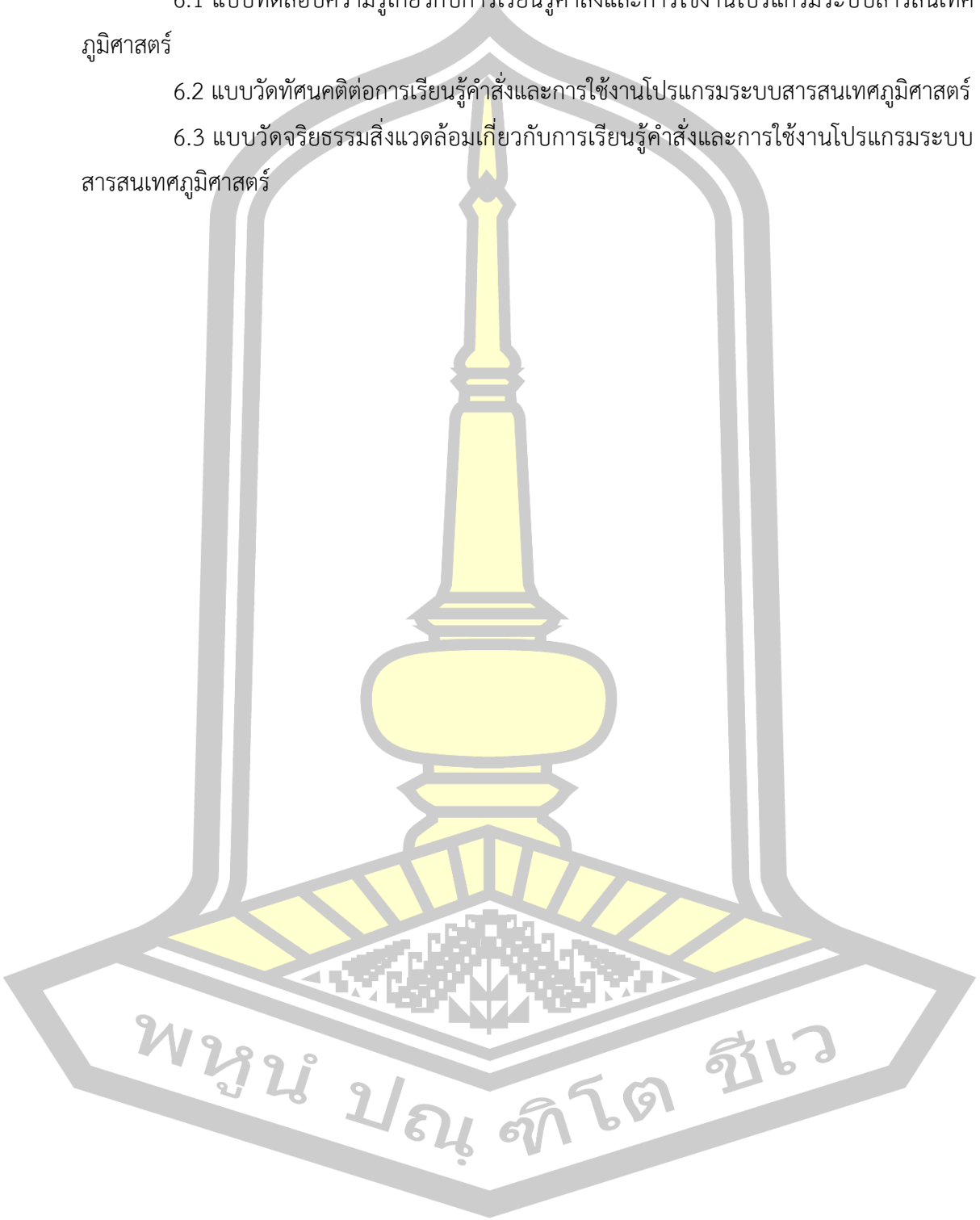
5.3 โปรแกรม ArcMap 10.3

6. การวัดและประเมินผล

6.1 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

6.2 แบบวัดทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

6.3 แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

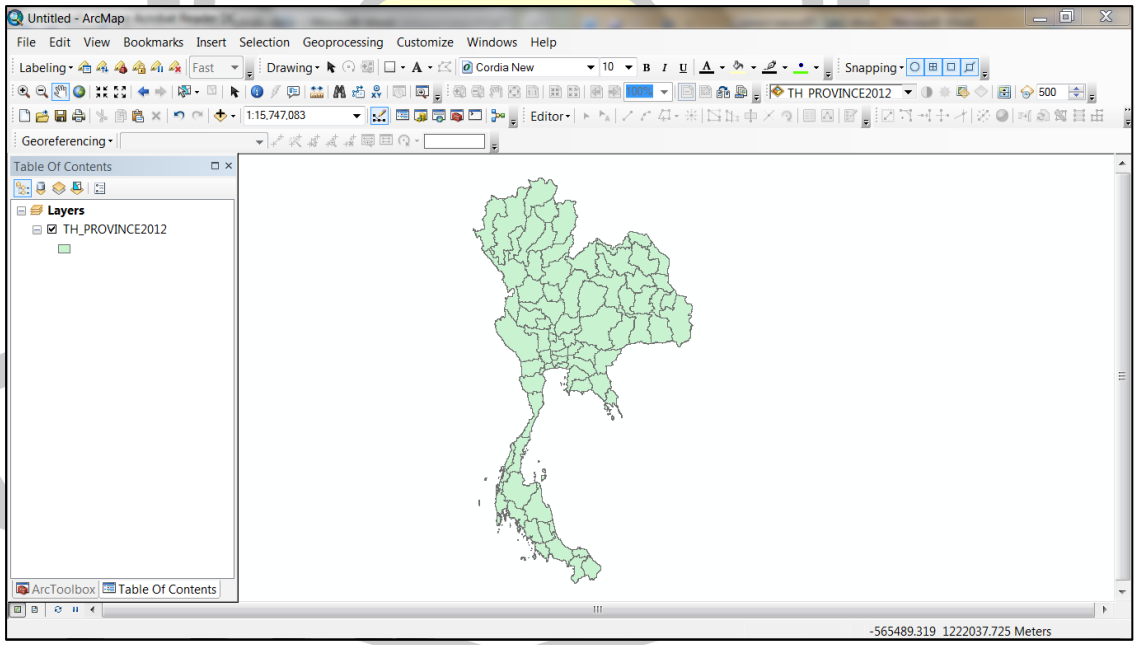


ใบความรู้เรื่อง การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ArcGIS ทุกประเภทจะประกอบด้วยโปรแกรมประยุกต์ 3 โปรแกรมด้วยกันคือ ArcCatalog ArcMap และ ArcToolbox ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ทั้งสามสามารถเชื่อมโยงกันในลักษณะ interact ทั้งจากข้อมูล GIS แผนที่ และเครื่องมือต่าง ๆ ArcCatalog ใช้เพื่อเข้าถึง สร้างฐานข้อมูล และปรับแก้ metadataส่วน ArcMap เหมาะสำหรับแสดง ปรับแก้ สืบค้นข้อมูล และสร้างเอกสารแผนที่ สำหรับ ArcToolbox เหมาะสำหรับวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์ มีเครื่องมือและเครื่องมือวิเศษสำหรับช่วยในการวิเคราะห์และแปลงประเภทข้อมูล

1. โปรแกรม ArcMap

ใช้สำหรับแสดงผลชั้นข้อมูลแผนที่ GIS ปรับแก้ไขข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย สร้างแผนที่ กราฟ และรายงาน ArcMap สามารถเรียกแสดงผลข้อมูลแผนที่ผ่านหน้าต่างโปรแกรมได้อย่างสะดวก นอกจากจะนำเข้าข้อมูลมาแสดงผลด้วยปุ่ม Add data และยังสารมารถใช้เมาส์คลิกลากข้อมูลจาก Catalog window หรือจากโปรแกรม ArcCatalog และวางลงบนหน้าต่างโปรแกรม ArcMap ได้โดยตาราง ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกยิ่งขึ้น



ภาพประกอบที่ 6 หน้าต่างโปรแกรม ArcMap

ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จะแสดงบนหน้าต่างแผนที่ ฐานข้อมูลแต่ละไฟล์ที่เปิดเข้ามาใช้งานในหน้าต่างโปรแกรม เรียกว่า ชั้นข้อมูล (Layer) ในแต่ละชั้นข้อมูลจะแยกเป็นข้อมูลแต่ละประเภทที่จัดเก็บอยู่บริเวณสารบัญตารางหรือที่เรียกว่า Table of Content (เรียกย่อ ๆ ว่า TOC) ซึ่งแสดงรายการของชั้นข้อมูลบนแผนที่ โดยค่าตั้งต้นของหน้าต่าง TOC อยู่ด้านซ้ายมือ ทั้งนี้สามารถเคลื่อนย้ายไปอยู่ตำแหน่งอื่น ๆ ได้ตามต้องการลำดับการวางชั้นข้อมูลใน TOC จะสอดคล้องกับลำดับการแสดงข้อมูลในส่วนแสดงแผนที่ (Display area) ปกติโปรแกรมจะเรียงลำดับชั้นข้อมูลประเภทจุดไว้บนสุดถัดมาเป็นชั้นข้อมูลประเภทเส้นและลำดับล่างสุดจะเป็นชั้นข้อมูลประเภทรูป

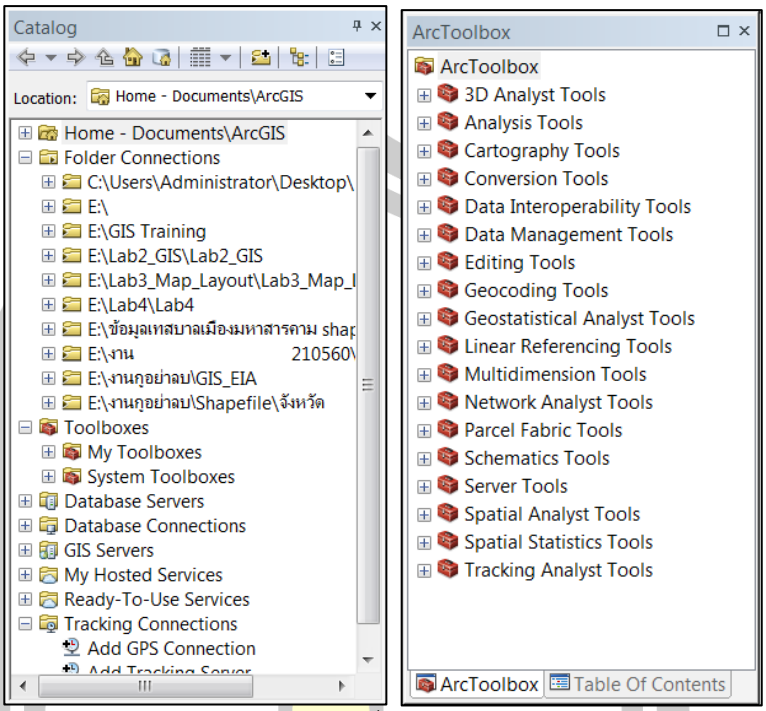
2. ArcCatalog (สัญลักษณ์ ArcCatalog)

ArcCatalog เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพหลักคือมีความสามารถเลือกที่เก็บข้อมูล (Browse) ดูโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล (Organize) เผยแพร่เอกสารแผนที่หรือข้อมูลส่วนต่อประสานกราฟิกของ ArcCatalog มีลักษณะคล้ายกับ Windows Explorer แต่ต่างกันที่สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่และคำอธิบายข้อมูล (Metadata) ได้

3. ArcToolbox (สัญลักษณ์ ArcToolbox)

ArcToolbox เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล GIS ขั้นสูง เช่น การแปลงระบบพิกัดหรือแปลงประเภทข้อมูลจากชนิดต่างๆ ระหว่างกัน เช่น จาก Shapefile ไปเป็น Geodatabase เป็นต้น ด้วยการทำงานแบบลากและวาง (Drag and drop) ทำให้สามารถนำเข้าข้อมูลโดยการคลิกลากชื่อและที่เก็บข้อมูลจาก ArcCatalog ไปยัง ArcToolbox ได้

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาพประกอบที่ 7 ArcCatalog

ภาพประกอบที่ 8 ArcToolbox

4. การใช้งานโปรแกรม ArcMap

4.1 หน้าต่าง Getting Started สามารถกำหนดค่าต่างๆเพื่อเริ่มต้นการใช้ ArcMap ได้ดังนี้

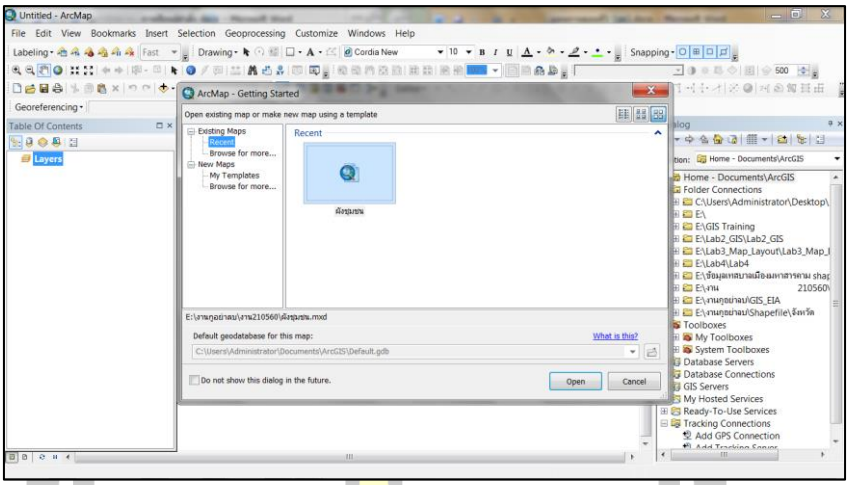
Existing maps : เปิดข้อมูลแผนที่ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งมีไฟล์นามสกุลเป็น mxd

New Maps : เปิดหน้าต่างแผนที่เปล่า เพื่อรองรับการเพิ่มชั้นข้อมูลแผนที่

Default geodatabase for this map : หากมีฐานข้อมูลที่ต้องใช้งานประจำสำหรับแผนที่นี้ สามารถกำหนดฐานข้อมูลที่ต้องการเป็น Default ได้โดยคลิกปุ่ม Browse แล้วเลือกฐานข้อมูล Geodatabase ที่ต้องการ

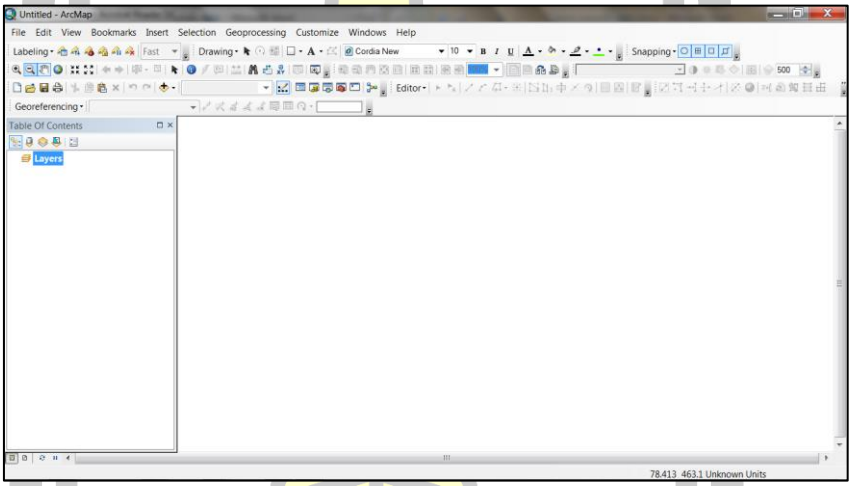
Do not show this dialog in the future : เป็นการเลือกให้แสดงหรือไม่แสดงหน้าต่างนี้ เมื่อเปิดโปรแกรม ArcMap ในครั้งต่อไป (ถ้าต้องการไม่ให้แสดงหน้าต่างนี้อีกให้คลิกด้านหน้า)

ให้เลือกเปิดแบบ Existing Maps และคลิก Browse for more ...



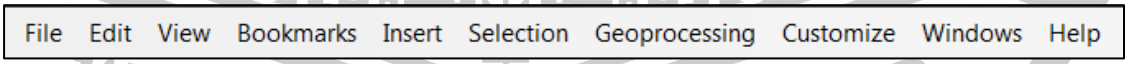
ภาพประกอบที่ 9 หน้าต่าง Getting Started

แสดงหน้าต่างการทำงานหลักโปรแกรม ArcMap



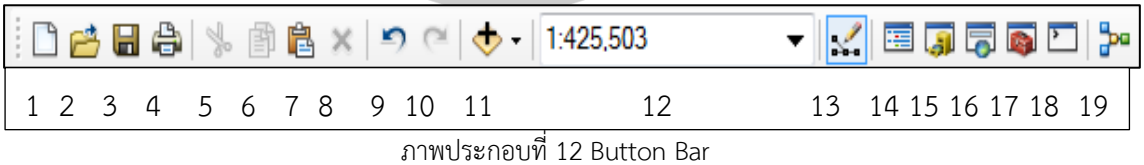
ภาพประกอบที่ 10 หน้าต่างการทำงานหลักโปรแกรม ArcMap

4.2 Menu Bar เมนูหลัก เป็นเมนูคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของ Project



ภาพประกอบที่ 11 Menu Bar

4.3 Button Bar คือ ส่วนที่อยู่ใต้ Menu bar เป็นปุ่มที่ใช้เพื่อให้สะดวกต่อการเข้าถึงคำสั่งต่างๆ อย่างรวดเร็ว

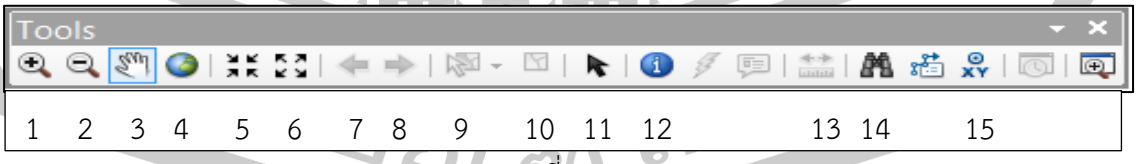


ภาพประกอบที่ 12 Button Bar

ตารางที่ 15 เครื่องมือ Button Bar

หมายเลข	ความหมาย	หมายเลข	ความหมาย
1	New การสร้างแผ่นงานใหม่	11	Add Data นำเข้าข้อมูล
2	Open การเปิดแผ่นงานที่บันทึกไว้	12	Map Scale แสดงมาตราส่วนของแผนที่
3	Save การบันทึกงานที่ทำ	13	Editor เปิดแถบเครื่องมือการแก้ไขข้อมูล
4	Print การสั่งพิมพ์แผนที่	14	Table Of Contents เปิดหน้าต่างชั้นข้อมูล
5	Cut การตัดข้อมูล	15	Catalog เปิดหน้าต่าง ArcCatalog
6	Copy การคัดลอกข้อมูล	16	Search การค้นหาเครื่องมือต่างๆ
7	Paste การวางข้อมูลที่คัดลอกไว้	17	ArcToolBox กล่องเครื่องมือการวิเคราะห์
8	Delete การลบข้อมูลออก	18	Python การเขียนเพิ่มโดยภาษา Python
9	Undo การย้อนกลับงานที่ทำ	19	ModelBuilder ใช้ในการเขียนโมเดล
10	Redo การนำงานที่ย้อนกลับคืนมา		

4.4 Tools Bar คือ ส่วนที่อยู่ด้านล่าง Button Bar ที่บรรจุรูปภาพต่างๆ เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยสารบัญของ Tools Bar จะเปลี่ยนไปตามสิ่งที่อยู่ในหน้าต่าง View ที่ Activeอยู่ถ้าต้องการทราบว่าปุ่มไหน ใช้ทำอะไรก็ให้ใช้ลูกศรชี้ไปยังเครื่องมือนั้นก็จะปรากฏคำอธิบายสั้นๆ ด้านล่าง



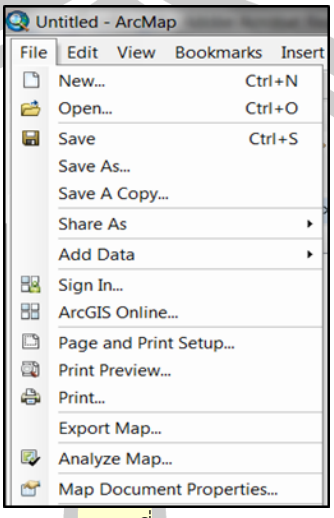
ภาพประกอบที่ 13 Tools Bar

ตารางที่ 16 เครื่องมือ Tools Bar

หมายเลข	ความหมาย	หมายเลข	ความหมาย
1	Zoom In ใช้ขยายภาพออกโดยการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ	9	Select Features ใช้สำหรับเลือกข้อมูล
2	Zoom Out ใช้ย่อภาพเข้าโดยการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการ	10	Clear Selected Features ยกเลิกบริเวณที่ได้วาดแนวเขตไว้
3	Pan ใช้เมาส์จับเลื่อนแผนที่เคลื่อนย้ายไปตำแหน่งที่ต้องการ	11	Select Elements การใช้เมาส์เลือกตำแหน่งของวัตถุในแผนที่
4	Full Extent ขยายแผนที่เต็มพื้นที่ของหน้าต่าง View	12	Identify ใช้สำหรับดูคำอธิบายใน Theme ต่างๆ ที่แสดง
5	Fixed Zoom in ย่อแผนที่จากหน้าจอทีละสเต็ป	13	Measure ใช้สำหรับวัดระยะในแผนที่
6	Fixed Zoom Out ย่อแผนที่จากหน้าจอทีละสเต็ป	14	Find ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลที่ต้องการ
7	Go Back Previous Extent ใช้ย้อนกลับไปแสดงภาพก่อนหน้านี้	15	. Go To XY การกำหนดค่าพิกัดที่แสดงตำแหน่งในแผนที่
8	Go To Next Extent ใช้แสดงภาพในหน้าถัดไป		

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

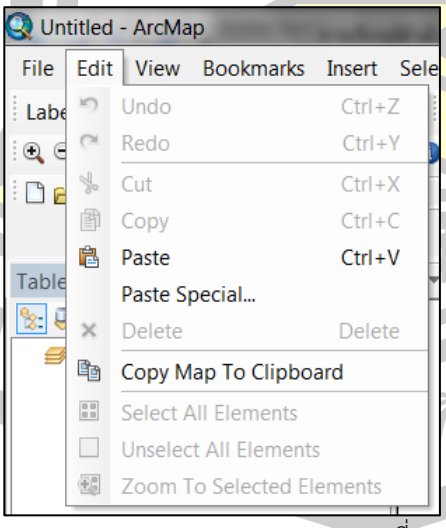
4.5 แถบเมนู File มีไว้จัดการเกี่ยวกับไฟล์งาน การตั้งค่าหน้ากระดาษ การสั่งพิมพ์แผนที่ การส่งออกไฟล์แผนที่ในรูปแบบต่างๆ



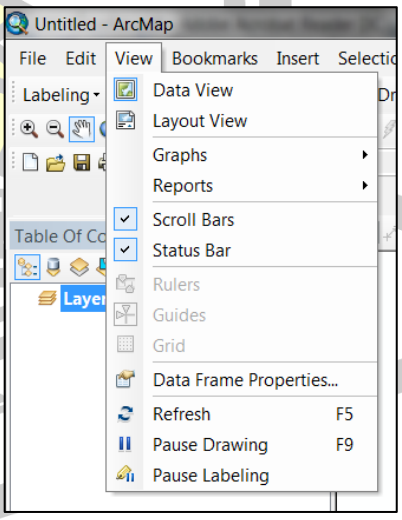
ภาพประกอบที่ 14 แถบเมนู File

4.6 แถบเมนู Edit ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลทีเราทำอยู่ เช่น การ Copy สิ่งที่ได้ทาลงไป การ Undo หรือ Redo ข้อมูล

4.7 แถบเมนู View ส่วนใหญ่จะใช้ในการเปลี่ยนมุมมองการทำข้อมูล เป็น มุมมองการทำแผนที่ ของโปรแกรม ArcMap



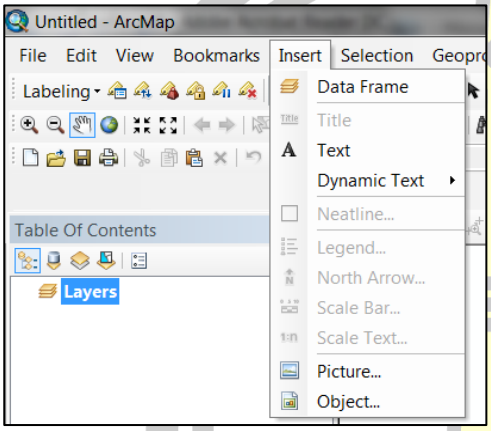
ภาพประกอบที่ 15 แถบเมนู Edit

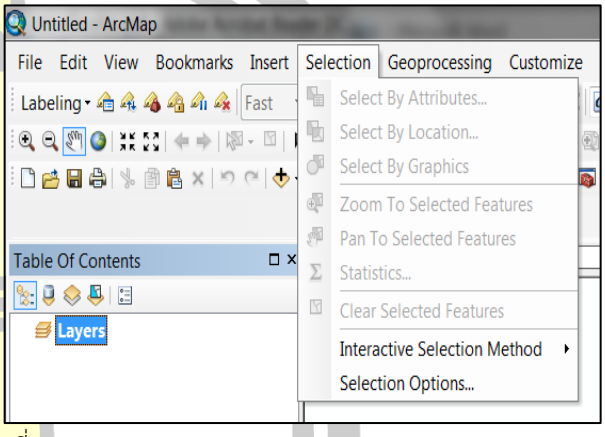


ภาพประกอบที่ 16 แถบเมนู View

4.8 แถบเมนู Insert ใช้ในการนำเข้าสัญลักษณ์ต่างๆ ในการทำแผนที่ เช่น สัญลักษณ์ทิศเหนือ Scale Bar หรือนำเข้าแผนที่ (Data Frame) เพิ่มเติม

4.9 แถบเมนู Selection จะใช้งานเกี่ยวข้องกับ Attribute Table ทั้งหมด ซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป



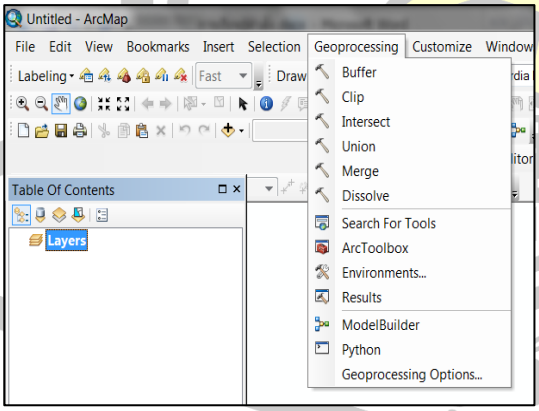


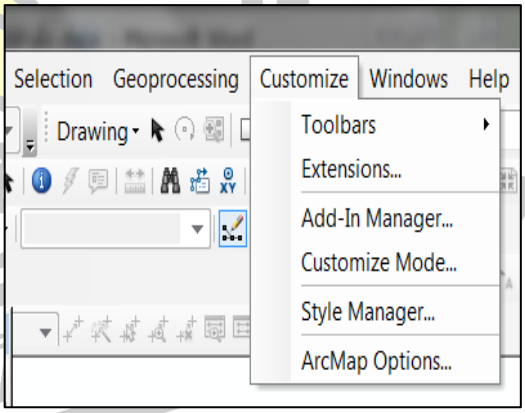
ภาพประกอบที่ 17 แถบเมนู Insert

ภาพประกอบที่ 18 แถบเมนู Selection

4.10 แถบเมนู Geoprocessing เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจะอยู่ใน ArcToolBox

4.11 แถบเมนู Customize เป็นแถบเมนูที่ใช้สำหรับเปิดการใช้งานแถบเครื่องมือต่างเปิดการใช้งานเสริม (Extentions) และการตั้งค่าต่างๆ ของโปรแกรม ArcMap



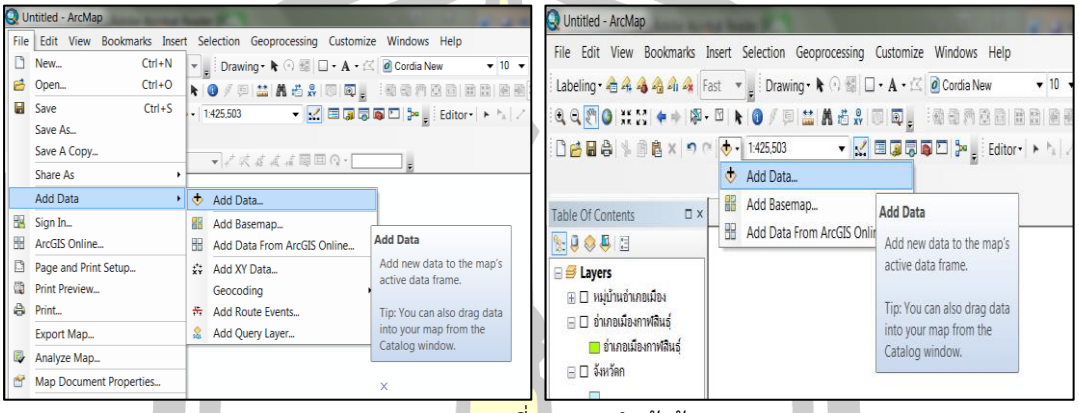


ภาพประกอบที่ 19 แถบเมนู Geoprocessing

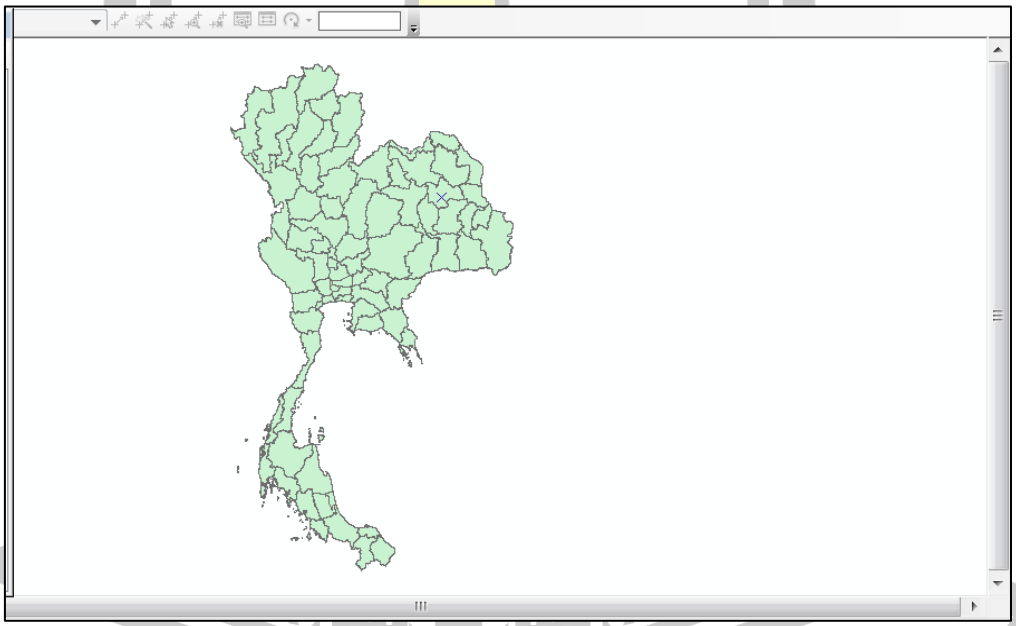
ภาพประกอบที่ 20 แถบเมนู Customize

5. การเปิดใช้ข้อมูลแผนที่ มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

5.1 เลือกไอคอนคำสั่ง Add Data  เพื่อนำเข้าข้อมูล โดยจะได้ข้อมูลแสดง ดังภาพที่ 3.17



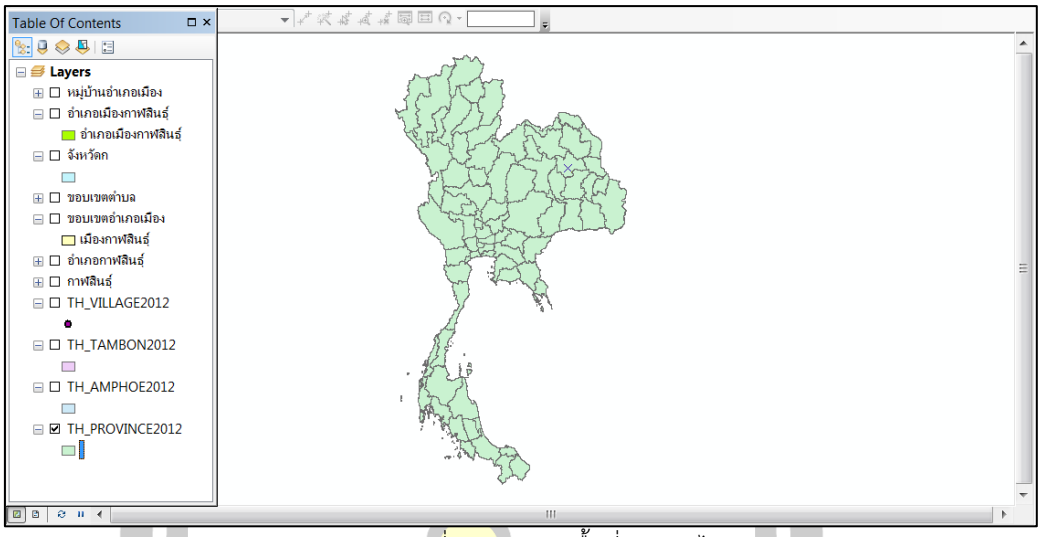
ภาพประกอบที่ 21 การนำเข้าข้อมูล



ภาพประกอบที่ 22 ผลลัพธ์การนำเข้าข้อมูล

5.2 การเปลี่ยน สี และ ขนาดเส้น (Point, Line, Polygon)

- เมื่อเลือกข้อมูลเข้ามาในโปรแกรมแล้ว บริเวณ Table Of Content จะมีชั้นข้อมูลที่เราเลือกขึ้นมา

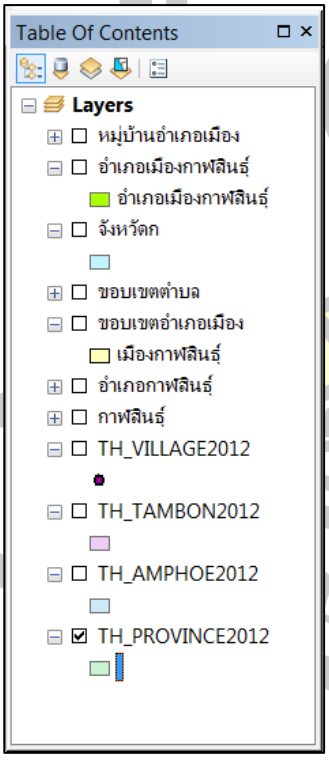


ภาพประกอบที่ 23 ขอบเขตพื้นที่ประเทศไทย

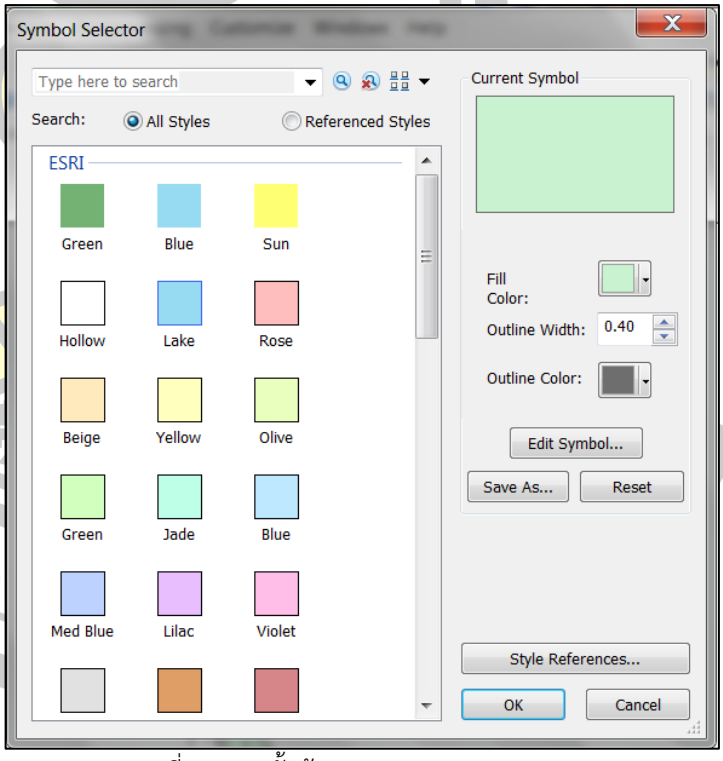
- สามารถคลิกที่สัญลักษณ์ที่เราต้องการเปลี่ยนสี หรือเส้น เพื่อเปิดหน้าต่างการเปลี่ยนดังภาพ

- สามารถเลือก สี ลักษณะ ขนาดเส้น ตามที่ต้องการ >> OK

- ซึ่งข้อมูล Point, Line ใช้วิธีการเดียวกันกับตัวอย่าง

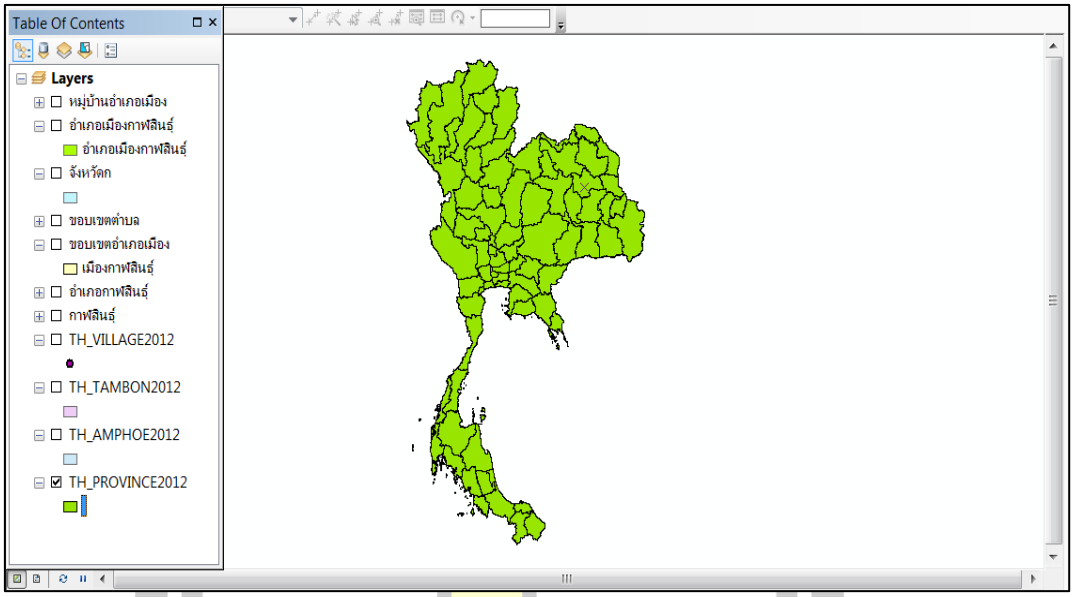


ภาพประกอบที่ 24 แถบชั้นข้อมูล



ภาพประกอบที่ 25 แถบเลือกสีข้อมูล

ได้ผลลัพธ์ ดังนี้



ภาพประกอบที่ 26 ผลลัพธ์การเลือกสี

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

เอกสารอ้างอิง

ฝ่ายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมชลประทาน , คู่มือการฝึกอบรมโปรแกรม ArcGIS, กรมชลประทาน

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), แบบฝึกปฏิบัติการการใช้งานซอฟแวร์ ArcGIS 10.2 เบื้องต้น

ผศ.อุทัย สุขสิงห์ . (2548). การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม Arcview 3.2a – 3.3. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). หน้า 5-6

รองศาสตราจารย์ สุเพชร จิรขจรกุล. (2552). เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1. พิมพ์ครั้ง 1. นนทบุรี:บริษัท เอส.อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จากัด. หน้า 610, 626 , 628

ดร.กมล พรหมสาขา ณ สกลนคร. 8-9 กันยายน 2559 . เอกสารประกอบคาบรรยาย การประยุกต์ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อการนาเสนองานเชิงรุก. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง : คำถามมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

.....

1. ข้อใดคือเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. ArcMap ค. QGis

ข. ArcToolbox ง. ArcCatalog

2. หากต้องการบันทึกข้อมูลเป็นรูปภาพ ควรเลือกคำสั่งใด

ก. Save As ค. Export Data

ข. Export Map ง. Selection

3. Table of Contents (TOC) มีหน้าที่ในการแสดงส่วนใด

ก. แถบบอกสถานะ บอกค่าพิกัด และระยะทาง

ข. แสดงชื่อของแผนที่

ค. แสดงตัวเลือกและคำสั่งบนชั้นข้อมูล

ง. แสดงรายชื่อของ Data View และตารางอธิบายบนแผนที่ของชั้นข้อมูล

4. ในกรณีที่เราเลื่อนแผนที่ แผนที่เกิดหายไป ถ้าต้องการให้แสดงกลับมาควรใช้เครื่องมือใด

ก. Go to extents ค. Full extents

ข. Zoom to layer ง. Zoom in

5. หากต้องการเรียกดูข้อมูลต่างๆของ ShapeFile นั้นควรเลือกคำสั่งใด

ก. Identify ค. Properties

ข. Hyperlink ง. HTML Pop-up

เฉลย 1. ข 2. ข 3. ข 4. ข 5. ค

แบบวัดทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความดังต่อไปนี้ และทำเครื่องหมาย (/) ในช่องที่นิสิตเห็นด้วยที่สุด

ลำดับ	แบบวัดทัศนคติต่อการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	นิสิตคิดว่าแถบเครื่องมือ Tools Bar มีความสะดวกในการกำหนดชั้นข้อมูล					
2	นิสิตคิดว่าการ Zoom In และ Zoom Out ทำให้สามารถเห็นชั้นข้อมูลได้ละเอียดมากขึ้น					
3	นิสิตคิดว่าเครื่องมือ Pan มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายแผนที่					
4	นิสิตคิดว่าคำสั่ง Identify ทำให้นิสิตรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆของชั้นข้อมูลนั้น					
5	นิสิตคิดว่าการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรม GIS มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้					

พหุน ปณฺฑิโต ชีเว

แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง : 1. คำถามมีทั้งหมด 5 ข้อ

2. สมมติเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นตัวท่านเอง ท่านจะตัดสินใจอย่างไร

3. คำตอบของแต่ละข้อไม่มีข้อถูกข้อผิด เพราะเป็นเหตุผลของแต่ละคน ดังนั้นขอให้ท่านตอบตามความคิดเห็นของท่านเอง

4. ให้เลือกคำตอบเพียงข้อเดียวในแต่ละข้อคำถาม

.....

.....

1. หากท่านจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ท่านจะคำนึงถึงวิธีการใช้งาน รูปแบบของคู่มือ และการบรรยายคู่มือ เพราะ....

ก. เพราะผู้ช่วยของข้าพเจ้าจะได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. เพราะมีความเป็นไปได้ว่าผู้อื่นจะอ่านคู่มือไม่เข้าใจ (เพื่อสังคม)

ค. เพราะการจัดทำคู่มือจะได้ดำเนินไปอย่างราบรื่น (เพื่อตนเอง)

ง. เพราะเกิดประโยชน์อย่างมากหากจัดทำคู่มือ การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

2. หากท่านพบเห็นบุคคลที่เข้ามาถ่ายทอดความรู้ที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในชุมชนของท่าน ท่านจะทำอย่างไร

ก. แจ้งผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อสังคม)

ข. เข้าไปสอบถาม พูดคุย และแก้ไข (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. บอกพี่ๆ น้องๆว่าข้อความนี้ไม่ถูกต้อง (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. บอกให้บุคคลนั้นหยุดดำเนินการ และเข้าไปถ่ายทอดความรู้เสริม (เพื่อตนเอง)

3. หากจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเนื้อหาละเอียดและขั้นตอนครบถ้วน จะเป็นประโยชน์เพราะ....

ก. เพราะหาดจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ดีก็จะได้รับการชื่นชม (เพื่อตนเอง)

ข. เพราะจะทำให้ครอบครัวและเพื่อนๆ ของข้าพเจ้าได้รับประโยชน์และความรู้จากการจัดทำคู่มือ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. เพราะเพิ่มองค์ความรู้ที่ทันสมัยแก่คนในชุมชน (เพื่อสังคม)

ง. เพราะจะได้เพิ่มความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ถูกต้อง เข้าใจง่าย (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

4. หากท่านเป็นหนึ่งในผู้จัดอบรมเรื่องการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในชุมชนของท่าน ท่านจะคำนึงถึงคนในชุมชนเพราะเหตุใด

ก. เพื่อให้ชุมชนมีการพัฒนาและทันสมัย (เพื่อสังคม)

ข. เพราะการนำเรื่องการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เป็นสิ่งสำคัญ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. เพราะในชุมชนมีครอบครัว และเพื่อนๆ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. เพื่อความสบายใจของตนเองที่ได้ทำ (เพื่อตนเอง)

5. หากท่านได้รับผลกระทบจากการจัดโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ผิดพลาด ท่านจะทำอย่างไร

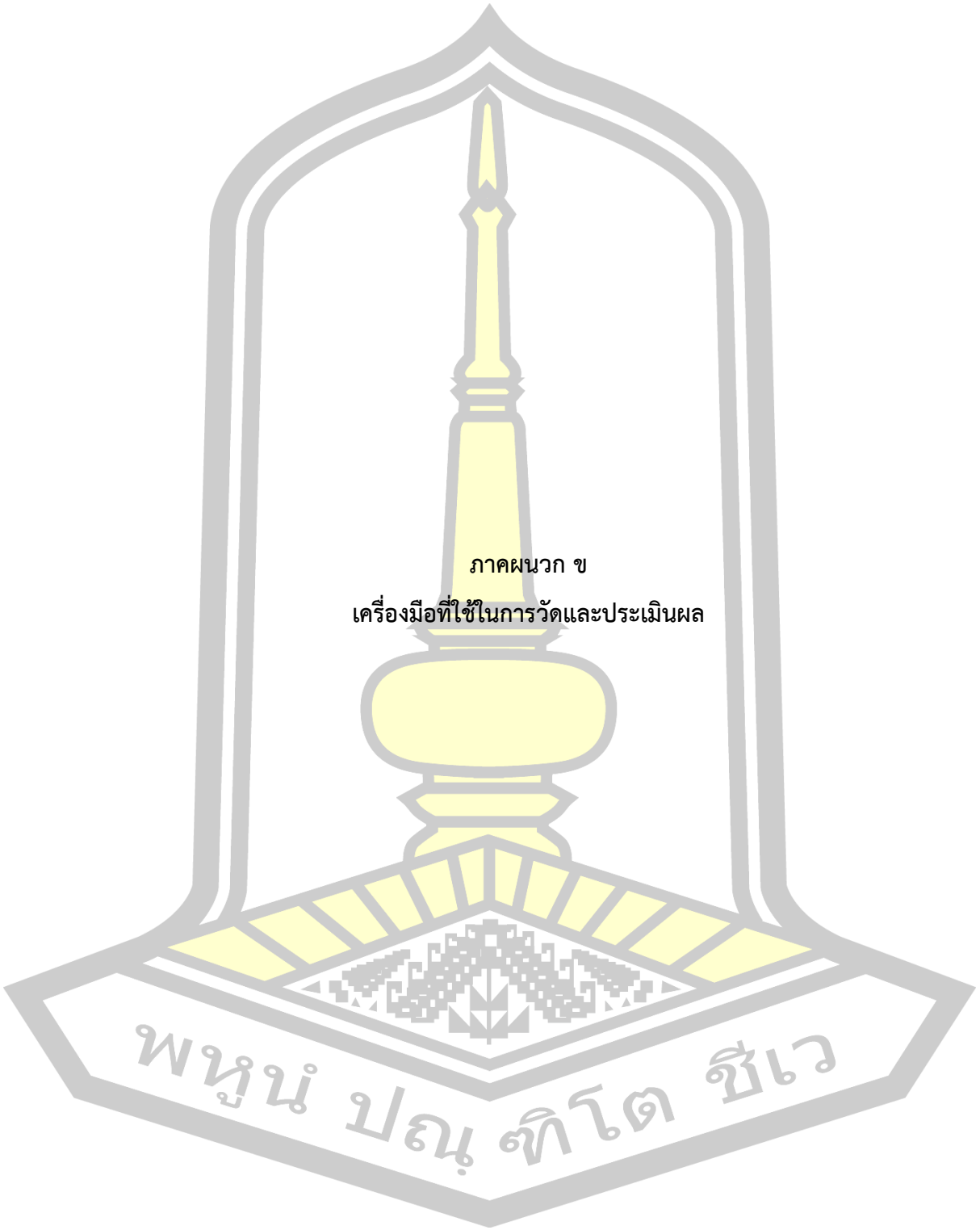
ก. เชิญผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ทำความเข้าใจและคิดว่ามันเกิดขึ้นได้ (เพื่อตนเอง)

ค. ปรึกษากับเพื่อนๆ พี่น้องเพื่อหาทางออก (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. จัดรายงานชี้แจงและแก้ไขปัญหา (เพื่อสังคม)

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง จงพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย x ลงในคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดจัดเป็นเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์
   ก. การสัมผัสระยะไกล
   ข. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
   ค. ระบบกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์
   ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับภูมิศาสตร์
   ก. การศึกษาลักษณะภูมิประเทศ
   ข. การจัดการและการใช้ที่ดิน
   ค. การจัดการพื้นที่และสิ่งแวดล้อมของมนุษย์
   ง. การเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ
3. ภูมิศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ด้านใดมากที่สุด
   ก. คณิตศาสตร์
   ข. วิทยาศาสตร์
   ค. ประวัติศาสตร์
   ง. ศิลปะศาสตร์
4. GPS ย่อมาจากอะไร ?
   ก. Global Planning System
   ข. Global Positioning System
   ค. Geomatic Point Serial
   ง. Geographic Pure Stat
5. ข้อใดหมายถึง การสำรวจข้อมูลระยะไกล
   ก. Geographic Information System
   ข. Remote Sensing
   ค. Geo-Informetics
   ง. ไม่มีข้อใดถูก
6. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึงข้อใด
   ก. เป็นส่วนหนึ่งของความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์แต่เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างและการจัดเก็บจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

ข. เป็นศาสตร์ในการสำรวจข้อมูลพื้นที่ผิวโลก ปรากฏการณ์ต่างๆ ในโลก โดยใช้อนุปกรณ์ในการบันทึกภาพ (sensor) ในการตรวจวัดการสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุเหล่านั้นขึ้นไปกระทบอุปกรณ์ในการบันทึกภาพ

ค. การใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟท์แวร์ (Software) บุคคลากร (Peopleware) และข้อมูล (Data) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล

ง. เป็นระบบการค้นหาตำแหน่งและนาทางด้วยดาวเทียม โดยใช้คลื่นความถี่สูง ความยาวคลื่นสั้นจึงมีความเที่ยงตรงสูง และมีดาวเทียม GPS ที่โคจรอยู่รอบโลก

7. ประเภทข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบไปด้วยกี่ประเภท อะไรบ้าง

ก. 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ , ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ

ข. 3 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ , ข้อมูลแสดงทิศทาง , ข้อมูลเชิงพื้นที่

ค. 4 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลแสดงลักษณะเป็นกริด , ข้อมูลเชิงพื้นที่ , ข้อมูลแสดงทิศทาง , ข้อมูลเชิงพื้นที่

ง. 5 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลเชิงพื้นที่ , ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ , ข้อมูลเชิงพื้นที่ , ข้อมูลแสดงทิศทาง , ข้อมูลเชิงพื้นที่

8. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มีอะไรบ้าง

ก. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software)

ข. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) บุคลากร (Peopleware)

ค. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) บุคลากร (Peopleware) ข้อมูล (Data)

ง. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) บุคลากร (Peopleware) ข้อมูล (Data) กระบวนการ (Procedure)

9. กระบวนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีอะไรบ้าง

ก. การนำเข้าข้อมูล (Data Input)

ข. การนำเข้าข้อมูล (Data Input), การจัดการข้อมูล (Data Management)

ค. การนำเข้าข้อมูล (Data Input), การจัดการข้อมูล (Data Management), การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ง. การนำเข้าข้อมูล (Data Input), การจัดการข้อมูล (Data Management), การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis), การแสดงผลข้อสนเทศ (Data Display)

10. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นการรวบรวม จัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยใช้หลักเครื่องมือ ชนิดใด

ก. ยานขนส่งอวกาศ

ข. ดาวเทียมสื่อสาร

ค. ระบบคอมพิวเตอร์

ง. สถานีรับสัญญาภาคพื้นดิน

11. ข้อใดคือเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. ArcMap

ข. ArcToolbox

ค. QGis

ง. ArcCatalog

12. หากต้องการบันทึกข้อมูลเป็นรูปภาพ ควรเลือกคำสั่งใด

ก. Save As

ข. Export Map

ค. Export Data

ง. Selection

13. Table of Contents (TOC) มีหน้าที่ในการแสดงส่วนใด

ก. แถบบอกสถานะ บอกค่าพิกัด และระยะทาง

ข. แสดงชื่อของแผนที่

ค. แสดงตัวเลือกและคำสั่งบนชั้นข้อมูล

ง. แสดงรายชื่อของ Data View และตารางอธิบายบนแผนที่ของชั้นข้อมูล

14. ในกรณีที่เราเลื่อนแผนที่ แผนที่เกิดหายไป ถ้าต้องการให้แสดงกลับมาควรใช้เครื่องมือใด

ก. Go to extents

ข. Zoom to layer

ค. Full extents

ง. Zoom in

15. หากต้องการเรียกดูข้อมูลต่างๆของ ShapeFile นั้นควรเลือกคำสั่งใด

ก. Identify

ข. Hyperlink

ค. Properties

ง. HTML Pop-up

16. เพราะเหตุใดเราจึงต้องกำหนดระบบพิกัดให้กับชั้นข้อมูล

ก. เพื่อให้ถูกต้องตามหลักการ

ข. บางข้อมูลไม่สามารถซ้อนกันได้ จึงต้องทำการใส่พิกัด

ค. เพื่อไม่ให้ข้อมูลซ้อนทับกันได้

พุทธ ปณ ฑิโต ชีเว

ง. เพื่อให้ข้อมูลสวยงามมากขึ้น

17. ข้อใดคือตัวย่อของ ระบบพิกัดกริด

ก. GCS

ข. UTM

ค. UPM

ง. TMU

18. ข้อใดกล่าวถึง เส้นศูนย์สูตร (Equator) ได้ถูกต้อง

ก. แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

ข. ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน

ค. ข้อ ก. และ ข. ถูก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

19. ในการผลิตแผนที่ภูมิประเทศ ประเทศไทยใช้มาตราส่วนเท่าใด

ก. 1 : 500,000

ข. 1 : 300,000

ค. 1 : 50,000

ง. 1 : 30,000

20. ระบบพิกัดแผนที่ของประเทศไทยควรเลือกหมุดหลักฐานใด

ก. WGS 84 / UTM Zone 47

ข. Indian 1975 / UTM Zone 47

ค. WGS 84 / UTM Zone 48

ง. ถูกทุกข้อ

21. google earth คืออะไร

ก. เป็นโปรแกรมสำหรับดูภาพถ่ายทางอากาศ หรือภาพถ่ายทางดาวเทียมของทุกพื้นที่ทั่วโลก

ข. เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ค. เป็นระบบข้อมูลข่าวสาร

ง. เป็นฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่

22. โปรแกรม Google Earth สามารถแสดงข้อมูลในเชิงเวกเตอร์เหมือน GIS ได้กี่แบบ อะไรบ้าง

ก. 2 แบบ ได้แก่ Line และ Polygon

ข. 2 แบบ ได้แก่ Place Mark และ Point

ค. 3 แบบ ได้แก่ Place Mark, Line String และ Polygon

ง. 3 แบบ ได้แก่ Point, Line และ Polygon

23. การนำออกชั้นข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นมาใหม่ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล หรือนำไปใช้งานต่อควรเลือกบันทึกแบบใด (เรียบเรียงใหม่)

ก. บันทึกไปสถานที่ของฉัน

ข. บันทึกสถานที่เป็น...

ค. บันทึกสถานที่ของฉัน

ง. บันทึกภาพ

24. Google Earth เป็นโปรแกรมสำหรับอะไร

ก. ค้นหาพื้นที่ต่างๆ บนโลก

ข. ค้นหาพื้นที่ทั่วไป

ค. ค้นหาจากการถ่ายภาพ

ง. ถูกทุกข้อ

25. ข้อใดเป็นการใช้งานโปรแกรม Google Earth ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์

ก. ใช้โปรแกรม Google Earth ค้นหาภาพถ่าย

ข. ใช้โปรแกรม Google Earth สำรวจถนนเพื่อการเดินทาง

ค. ใช้โปรแกรม Google Earth สร้างภาพกราฟิกสามมิติ

ง. ใช้โปรแกรม Google Earth เพื่อช่วยการเรียนการสอนวิชาดาราศาสตร์

26. Arccatalog คืออะไร

ก. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ GIS

ข. เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล

ค. เป็นเครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเบราว์เซอร์สำหรับภาพถ่ายจากดาวเทียม

ง. เป็นกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์

27. ประเภทของ Shape file ที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลมีกี่ประเภท

ก. 5 ประเภท

ข. 4 ประเภท

ค. 3 ประเภท

ง. 2 ประเภท

28. ข้อใดคือข้อดีของการสร้างฐานข้อมูล

ก. สามารถเรียกดูข้อมูลแผนที่และคำอธิบายข้อมูลได้

ข. สามารถดูโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลได้

ค. ทำให้ข้อมูลไม่ซ้ำซ้อน

ง. ถูกทุกข้อ

29. การ Digitizing หมายถึง

ก. เป็นวิธีการคัดลอกลายจากแผนที่ต้นฉบับ

ข. การจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบต่างๆ

ค. การผลิตแผนที่อาศัยความรู้เชิงวิศวกรรม

ง. การสร้างวัตถุทางภูมิศาสตร์

30. ข้อใดสารมารถนำมาใช้ในการ Digitizing ได้

ก. ภาพถ่ายดาวเทียม

ข. แผนที่ภูมิประเทศ

ค. ภาพถ่ายทางอากาศ

ง. ถูกทุกข้อ

31. เมนู Geoprocessing มีทั้งหมดกี่ชุดคำสั่ง

ก. 7 ชุด

ข. 6 ชุด

ค. 5 ชุด

ง. 4 ชุด

32. ข้อใดคือคำสั่งการหาระยะห่างจาก Feature

ก. Buffer

ข. Dissolove

ค. Union

ง. Erase

33. ข้อใดคือความหมายของการใช้คำสั่ง Union

ก. การซ้อนทับข้อมูลระหว่าง 2 ชั้นข้อมูล

ข. การรวมแผนที่จำนวน 2 พื้นที่ขึ้นไปเข้าด้วยกัน

ค. การนำเอาขอบเขตชั้นข้อมูลที่สนใจไปตัดเอาข้อมูลบางส่วนของอีกชั้นข้อมูลหนึ่ง

ง. การต่อหรือรวมข้อมูลจากหลายๆชั้นข้อมูลเข้าเป็นชั้นข้อมูลเดียวกัน

34. หากต้องการนำเอาขอบเขตชั้นข้อมูลที่สนใจไปตัดเอาข้อมูลบางส่วน ควรเลือกใช้งานคำสั่งใด

ก. Clip

ข. Intersect

ค. Merge

ง. Dissolve

35. เมนู Geoprocessing มีเครื่องมือ ยกเว้นข้อใด

ก. Dissolove

ข. Erase

ค. Intersect

ง. Merge

36. แผนที่เฉพาะเรื่อง หมายถึงข้อใด

ก. แสดงเขตอุตสาหกรรม เกษตรกรรม อื่นๆ

ข. แสดงอาคารบ้านพัก และตัวเมือง

ค. แสดงเรื่องต่างๆ เป็นแผนที่แสดงเฉพาะเจาะจง

ง. แสดงเขตปกครองและพรมแดน

37. ข้อใดคือองค์ประกอบของแผนที่

ก. แหล่งที่มาของข้อมูล

ข. มาตรส่วนแผนที่

ค. แนวทิศเหนือ

ง. ถูกทุกข้อ

38. North Arrow หมายถึง

ก. ชื่อแผนที่

ข. แนวทิศเหนือ

ค. เส้นกรอบขององค์ประกอบแผนที่

ง. ตัวภาพแผนที่

39. ข้อใดคือหน้าต่างที่ใช้สำหรับสร้างแผนที่

ก. Layout view

ข. Data view

ค. Existing Maps

ง. Table Of Content

40. Legend หมายถึงข้อใด

ก. ชื่อแผนที่

ข. มาตรส่วนแผนที่

ค. แนวทิศเหนือ

ง. คำอธิบายสัญลักษณ์

พุทธ ปณฺ ฑิโต ชีเว

เฉลย

1. ง	2. ก	3. ข	4. ข	5. ข	6. ข	7. ก	8. ง	9. ง	10.ค
11. ก	12. ข	13. ข	14. ข	15. ค	16. ข	17. ข	18. ค	19. ค	20.ง
21. ก	22. ง	23. ค	24. ง	25. ก	26. ข	27. ค	28. ง	29. ก	30.ง
31. ข	32. ก	33. ข	34. ก	35. ข	36. ค	37.ง	38. ข	39. ก	40.ข

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

แบบวัดทัศนคติ เรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความดังต่อไปนี้ และทำเครื่องหมาย (/) ในช่องที่นิสิตเห็นด้วยที่สุด

ลำดับ	แบบวัดทัศนคติ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	นิสิตคิดว่าภูมิสารสนเทศศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่					
2	นิสิตคิดว่าภูมิสารสนเทศศาสตร์ทำให้เราเข้าใจข้อมูลเชิงพื้นที่ของโลกที่เราอาศัยอยู่ได้เป็นอย่างดี					
3	นิสิตคิดว่าการสำรวจระยะไกลมีประโยชน์ต่อการสำรวจการใช้ประโยชน์จากที่ดินและการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี					
4	นิสิตคิดว่า GPS ช่วยนำทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ตามต้องการ					
5	นิสิตคิดว่าภาพจากดาวเทียมสามารถติดตามการประเมินผลสิ่งแวดล้อมและมลภาวะการขยายตัว เมือง และการตั้งถิ่นฐานได้					
6	นิสิตคิดว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการและบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม					
7	นิสิตคิดว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถที่สูงและซับซ้อน ใช้งานได้หลากหลาย					
8	นิสิตคิดว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่					
9	นิสิตคิดว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศแขนงหนึ่งที่มีลักษณะ					

	พิเศษที่แตกต่างไปจากระบบสารสนเทศประเภทอื่นๆ					

ลำดับ	แบบวัดทัศนคติ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10	นิสิตคิดว่า gis เป็นเครื่องมือด้านสารสนเทศในการรวบรวม จัดสร้าง จัดเก็บ วิเคราะห์ แสดงผล ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ					
11	นิสิตคิดว่าแถบเครื่องมือ Tools Bar มีความสะดวกในการกำหนดชั้นข้อมูล					
12	นิสิตคิดว่าการ Zoom In และ Zoom Out ทำให้สามารถเห็นชั้นข้อมูลได้ละเอียดมากขึ้น					
13	นิสิตคิดว่าเครื่องมือ Pan มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายแผนที่					
14	นิสิตคิดว่าคำสั่ง Identify ทำให้นิสิตรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆของชั้นข้อมูลนั้น					
15	นิสิตคิดว่าการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรม GIS มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้					
16	นิสิตคิดว่าการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ข้อมูล					
17	นิสิตคิดว่าการใส่พิกัดแผนที่ทำให้สะดวกต่อการสำรวจภาคสนาม					
18	นิสิตคิดว่าการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นได้					

ลำดับ	แบบวัดทัศนคติ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
19	นิสิตคิดว่า Google Earth ทำให้มองเห็นพื้นที่ต่างๆผ่านดาวเทียมได้					
20	นิสิตคิดว่าโปรแกรม Google Earth กับโปรแกรม ArcMap สามารถทำงานร่วมกันได้					
21	นิสิตคิดว่า Google Earth เป็นโปรแกรมที่สามารถดูภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียมของทุกพื้นที่ทั่วโลกได้					
22	นิสิตคิดว่า Google Earth สามารถสร้างข้อมูลเวกเตอร์ได้เช่นเดียวกับโปรแกรม GIS ทั่วไป					
23	นิสิตคิดว่า ถ่ายจากดาวเทียมจาก Google Earth มีความละเอียดสูง และมีความชัดเจนของภาพมาก					
24	นิสิตคิดว่า Google Earth สามารถใช้งานร่วมกับ GIS ได้					
25	นิสิตคิดว่าการกำหนดรูปแบบ ลักษณะ สีให้ข้อมูล ทำให้ได้รูปแบบข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น					
26	นิสิตคิดว่า ArcCatalog มีประโยชน์ต่อการทำงานของ ArcGIS					
27	นิสิตคิดว่าการสร้างฐานข้อมูลทำให้สะดวกในการค้นหาข้อมูลครั้งต่อไป					

28	นิสิตคิดว่าการดิจิไทซ์ สามารถนำไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นๆได้					
29	นิสิตคิดว่าการดิจิไทซ์ สามารถคัดลอกลายจากแผนที่ต้นฉบับได้					

ลำดับ	แบบวัดทัศนคติ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
30	นิสิตคิดว่า ArcCatalog เหมาะสำหรับนำไปใช้เลือกเส้นทางข้อมูล					
31	นิสิตคิดว่าเครื่องมือ Geoprocessing เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการใช้งาน gis					
32	นิสิตคิดว่าแถบเครื่องมือ Geoprocessing ใช้งานสะดวกเพราะมีการรวมชุดเครื่องมือที่ใช่งานบ่อยๆ					
33	นิสิตคิดว่าการวิเคราะห์ข้อมูล vecter สามารถนำไปใช้ร่วมในรายวิชาอื่นได้					
34	นิสิตคิดว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ทำให้การใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น					
35	นิสิตคิดว่าการวิเคราะห์ข้อมูล vecter ช่วยในการวางแผน และการตัดสินใจด้านอื่นๆ					
36	นิสิตคิดว่าการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องเป็นเรื่องที่สามารถเรียนรู้ง่าย					
37	นิสิตคิดว่าการใส่คำอธิบายสัญลักษณ์ ช่วยให้อ่านแผนที่ได้เข้าใจขึ้น					
38	นิสิตคิดว่าการปรับสี และสัญลักษณ์ ทำให้อ่านขอบเขตแผนที่ชัดขึ้น					
39	นิสิตคิดว่าการจัดทำแผนที่ ช่วยในการนำเสนองานมีประสิทธิภาพขึ้น					

40	นิสิตคิดว่าการจัดทำแผนที่ ช่วยให้สื่อสารกับผู้อ่านได้ง่ายขึ้น					

แบบทดสอบจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เรื่อง การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

คำชี้แจง จงพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย x ลงในคำตอบที่ถูกต้อง

1. ท่านจะแนะนำให้คนรอบข้างเรียนรู้เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ เนื่องจาก....

ก. เพราะประชาชนทุกคนมีสิทธิ์ในการเรียนรู้เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ชาวบ้านจะได้มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อสังคม)

ค. เพราะครอบครัวจะได้เรียนรู้หลักการเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. จะได้เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับคนอื่น (เพื่อตนเอง)

2. ข้าพเจ้าคิดว่า เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนควรเรียนรู้ เนื่องจาก....

ก. ญาติๆของข้าพเจ้าจะได้มีองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. เพราะจะได้นำความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ไปเผยแพร่ (เพื่อสังคม)

ค. ข้าพเจ้าจะได้มีผู้ช่วยเผยแพร่องค์ความรู้เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อตนเอง)

ง. จะได้ทราบถึงความสำคัญและประโยชน์ของเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

3. ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์มาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจาก....

ก. ทำให้คนในชุมชนเกิดการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น (เพื่อสังคม)

ข. ข้าพเจ้าจะได้มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (เพื่อตนเอง)

ค. ข้าพเจ้าจะนำความรู้ที่ได้ไปบอกต่อแก่คนรอบข้างหรือเพื่อนๆ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. ข้าพเจ้าจะนำความรู้ที่ได้จากเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ไปเผยแพร่คนในสังคม เพื่อให้คนในสังคมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

4. หากท่านได้ศึกษาเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ด้วยตัวเอง ท่านจะทำอย่างไร

ก. เผยแพร่องค์ความรู้ให้หน่วยงานต่างๆได้เรียนรู้ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. บอกให้คนในครอบครัวได้ศึกษาตาม เพราะจะได้รู้ถึงเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. บอกให้หัวหน้าชุมชนไปศึกษาเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์เพื่อนำมาเผยแพร่ต่อคนในชุมชน (เพื่อสังคม)

ง. นำไปเผยแพร่แก่ผู้ที่ยังไม่รู้ จะได้เป็นผู้ที่มีองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย (เพื่อตนเอง)

5. หากในพื้นที่ชุมชนของท่านมีเรื่องที่จะต้องประยุกต์เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ร่วมด้วย ท่านจะทำอย่างไร

ก. พัฒนาและเพิ่มองค์ความรู้ให้กับคนในชุมชนได้รู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อสังคม)

ข. แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. เป็นผู้นำในเรื่องเทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์แก่คนในชุมชน (เพื่อตนเอง)

ง. ถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยีทางภูมิศาสตร์ให้คนในครอบครัวก่อน เพื่อให้คนในครอบครัวนำไปถ่ายทอดต่อไป (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

6. ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมการอบรมความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น เนื่องจาก....

ก. มีความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (เพื่อตนเอง)

ข. สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับคนครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. เผยแพร่ความรู้ให้กับเยาวชนให้เกิดความทันสมัยด้านเทคโนโลยี (เพื่อสังคม)

ง. จะได้แบ่งปันความรู้ที่ได้จากการอบรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

7. ข้าพเจ้าได้รับเชิญไปเป็นวิทยากรบรรยายเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น ข้าพเจ้าจะตอบรับคำเชิญ เนื่องจาก....

ก. ข้าพเจ้าจะได้ทบทวนความรู้ของตนเอง (เพื่อตนเอง)

ข. ข้าพเจ้าจะได้ทบทวนความรู้เพื่อมาบอกต่อคนในครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. ข้าพเจ้าอยากเผยแพร่ให้คนได้รู้จักเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น เพื่อเป็นประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น (เพื่อสังคม)

ง. จะได้มีองค์ความรู้ และจิตอาสาเพื่อถ่ายทอดความรู้ได้ต่อไป (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

8. หากมีกิจกรรมบรรยายเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น ท่านจะเข้าร่วม เนื่องจาก....

ก. ข้าพเจ้าจะได้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นมากยิ่งขึ้น (เพื่อตนเอง)

ข. ครอบครัวของข้าพเจ้าได้นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. คนในชุมชนจะได้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (เพื่อสังคม)

ง. สามารถนำความรู้จากการบรรยายไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

9. นิสิตจะศึกษาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น เนื่องจาก....

ก. เพื่อที่จะได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (เพื่อตนเอง)

ข. เพื่อที่จะได้นำความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นไปถ่ายทอดแก่ครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. นำความรู้ไปเผยแพร่ให้แก่คนในชุมชน (เพื่อสังคม)

ง. เพื่อให้ทุกคนทราบถึงความสำคัญของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

10. ข้าพเจ้าจะชักชวนคนในชุมชนเข้าร่วมศึกษาโครงการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น เนื่องจาก....

ก. เพื่อมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับชุมชนรอบข้างได้ (เพื่อสังคม)

ค. เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับคนในชุมชน (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. เป็นผู้นำ และมีความรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (เพื่อตนเอง)

11. หากท่านจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ท่านจะคำนึงถึงวิธีการใช้งาน รูปแบบของคู่มือ และการบรรยายคู่มือ เพราะ....

ก. เพราะผู้ช่วยของข้าพเจ้าจะได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. เพราะมีความเป็นไปได้ว่าผู้อื่นจะอ่านคู่มือไม่เข้าใจ (เพื่อสังคม)

ค. เพราะการจัดทำคู่มือจะได้ดำเนินไปอย่างราบรื่น (เพื่อตนเอง)

ง. เพราะเกิดประโยชน์อย่างมากหากจัดทำคู่มือ การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

12. หากท่านพบเห็นบุคคลที่เข้ามาถ่ายทอดความรู้ที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ การเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในชุมชนของท่าน ท่านจะทำอย่างไร

ก. แจ้งผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อสังคม)

ข. เข้าไปสอบถาม พูดคุย และแก้ไข (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. บอกพี่ๆ น้องๆว่าข้อความนี้ไม่ถูกต้อง (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. บอกให้บุคคลนั้นหยุดดำเนินการ และเข้าไปถ่ายทอดความรู้เสริม (เพื่อตนเอง)

13. หากจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเนื้อหาละเอียดและขั้นตอนครบถ้วน จะเป็นประโยชน์เพราะ....

ก. เพราะหาดจัดทำคู่มือการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ดีก็จะได้รับการชื่นชม (เพื่อตนเอง)

ข. เพราะจะทำให้ครอบครัวและเพื่อนๆ ของข้าพเจ้าได้รับประโยชน์และความรู้จากการจัดทำคู่มือ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. เพราะเพิ่มองค์ความรู้ที่ทันสมัยแก่คนในชุมชน (เพื่อสังคม)

ง. เพราะจะได้เพิ่มความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ถูกต้อง เข้าใจง่าย (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

14. หากท่านเป็นหนึ่งในผู้จัดอบรมเรื่องการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในชุมชนของท่าน ท่านจะคำนึงถึงคนในชุมชนเพราะเหตุใด

ก. เพื่อให้ชุมชนมีการพัฒนาและทันสมัย (เพื่อสังคม)

ข. เพราะการนำเรื่องการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เป็นสิ่งสำคัญ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. เพราะในชุมชนมีครอบครัว และเพื่อนๆ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. เพื่อความสบายใจของตนเองที่ได้ทำ (เพื่อตนเอง)

15. หากท่านได้รับผลกระทบจากการจัดโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้คำสั่งและการใช้งานโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ผิดพลาด ท่านจะทำอย่างไร

ก. เชิญผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ทำความเข้าใจและคิดว่ามันเกิดขึ้นได้ (เพื่อตนเอง)

ค. ปรึกษากับเพื่อนๆ พี่น้องเพื่อหาทางออก (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. จัดรายงานชี้แจงและแก้ไขปัญหา (เพื่อสังคม)

16. ท่านมีวิธีการเผยแพร่องค์ความรู้การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ อย่างไร เนื่องจากในปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์ใช้อย่างมาก

ก. ส่งเสริมให้คนในชุมชนเกิดการเรียนรู้ (เพื่อสังคม)

ข. อธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ให้คนในครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. ไม่ปิดกั้นข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. หมั่นศึกษาหาความรู้ เพื่อจะได้ถ่ายทอดความรู้ได้อย่างดี และจะได้พัฒนาตนเอง (เพื่อตนเอง)

17. ท่านจะให้ความรู้เรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์แก่คนในชุมชน เนื่องจาก....

ก. ชาวบ้านจะได้ชื่นชมในตัวท่าน ว่าเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (เพื่อตนเอง)

ข. คนในชุมชนจะได้เห็นถึงประโยชน์ของการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (เพื่อสังคม)

ค. จะได้เข้าใจและรู้ว่าการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. อยากกระจายความรู้เพื่อให้คนในชุมชนเกิดองค์ความรู้ใหม่ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

18. ถ้าท่านเห็นโครงการที่บรรยายเรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์อยู่ ท่านจะเข้าร่วมรับฟังการบรรยาย เนื่องจาก....

ก. เป็นการส่งเสริมโครงการเรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. เชิญชวนคนในชุมชนมาร่วมการรับฟังบรรยาย (เพื่อสังคม)

ค. จะได้นำความรู้ที่ได้รับฟังไปบอกต่อคนในครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. มีความรู้เรื่องการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์และเป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่น (เพื่อตนเอง)

19. ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น สำหรับท่านเห็นด้วยเกี่ยวกับการนำมาประยุกต์ใช้ เนื่องจาก....

ก. ลูกหลานของท่านจะได้มีแหล่งเรียนรู้การตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. ทำให้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้สะดวกขึ้น (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. ท่านต้องการให้มีการเผยแพร่มากขึ้น เพื่อตนเองจะได้มีแหล่งศึกษาเพิ่มเติม (เพื่อตนเอง)

ง. ทำให้สังคมเกิดความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีมากขึ้น (เพื่อสังคม)

20. ท่านจะเชิญชวนให้คนในชุมชนของท่านหันมาให้ความสำคัญของการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ เนื่องจาก....

ก. เป็นการส่งเสริมและเกิดการพัฒนาสิ่งใหม่เกี่ยวกับการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ข้าพเจ้าเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการตรึงระบบพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (เพื่อตนเอง)

ค. ชุมชนของท่านจะมีความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น (เพื่อสังคม)

ง. จะได้เป็นแหล่งเรียนรู้ไว้ให้คนรุ่นต่อไปได้ศึกษา (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

21. หากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ท่านจะให้ความรู้แก่คนในชุมชนของท่าน เนื่องจาก....

ก. คนในชุมชนจะได้เห็นความทันสมัยของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (เพื่อสังคม)

ข. เชิญชวนให้คนในชุมชนรู้จักการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. ชาวบ้านจะได้เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความทันสมัย (เพื่อตนเอง)

ง. ญาติพี่น้องของท่านจะได้มีความรู้ก่อนคนในชุมชน (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

22. หากท่านพบเห็นคนในชุมชนใช้งานการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ไม่ถูกต้อง ท่านจะเข้าไปแนะนำ เนื่องจาก....

ก. จะได้รับการยกย่องและคำชื่นชม (เพื่อตนเอง)

ข. คนในชุมชนจะได้เรียนรู้การนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file เพิ่มเติม (เพื่อสังคม)

ค. คนในชุมชนจะได้รู้การใช้งานการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ที่ถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. เพื่อเป็นความภาคภูมิใจของคนในครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

23. ท่านต้องการจัดการอบรมให้ความรู้เรื่องการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file เนื่องจาก....

ก. เพื่อเพิ่มประสบการณ์ด้านความรู้ให้มากขึ้น (เพื่อตนเอง)

ข. เพื่อสร้างการเรียนรู้ให้กับคนใกล้ชิด (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. ให้ทุกคนเกิดความรู้ใหม่ๆ มากขึ้น (เพื่อสังคม)

ง. เพื่อให้ทุกคนมีความรู้และนำไปประยุกต์อย่างถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

24. เมื่อท่านได้รับเชิญให้เป็นวิทยากรเรื่องการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file ท่านจะตอบรับการเข้าร่วม เนื่องจาก....

ก. นำความรู้ที่ได้มาจากการเข้าร่วมมาปรับใช้ในครอบครัว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. ได้ให้ความรู้เรื่องการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file (เพื่อสังคม)

ค. เป็นการสร้างคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นที่ดี (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. ข้าพเจ้าจะได้แลกเปลี่ยนความรู้ในการเป็นวิทยากร (เพื่อตนเอง)

25. ถ้าหากชุมชนของท่านประสงค์จะนำการนำเข้าข้อมูล KMZ. เป็น Shape file มาใช้ในการจัดฐานข้อมูลชุมชน ท่านจะเป็นตัวแทนในการจัดทำ เนื่องจาก....

ก. จะได้จัดการฐานข้อมูลชุมชนได้อย่างถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. จะได้รับคำชื่นชมจากคนในชุมชน (เพื่อตนเอง)

ค. เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนก้าวหน้า (เพื่อสังคม)

ง. ครอบครัวจะได้เรียนรู้ไปด้วย (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

26. ถ้าท่านต้องการจัดอบรมให้ความรู้เรื่องการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายเพื่อให้ชุมชนรู้ถึงวิธีการจัดการฐานข้อมูล เนื่องจาก....

ก. จะได้แลกเปลี่ยนความรู้ และนำข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมมาพัฒนาตนเอง (เพื่อตนเอง)

ข. เพื่อจะได้สร้างความภาคภูมิใจให้กับญาติพี่น้อง (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ให้กับผู้เข้าร่วมการอบรม (เพื่อสังคม)

ง. เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้เข้าร่วมอบรมได้นำไปใช้ประโยชน์ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

27. ท่านคิดว่า การเรียนรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายเป็นเรื่องที่เราควรเรียนรู้ เนื่องจาก....

ก. สามารถนำความรู้มาปรับใช้ได้ทั้งในชีวิตทำงานและการดำรงชีวิต (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. จะได้ประสบการณ์ความรู้ด้านการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย (เพื่อตนเอง)

ค. คนรอบข้างสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ได้ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. เป็นการเสริมสร้างปัญญาเกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย (เพื่อสังคม)

28. หากเพื่อนของท่านต้องการให้ท่านสอนเรื่องการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายท่านจะสอนเพื่อน เนื่องจาก....

ก. เพื่อให้เพื่อนได้รับความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. เพื่อสังคมจะได้มีเยาวชนที่ใฝ่เรียนรู้ และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปต่อยอดต่างๆได้ (เพื่อสังคม)

ค. เพื่อจะให้เพื่อนได้ช่วยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายแก่ผู้ที่สนใจได้อย่างถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ให้กับตนเอง (เพื่อตนเอง)

29. มหาวิทยาลัยของท่านมีโครงการเรื่องการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายท่านจึงตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ เนื่องจาก....

ก. จะได้นำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับคนอื่นที่ไม่ได้เข้าร่วม (เพื่อสังคม)

ข. จะได้นำความรู้ที่ได้ไปบอกต่อให้กับพี่น้องที่บ้าน (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. จะได้รับการชื่นชมยินดีและได้รับเกียรติบัตร (เพื่อตนเอง)

ง. จะได้รู้ถึงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายที่ถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

30. หากชุมชนของท่านต้องการสร้างแผนที่เดินดินของหมู่บ้าน ท่านจะเป็นผู้จัดทำ เนื่องจาก....

ก. เป็นการสร้างความตระหนักถึงแนวเขตของชุมชน (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ข้าพเจ้าจะได้มีความรู้เพิ่มขึ้น (เพื่อตนเอง)

ค. ต้องการเผยแพร่ความรู้ในด้านการ Digitize แผนที่แก่คนในชุมชน (เพื่อสังคม)

ง. เพื่อน พี่ น้องในที่ทำงานจะได้มีความรู้เพิ่มเติม (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

31. หากมีการอบรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล Vector ท่านจะเข้าร่วมการอบรมนี้ เนื่องจาก....

ก. จะได้ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล Vector (เพื่อตนเอง)

ข. จะได้นำไปบอกต่อครอบครัวให้อยากเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล Vector (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. จะได้นำไปเผยแพร่ต่อสาธารณะชนและปรับใช้ในชุมชนได้ (เพื่อสังคม)

ง. การอบรมการวิเคราะห์ข้อมูล Vector เป็นเรื่องที่ดีและได้ความรู้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

32. ท่านคิดว่าการวิเคราะห์ข้อมูล Vector มีประโยชน์ เนื่องจาก....

ก. ทำให้ครอบครัวของข้าพเจ้าเกิดกระบวนการคิดใหม่ๆ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. ข้าพเจ้าอยากให้ทุกคนเห็นประโยชน์ของการวิเคราะห์ข้อมูล Vector (เพื่อสังคม)

ค.ข้าพเจ้าสามารถนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ (เพื่อตนเอง)

ง. สามารถนำไปเป็นแนวทางแก่ทุกคนได้ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

33. หากท่านมีความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล Vector ท่านจะเผยแพร่ให้ผู้อื่นรับรู้ เนื่องจาก....

ก. เป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล Vector (เพื่อสังคม)

ข. เพื่อให้ความรู้แก่ผู้อื่น จะได้นำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. ครอบครัวของข้าพเจ้าจะได้มีความรู้เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล Vector (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ง. จะได้รับคำชื่นชม (เพื่อตนเอง)

34. หากในชุมชนของท่านมีการจัดอบรมความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล Vector ท่านจะชักชวนคนในชุมชนเข้าร่วม เนื่องจาก....

ก. เป็นการอบรมที่ดี และเกิดประโยชน์กับคนในชุมชน (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. การเข้าร่วมอบรมจะทำให้คนในชุมชนได้รับความรู้และความเข้าใจ เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้กับชุมชนของตนเอง (เพื่อสังคม)

ค. อยากได้รับเกียรติบัตรจากการอบรม (เพื่อตนเอง)

ง. จะนำความรู้จากการอบรมไปถ่ายทอดให้แก่คนที่รู้จัก (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

35. ท่านคิดว่าควรมีการจัดทำคู่มือการวิเคราะห์ข้อมูล Vector เนื่องจาก....

ก. ข้าพเจ้าจะได้มีแหล่งเรียนรู้ (เพื่อตนเอง)

ข. ครอบครัวจะได้เข้าไปศึกษาเยี่ยมชม (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. ชุมชนจะได้มีคู่มือไว้เรียนรู้ได้ตลอด (เพื่อสังคม)

ง. จะได้มีคู่มือเรียนรู้ เนื้อหาละเอียดและถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

36. หากท่านได้รับมอบหมายจากอาจารย์ให้ทำการผลิตแผนที่ ท่านจะทำหน้าที่นั้น เนื่องจาก....

ก. เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับแผนที่แก่ผู้อื่น (เพื่อสังคม)

ข. เพื่อนๆ สามารถนำแผนที่ไปใช้ประกอบการเรียนได้ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. เพื่อให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ง. ข้าพเจ้าจะได้ฝึกฝนความรู้นั้นเพิ่มขึ้น (เพื่อตนเอง)

37. หากมีเพื่อนชักชวนข้าพเจ้าเข้าร่วมกิจกรรมการศึกษาการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง ข้าพเจ้าจะตอบตกลงเข้าร่วมกิจกรรมทันที เนื่องจาก....

ก. เพื่อจะได้เป็นแบบอย่างที่ดีแก่เพื่อนๆ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. อยากเข้าใจในหลักการที่ถูกต้องของการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ค. อยากนำเอาความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมไปเผยแพร่ให้คนในชุมชนได้ทราบ (เพื่อสังคม)

ง. อยากเห็นขั้นตอนการผลิตแผนที่เฉพาะเรื่อง (เพื่อตนเอง)

38. หากท่านมีความรู้เรื่องการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง ท่านจะนำความรู้ที่มีไปบอกต่อ เนื่องจาก....

ก. การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องทำให้ผู้อ่านเข้าใจพื้นที่เฉพาะเจาะจงได้ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ครอบครัวของข้าพเจ้าสามารถใช้ประโยชน์จากแผนที่ได้ (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ค. อยากเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับบุคคลอื่น (เพื่อตนเอง)

ง. การจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องสามารถนำไปใช้เรียนรู้ในอนาคตได้ (เพื่อสังคม)

39. หากท่านเห็นเพื่อนของท่านกำลังหาข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง ท่านจะให้คำแนะนำ เนื่องจาก....

ก. เพื่อนจะได้หาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

ข. จะได้แบ่งปันเทคนิคในการหาข้อมูลให้กับเพื่อน (เพื่อตนเอง)

ค. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้รุ่นน้องได้หาอย่างถูกต้อง (เพื่อสังคม)

ง. เพื่อจะได้นำข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

40. ท่านจะช่วยเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่องให้กับชาวบ้านในชุมชนของท่าน เนื่องจาก....

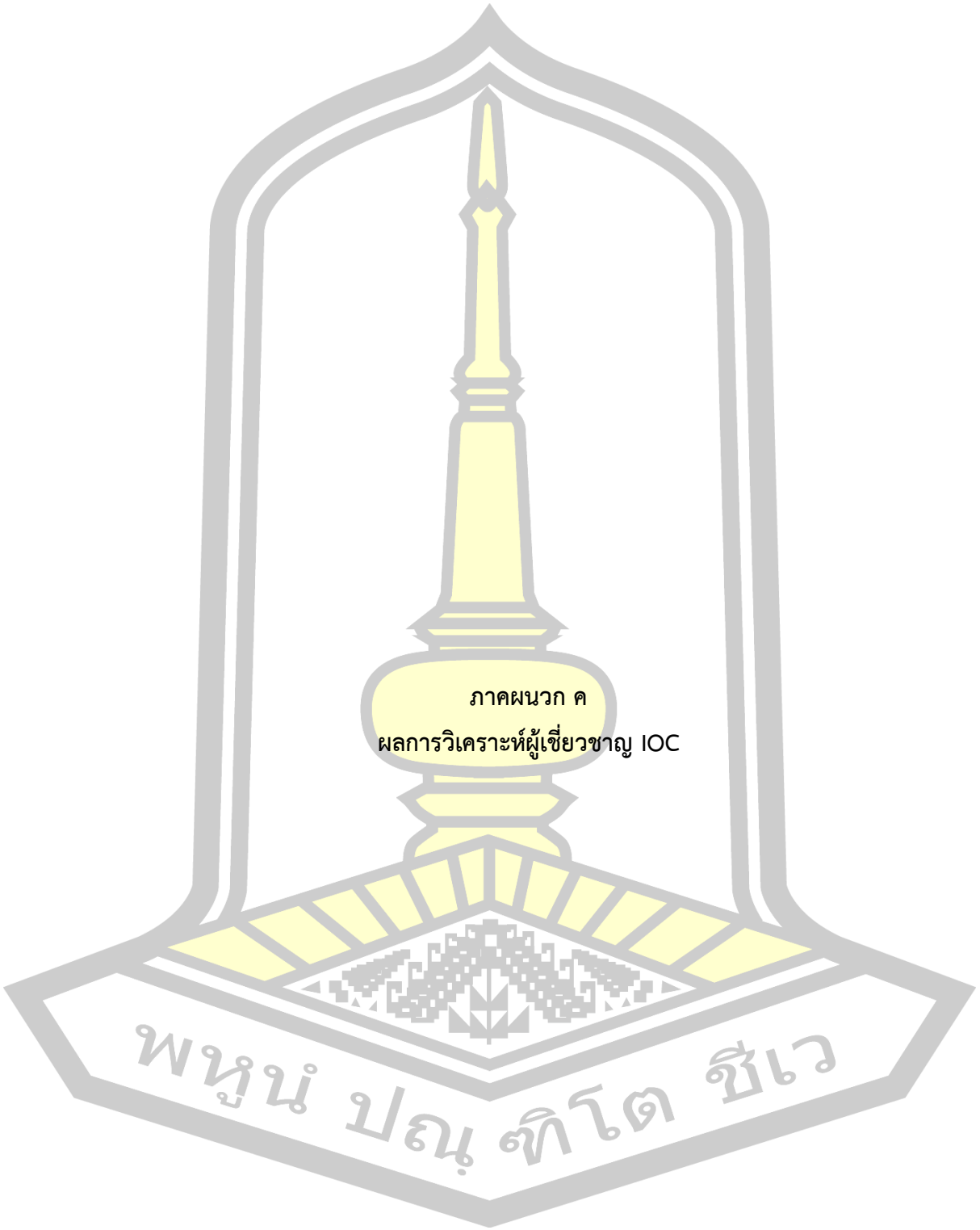
ก. เพื่อชาวบ้านจะได้มีความเข้าใจที่ถูกต้อง (เพื่อความถูกต้องดีงาม)

ข. ชาวบ้านจะมีความรู้ และได้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่เฉพาะเรื่อง (เพื่อสังคม)

ค. ได้ใช้ความรู้ที่มีให้เกิดประโยชน์ (เพื่อตนเอง)

ง. พ่อแม่จะได้รับคำชื่นชมว่าอบรมสั่งสอนลูกดี (เพื่อญาติมิตรพวกพ้อง)

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ IOC

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร วงศ์จันทรา	อาจารย์ประจำสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนัส โพธิบัติ	อาจารย์คณะศิลปกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. อาจารย์ ดร.ฐิติศักดิ์ เวชกามา	อาจารย์คณะศิลปกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. อาจารย์ ดร.วุฒิศักดิ์ บุญแน่น	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและวิจัย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)
5. ดร.มานิตย์ ซาชิโย	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลอาจสามารถ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด เขต 2

แบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์เครื่องมือจากแบบขอความคิดเห็นของการวิเคราะห์ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การวิเคราะห์ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ค1.1 โดยกำหนดเกณฑ์ซึ่งมีการพิจารณาความเหมาะสม ในการศึกษา ดังนี้ (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2550 : 141 – 142)

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

ตารางที่ 17 ผลประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

รายการประเมิน	ผลการประเมิน					$\bar{X}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. เนื้อหาของแผนการสอน								
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4	5	3	5	5	4.40	0.89	มาก
1.2 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	5	5	5	3	4	4.40	0.89	มาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน					$\bar{x}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	5	5	4.80	0.44	มากที่สุด
1.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง	5	5	5	4	4	4.60	0.54	มากที่สุด
2. ประโยชน์ของแผนการสอน								
2.1 ประโยชน์ของการเรียนรู้และการนำไปใช้	5	4	5	5	5	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้จริง	5	5	4	4	5	4.60	0.54	มากที่สุด
3. แบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม								
3.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์ของแบบทดสอบกับเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมของคำถามในแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม	5	3	5	5	4	4.40	0.89	มาก
3.3 ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม	5	3	5	5	3	4.20	1.09	มาก
4. ด้านข้อความ ตัวอักษร								
4.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	3	5	4	4.40	0.84	มาก
4.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	3	5	5	5	4.40	0.89	มาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน					$\bar{x}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.3 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	5	4	4	3	5	4.20	0.83	มาก
โดยรวม	**4.75**	**4.33**	**4.42**	**4.50**	**4.50**	**4.50**	**0.15**	**มาก**

จากตารางที่ ค1.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.50 แสดงว่าแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 18 ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

รายการประเมิน	ผลการประเมิน					IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ความชัดเจนของเนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1	มีความสอดคล้อง
2. สื่อการเรียนการสอนตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1	มีความสอดคล้อง
3. วิธีการให้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1	มีความสอดคล้อง
4. เนื้อหามีความสอดคล้องกับระดับของผู้เรียนรู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1	มีความสอดคล้อง

5. เนื้อหาสาระที่ใช้ในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่ดี	+1	+1	+1	+1	0	0.80	มีความสอดคล้อง
โดยรวม	**1**	**1**	**1**	**1**	**0.80**	**0.96**	**มีความสอดคล้อง**

จากตารางที่ ค1.2 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.80 แสดงว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้

ตอนที่ 2 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบบทดสอบความรู้แบบวัดทัศนคติ และแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลการพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ค2.1 – ค2.3 โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ ในการศึกษา (ปราณี หลาเบ็ญสะ, 2559 : เว็บไซต์) ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคาถามข้อนั้นใช้ได้

ตารางที่ 19 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค2.1 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
16	+1	-1	+1	+1	+1		0.60	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้

25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค2.1 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
35	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
รวม							**0.94**	**ใช้ได้**

จากตารางที่ ค2.1 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.94 แสดงว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 20 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้

18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค2.2 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

รวม	0.95	ใช้ได้

จากตารางที่ ค2.2 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.95 แสดงว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 21 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

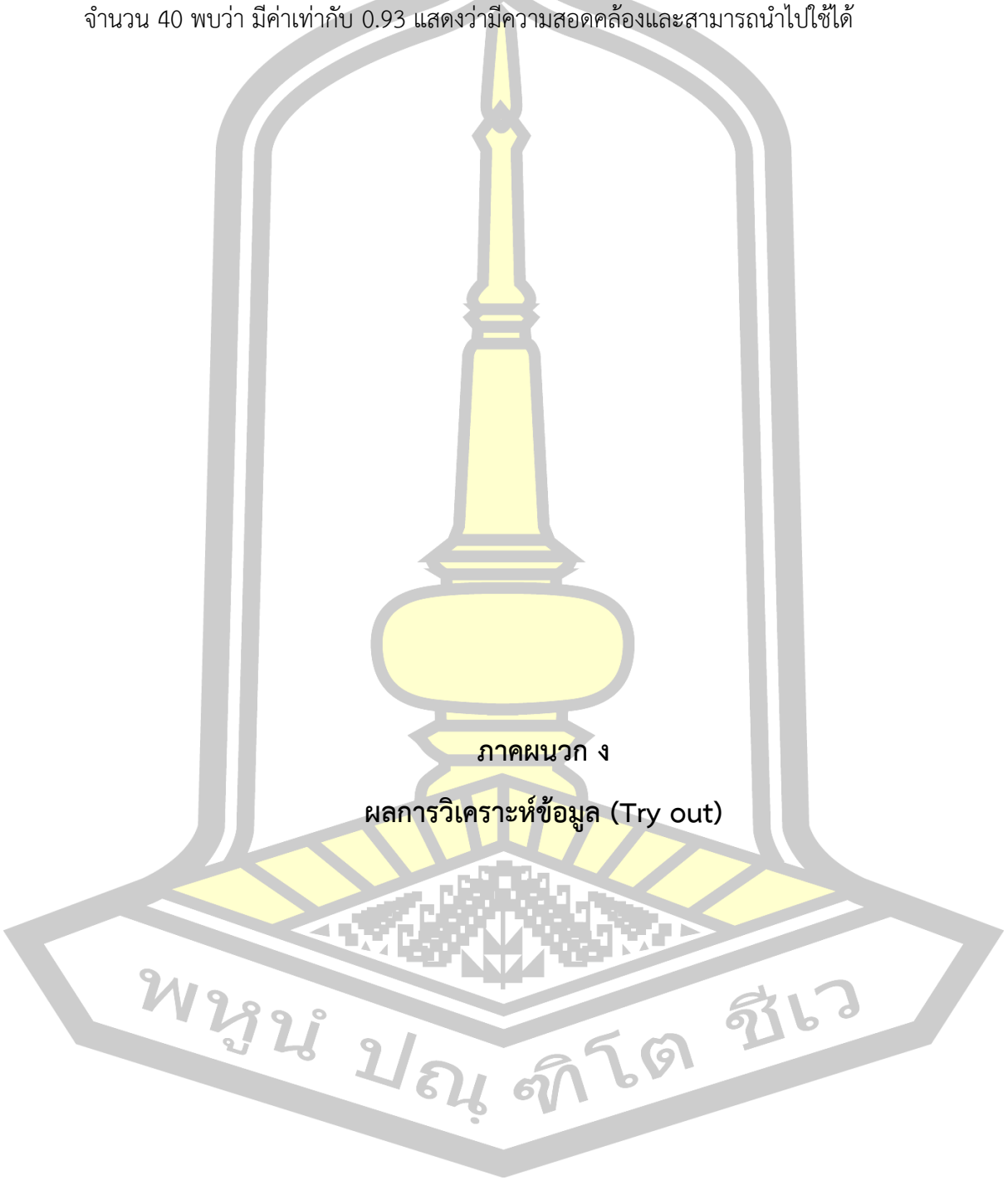
ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	0	+1	+1	+1	5	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	0	0	5	0.60	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	0	+1	+1	+1	0	4	0.60	ใช้ได้

19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค2.3 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ต่อ)

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
35	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	-1	+1	3	0.60	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
รวม							**0.93**	**ใช้ได้**

จากตารางที่ ค2.3 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.93 แสดงว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้



ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Try out)

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลจากการนำแบบทดสอบความรู้แบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม โดยนำข้อสอบไปทดลองใช้ (try out) กับนิสิตสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน

1.การหาคุณภาพเครื่องมือของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การหาคุณภาพของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความยากง่ายรายข้อ (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients) สามารถนำเสนอได้ดังตาราง

1.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty)

นำมาวิเคราะห์ความยากง่ายโดยมีการกำหนดเกณฑ์ (อังคณา สายยศ, 2543 : 185)

ความยากง่ายขอข้อสอบ(P)	ความหมาย
0.81 – 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 – 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ (n=30)

ข้อที่	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความยากง่าย (P)

1	0.50	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
2	0.40	0.49	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
3	0.50	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
4	0.60	0.49	ค่อนข้างง่าย (ดี)
5	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)

ตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ (n=30) (ต่อ)

ข้อที่	$\overline{X}$	**S.D.**	**ระดับความยากง่าย (P)**
6	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
7	0.50	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
8	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
9	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
10	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
11	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
12	0.40	0.49	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
13	0.36	0.49	ค่อนข้างยาก (ดี)
14	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
15	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
16	0.43	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
17	0.43	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
18	0.40	0.49	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
19	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
20	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
21	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
22	0.60	0.49	ค่อนข้างง่าย (ดี)
23	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
24	0.50	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)

25	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
26	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
27	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
28	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
29	0.53	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
30	0.63	0.49	ค่อนข้างง่าย (ดี)
31	0.56	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)

ตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้ (n=30) (ต่อ)

ข้อที่	$\overline{X}$	**S.D.**	**ระดับความยากง่าย (P)**
32	0.50	0.51	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
33	0.66	0.51	ค่อนข้างง่าย (ดี)
34	0.46	0.51	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
35	0.50	0.51	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
36	0.50	0.51	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
37	0.43	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
38	0.36	0.51	ค่อนข้างยาก (ดีมาก)
39	0.46	0.50	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
40	0.60	0.51	ค่อนข้างง่าย (ดี)

จากตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ในระดับที่เหมาะสม จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 เมื่อพิจารณาพบว่า คำถามของแบบทดสอบความรู้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมนำไปเก็บข้อมูลได้ทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ

1.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์รายข้อของครอนบาค โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2559 : 287) ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	**ความหมาย**
มากกว่า 0.40	อำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกดี
0.20 – 0.29	ควรปรับปรุงใหม่
ต่ำกว่า 0.20	อำนาจจำแนกไม่ดี

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์หาหาอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบความรู้ (n=30)

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก**
1	0.50
2	0.44
3	0.51
4	0.47
5	0.46
6	0.46
7	0.40
8	0.71
9	0.45
10	0.77
11	0.51
12	0.57
13	0.47

14	0.66
15	0.70
16	0.45
17	0.47
18	0.57
19	0.61

ตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์หาหาอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบความรู้ (n=30) (ต่อ)

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก**
20	0.67
21	0.67
22	0.67
23	0.51
24	0.45
25	0.71
26	0.70
27	0.76
28	0.67
29	0.39
30	0.57
31	0.79
32	0.48
33	0.67
34	0.61
35	0.66
36	0.70
37	0.51
38	0.70
39	0.79
40	0.64

จากตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน Degree of freedom เท่ากับ (n-1) = 30-1 = 29 เมื่อพิจารณาจากตารางจำนวน 40 ข้อ มีค่าวิกฤติประมาณ 0.39 – 0.79 พบว่า ข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไปแสดงว่าข้อความนั้นใช้ได้

1.3 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients)

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบความรู้ หรือค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความรู้ทั้งฉบับ ซึ่งใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha) กำหนดให้มีค่ามากกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่น	จำนวนข้อสอบ
0.958	40

จากตารางที่ ง.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยการนำไปทดสอบกับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เท่ากับ 0.958 ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์ จึงถือว่าแบบทดสอบความรู้ มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

2. การหาคุณภาพเครื่องมือของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การหาคุณภาพของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients) สามารถนำเสนอได้ดังตาราง

2.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์รายข้อของครอนบาค โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2559 : 287) ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
มากกว่า 0.40	อำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกดี
0.20 – 0.29	ควรปรับปรุงใหม่
ต่ำกว่า 0.20	อำนาจจำแนกไม่ดี

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดทัศนคติ (n=30)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.40
2	0.58
3	0.59
4	0.47
5	0.70
6	0.75
7	0.62
8	0.60
9	0.84
10	0.50
11	0.40
12	0.58

13	0.59
14	0.66
15	0.71
16	0.60
17	0.71
18	0.69
19	0.84

ตารางที่ ง.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดทัศนคติ (n=30) (ต่อ)

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก**
20	0.60
21	0.51
22	0.63
23	0.54
24	0.75
25	0.66
26	0.44
27	0.58
28	0.75
29	0.49
30	0.56
31	0.75
32	0.60
33	0.60
34	0.58
35	0.64
36	0.69
37	0.71
38	0.66
39	0.53
40	0.74

ตารางที่ ง.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน Degree of freedom เท่ากับ (n-1) = 30-1 = 29 เมื่อพิจารณาจากตารางจำนวน 40 ข้อ มีค่าวิกฤติประมาณ 0.40 – 0.84 พบว่า ข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป แสดงว่าข้อความนั้นใช้ได้

2.2 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients)

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น หรือค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดจิตอาสาทั้งฉบับ ซึ่งใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha) กำหนดให้มีค่ามากกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่น	จำนวนข้อสอบ
0.963	40

จากตารางที่ ง.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทัศนคติต่อการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โดยการนำไปทดสอบกับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทัศนคติ เท่ากับ 0.963 ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์จึงถือว่าแบบวัดมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

3. การหาคุณภาพเครื่องมือของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การหาคุณภาพของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients) สามารถนำเสนอได้ดังตาราง

3.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์รายข้อของครอนบาค โดยมีการกำหนดเกณฑ์ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2559 : 287) ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	**ความหมาย**
มากกว่า 0.40	อำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกดี
0.20 – 0.29	ควรปรับปรุงใหม่
ต่ำกว่า 0.20	อำนาจจำแนกไม่ดี

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม (n=30)

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก**
1	0.46
2	0.68
3	0.74
4	0.37
5	0.63
6	0.39
7	0.72

8	0.62
9	0.62
10	0.67
11	0.37
12	0.72
13	0.43

ตารางที่ ง.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม (n=30) (ต่อ)

ข้อที่	**ค่าอำนาจจำแนก**
14	0.66
15	0.66
16	0.70
17	0.66
18	0.73
19	0.70
20	0.64
21	0.55
22	0.63
23	0.61
24	0.64
25	0.76
26	0.65
27	0.66
28	0.75
29	0.67
30	0.44
31	0.42
32	0.40
33	0.68
34	0.67

35	0.48
36	0.56
37	0.66
38	0.47
39	0.72
40	0.41

ตารางที่ ง.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จำนวน 40 ข้อ จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน Degree of freedom เท่ากับ (n-1) = 30-1 = 29 เมื่อพิจารณาจากตารางจำนวน 40 ข้อ มีค่าวิกฤติประมาณ 0.37 – 0.76 พบว่า ข้อคำถามจำนวน 40 ข้ออยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไปแสดงว่าข้อความนั้นใช้ได้

2.2 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability Coefficients)

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น หรือค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดจริยธรรมงแวดล้อมทั้งฉบับ ซึ่งใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) กำหนดให้มีค่ามากกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นและสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่น	**จำนวนข้อสอบ**
0.961	40

จากตารางที่ ง.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล โดยการนำไปทดสอบกับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 0.961 ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าเกณฑ์จึงถือว่าแบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	บุษราพร เนตรผง
วันเกิด	16 พฤษภาคม 2539
สถานที่เกิด	ร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	273 ม.11 ตำบลสีแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2561 ปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2564 ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว