

การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL LITERACY SCALE FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS



Mr. Sikareth Ampai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research Methodology  
Department of Educational Research and Psychology  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2015  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น
โดย	นายสิทธิเรศ อ่ำไพ
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ

---

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์

..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล ว่องวาณิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ)



# # 5583829527 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY

KEYWORDS: ENVIRONMENTAL LITERACY

SIKARETH AMPAI: THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL LITERACY SCALE FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS. ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. DUANGKAMOL TRAIWICHITKHUN, 156 pp.

The purposes of this research were 1) to develop environmental literacy scale for lower secondary school students, 2) to test the validity of environmental literacy model and the reliability of environmental literacy scale, 3) to provide criteria for standard norm. A sample of 1,993 students was drawn by stratified random sampling from lower secondary school students, Office of the basic education commission. The construct validity was detected through second order confirmatory factor analysis and the comparison between scores of known group was analyzed by using independent samples T-test. The reliability of this instrument was analyzed by using Cronbach's alpha coefficient, and Kuder-Richardson KR-20 method. Norm of the instrument was percentile. Data were analyzed by using SPSS for windows version 21.0 and LISREL version 8.53.

The major findings were: 1) the environmental literacy scale consisted of 3 dimensions: environmental knowledge, dispositions toward the environment and environmental competencies. Data were collected by environmental knowledge and environmental competencies test, 5 multiple-choice questions, and dispositions toward the environment questionnaire, 5 rating scale. 2) the environmental literacy model was valid and fit the empirical data (Chi-square= 67.59,  $p= 0.086$ ,  $df= 53$ , GFI= 0.99, AGFI= 0.99, RMR= 0.189, RMSEA= 0.012). The environmental literacy scale was able to categorize each student's environmental literacy accurately based on their actual status, as the average score of botany club member students were higher than students who were not in the botany club. The high reliability of the environmental knowledge, dispositions toward the environment and environmental competencies scale were 0.727, 0.747 and 0.700 respectively. 3) Establishment of the criteria in order to show student's literacy by converting into percentile found that the students who had percentile in the range of 80 – 99.99 are high environmental literacy, 60 – 79.99 are Upper-middle environmental literacy, 40– 59.99 are middle environment literacy, 20 – 39.99 are lower-meddle environmental literacy and 0 – 19.99 are low environmental literacy.

Department: Educational Research and Psychology      Student's Signature .....

Advisor's Signature .....

Field of Study: Educational Research  
Methodology

Academic Year: 2015

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่ ตลอดจนให้คำปรึกษาและข้อคิดต่างๆ ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาส

ขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำชี้แนะประเด็นสำคัญในการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัยจนดำเนินการสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยเข้ารับการศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิตและขอขอบคุณโรงเรียนต่างๆ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่รวมถึงสมาชิกในครอบครัว อำไพทุกคนที่ให้ความรักและความห่วงใยผู้วิจัยอย่างดียิ่งจนสามารถสำเร็จการศึกษา นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี กาญจนชาติรี ที่กรุณาให้กำลังใจและแง่คิดดีๆ ระหว่างทำงานไปพร้อมกับการเรียน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
คำถามวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์ .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
ตอนที่ 1 ความเป็นมาของการรู้สิ่งแวดล้อม .....	6
ตอนที่ 2 ความหมายและความหมายความและองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม .....	7
ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น .....	29
ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและการพัฒนาเกณฑ์ปกติ .....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

ผลการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.....	51
ข้อมูลสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.....	56
ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.....	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
สรุปผลการวิจัย.....	78
อภิปรายผลการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะ.....	87
รายการอ้างอิง.....	89
ภาคผนวก.....	93
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	156





## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตารางบริบทเชิงกายภาพ.....	20
ตารางที่ 2 การกระจายของบริบท.....	21
ตารางที่ 3 การกระจายของคะแนนของความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม.....	21
ตารางที่ 4 การกระจายของคะแนนของความรู้สึที่มีต่อสิ่งแวดล้อม.....	21
ตารางที่ 5 การกระจายของคะแนนของความสามารถที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม.....	21
ตารางที่ 6 โครงสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้จริง.....	31
ตารางที่ 7 โครงสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้าง.....	33
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC.....	34
ตารางที่ 9 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม.....	34
ตารางที่ 10 ตัวอย่างการปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้สึต่อสิ่งแวดล้อม.....	36
ตารางที่ 11 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม.....	38
ตารางที่ 12 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเที่ยงของแบบวัดที่ทดลองใช้.....	42
ตารางที่ 13 จำนวนตัวอย่างที่ผู้วิจัยสุ่มชั้นภูมิ.....	45
ตารางที่ 14 อัตราการตอบกลับแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม.....	47
ตารางที่ 15 สถิติสำหรับพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์.....	49
ตารางที่ 16 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นรวม.....	53
ตารางที่ 17 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามเพศ.....	54
ตารางที่ 18 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามระดับ.....	54
ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง.....	56
ตารางที่ 20 สถิติพื้นฐานขององค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและตัวแปรสังเกตได้.....	58

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างเพศ.....	59
ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างระดับชั้น .....	60
ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างระดับชั้น .....	61
ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม .....	64
ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม .....	65
ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนกับกลุ่มที่ไม่ได้เป็นสมาชิกชมรม .....	67
ตารางที่ 27 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ .....	68
ตารางที่ 28 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ .....	71
ตารางที่ 29 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ .....	73
ตารางที่ 30 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ .....	76
ตารางที่ 31 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ .....	80
ตารางที่ 32 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์จำแนกตามเพศ.....	81
ตารางที่ 33 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์จำแนกตามระดับ .....	82

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับประเทศ .....	15
ภาพที่ 2 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับประเทศลดทอนองค์ประกอบย่อย.....	17
ภาพที่ 3 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับนานาชาติ.....	19
ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น... 27	
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม.....	28
ภาพที่ 6 โมเดลการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.....	66



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกประสบปัญหาด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่มีต่อโลกเพื่อตอบสนองความต้องการ อาหาร น้ำสะอาด พลังงาน และที่อยู่อาศัย เช่น จำนวนปลาที่ลดลงในแหล่งน้ำธรรมชาติทำให้คลังปลาสำหรับบริโภคลดลงซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและลักษณะการจับปลาของชุมชนริมชายฝั่ง เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนประชากรโลกในปี 2011 ประมาณ 6 พันล้านคน ที่จะเพิ่มขึ้นเป็น 9 พันล้านคน ในปี 2050 (Haub, Gribble, & Jacobsen, 2011) แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่มีต่อโลกจะเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบเป็นทอดๆ

สำหรับประเทศไทยในรายงานสำมะโนครัวของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2558) พบว่า จำนวนประชากรของประเทศในปี 2009 มีจำนวนประมาณ 63 ล้านคน และเมื่อเข้าสู่ปี 2013 จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเป็นกว่า 64 ล้านคน สอดคล้องกับการประมาณการเพิ่มจำนวนประชากรโลก แสดงให้เห็นว่า หากประเทศไทยไม่มีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างเหมาะสมและการให้ความรู้กับประชากรภายในประเทศในการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาด ก็จะมีปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาอย่างแน่นอน

วิธีการแก้ไขของปัญหาดังกล่าวถูกนำขึ้นมาพิจารณาจากภาคสังคมและการเมือง โดยการจัดสร้างหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาขึ้นซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมให้กับประชาชนเพื่อที่จะเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมและใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น โดย UNESCO และโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme: UNEP) ได้ระบอบุคประกอบหลักในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ความตระหนัก (awareness), ความรู้ (knowledges), ทักษะ (skills), เจตคติ (attitude) และการมีส่วนร่วม (participation) (UNESCO-UNEP, 1976; UNESCO, 1978) ส่งผลให้ในช่วงปีคริสต์ทศวรรษ 1980 – 1989 เป็นช่วงเวลาที่วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาได้รับการพัฒนาทั้งด้านทฤษฎีและการปฏิบัติผ่านงานวิจัยและการประเมินผลการศึกษา (Coyle, 2005; Hines, Hungerford, & Tomera, 1987; Iozzi, 1984; Rickinson, 2001; Volk & McBeth, 1997; Zelezny, 1999)

ในปีคริสต์ทศวรรษ 1990 มีการเผยแพร่กรอบแนวคิดของการรู้สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากโดยมีทิศทางสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ UNESCO และ UNEP (UNESCO,

1978) ได้วางไว้โดยผ่านการสังเคราะห์ สรุปนิยามสำคัญ พิจารณากรอบแนวคิดในระดับชาติและรัฐ รวมทั้งงานวิจัยต่างๆ ที่มีการจัดทำขึ้นตลอดมา กรอบแนวคิดเหล่านี้จึงเป็นแนวทางในการทำงานวิจัย เกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม (Volk & McBeth, 1997) การพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินการรู้ สิ่งแวดล้อม (Wilke, 1995) และการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมในระดับนานาชาติอื่นๆ อีกจำนวนมาก (Erdoğan, Kostova, & Marcinkowski, 2009; Hassink & Shin, 2005; B. McBeth, Hungerford, Marcinkowski, Volk, & Meyers, 2008; Negev, Sagy, Garb, Salzberg, & Tal, 2008) ตั้งแต่ปี คริสตศักราช 1995 เป็นต้นมา

สมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (North American Association for Environmental Education: NAAEE) (Hollweg et al., 2011) เป็นหนึ่งในผู้เผยแพร่กรอบ แนวคิดการรู้สิ่งแวดล้อม โดยตีพิมพ์คู่มือสำหรับความเป็นเลิศในโครงการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนให้มีการนำคู่มือนี้ทดลองใช้กับประเทศสหรัฐอเมริกา (Marcinkowski, 2009) และ ประเทศอื่น เช่น ไต้หวันและเม็กซิโก เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้รับมอบหมายให้ทำวิจัยเพื่อพัฒนา กรอบแนวคิดในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมระดับนานาชาติสำหรับเยาวชนอายุ 15 ปี ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการประเมินความฉลาดของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติปี 2015 (Programme for International Student Assessment: PISA) (Hollweg et al., 2011) ซึ่งเป็น โครงการที่จัดตั้งโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของ ระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง กรอบแนวคิดของ NAAEE จึงมีความสำคัญอย่างมากใน การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อประเมินผลนักเรียนในด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละประเทศใน ระดับสากลและใช้พัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมและใช้ความรู้ในการแก้ไข ปัญหาเหล่านั้น โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการประเมิน 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบ ดังกล่าว ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge) ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (dispositions to environment) และความสามารถ (competencies)

สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2558) พบว่า ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2548 – 2552 ประเทศไทยประสบปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้านอุทกภัยใช้งบประมาณประเมินค่า ความเสียหายเฉลี่ยปีละประมาณ 6 พันล้านบาท ด้านภัยแล้งเฉลี่ยปีละประมาณ 2 ร้อยล้านบาท ซึ่ง เมื่อนับรวมปีที่ประสบปัญหาสูงกว่าปีอื่นๆ ซึ่งสูงถึงกว่า 7 พันล้านบาท ด้านอัคคีภัยเฉลี่ยปีละ ประมาณ 1 พันล้านบาท และด้านปริมาณขยะซึ่งสูงถึงกว่า 4 หมื่นตันต่อวันในแต่ละปี แสดงให้เห็นว่า หากไม่มีการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ในอนาคตประเทศไทยจะประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นซึ่งเป็น มูลค่าเงินจำนวนมากที่สูญหายไป ดังนั้นการตระหนักถึงการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การประเมินการรู้

สิ่งแวดล้อมของประชากรในประเทศไทยจึงเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับประเทศไทย เพื่อวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมและความพร้อมของประชากรในการที่จะมีส่วนร่วมจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น สำหรับการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมในประเทศไทย จึงมีความสนใจในกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมที่สำคัญและมีความเป็นสากลในด้านการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมคือกรอบที่ได้รับการพัฒนาจาก NAAEE โดยนำมาเป็นกรอบแนวคิดหลักสำหรับการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีองค์ประกอบคือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมและความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม และจากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมพบว่าแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมในต่างประเทศมีการสร้างข้อคำถามด้านต่างๆ ไว้ โดยข้อคำถามเหล่านั้นมีความสอดคล้องกับบริบทของประเทศต่างๆ ที่สร้างไว้เพื่อวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของประเทศตนเอง เช่น สาเหตุใดที่ทำให้ชั้นดินบริเวณแกรนด์แคนยอนเต็มไปด้วยฟอสซิลของสิ่งมีชีวิตในทะเลเมื่ออายุกว่าหนึ่งล้านปีก่อน (ประเทศสหรัฐอเมริกา) (Hollweg et al., 2011) หรือ ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหว (ประเทศตุรกี) (ERDOĞAN, 2009) ซึ่งเนื้อหาของข้อคำถามที่ถูกสร้างจากประเทศต่างๆ มีเนื้อหาไม่สอดคล้องกับบริบทสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ดังนั้นการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับประเทศไทย จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาข้อคำถามเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทสิ่งแวดล้อมไทยที่จะทำให้ผู้ทดสอบสามารถทำแบบทดสอบการรู้สิ่งแวดล้อมกับประชากรไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากงานวิจัยหลายชิ้นที่บ่งชี้ว่า บุคคลจะมีพัฒนาการการรู้สิ่งแวดล้อมในระดับที่แตกต่างกันเกิดจากประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ได้เผชิญในช่วงเป็นเยาวชนแตกต่างกัน เช่น งานวิจัยที่ศึกษาความแตกต่างของความเชี่ยวชาญทางด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ใหญ่ในประเทศที่แตกต่างกันของชาวลาและมาร์กินส์โกวส์กี (Chawla, 1998; Sward & Marcinkowski, 2001) พบว่าประสบการณ์ต่างๆทั้งในระดับตนเอง ครอบครัวและสังคมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในตอนวัยรุ่นมีอิทธิพลต่อความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ รวมถึงข้อมูลจาก OECD UNICEF และงานวิจัยข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าการศึกษารู้อินทรีย์สิ่งแวดล้อมกับเยาวชนเป็นเรื่องสำคัญ เพื่อทราบถึงระดับการรู้สิ่งแวดล้อมและนำข้อมูลนี้ไปใช้ปรับปรุงการจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับเยาวชนที่เติบโตไปเป็นพลเมืองโลกให้มีศักยภาพในการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง และปัญหาของเศรษฐกิจสังคมรวมทั้งสิ่งแวดล้อมในอนาคต จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นวัยรุ่นที่จะโตไปเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า เพื่อให้ได้สารสนเทศในการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของประชากรในประเทศต่อไป

## คำถามวิจัย

1. แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ควรมีลักษณะอย่างไร
2. แบบวัดที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในด้านความตรงและความเที่ยงในระดับใด
3. เกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีลักษณะอย่างไร

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งวัดจากองค์ประกอบ 3 ด้าน จากกรอบแนวคิดการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (Hollweg et al., 2011) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดความฉลาดของ PISA โดยองค์ประกอบดังกล่าวคือ ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือกเนื่องจากการวัดด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแบบมาตราวัดอันดับ 5 ระดับ (rating scale) เนื่องจากการตรวจสอบระดับความคิดเห็น และด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เนื่องจากการตรวจสอบความสามารถในด้านการจัดการที่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ข้อคำถามได้รับการสร้างเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้นำเครื่องมือวิจัยที่พัฒนาไปใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งมีวัยใกล้เคียงกับนักเรียนที่ PISA จะเลือกวัด นั่นคือ นักเรียนในระดับอายุ 15 ปี (สุนีย์ คล้ายนิล, 2547) ดังนั้นการเลือกประชากรในการวิจัยซึ่งมีวัยที่ใกล้เคียงอายุดังกล่าว (Hollweg et al., 2011) จึงเหมาะสมสำหรับการนำสารสนเทศจากผลการวิจัยไปพัฒนานักเรียนในช่วงมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีความพร้อมสำหรับเป็นพลเมืองที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมต่อไป

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)** หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับโนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ทักษะและแรงจูงใจที่ดีในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

**ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge)** หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความรู้ในเรื่องระบบทางกายภาพสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศวิทยา ระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง ประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม วิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายและความรู้ด้านประชากร

**ความรู้สึกล่อสิ่งแวดล้อม (dispositions toward to environment)** หมายถึง การแสดงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความห่วงใย เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ รวมทั้งความรับผิดชอบส่วนบุคคล การรับรู้ความสามารถของตนเอง แรงจูงใจและความสนใจมีส่วนร่วมกิจกรรมต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม

**ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies)** หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นถึงความชำนาญในด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความสามารถในการระบุประเด็นที่เป็นปัญหาของสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

## ประโยชน์ที่ได้รับ

### ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. ได้องค์ประกอบสำคัญของการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ได้แบบวัดที่มีคุณภาพในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย
3. ได้เกณฑ์ปกติการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

### ประโยชน์เชิงปฏิบัติ

1. นำแบบวัดไปใช้เพื่อวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและได้กระบวนการทัศน์ใหม่ของการรู้สิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้างความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ชัดเจนและถูกต้องมากยิ่งขึ้น
2. เปรียบเทียบข้อมูลของนักเรียนกับเกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นเพื่อการวางแผนพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างมีทิศทางที่เหมาะสม



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบวัดความรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยศึกษาความหมาย องค์ประกอบและการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาแบบวัด ในบทนี้ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษามาสรุปและนำเสนอเป็นลำดับดังนี้

1. ความเป็นมาของการรู้สิ่งแวดล้อม
2. ความหมายความและองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### ตอนที่ 1 ความเป็นมาของการรู้สิ่งแวดล้อม

การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy) เป็นศัพท์ที่เกิดขึ้นจาก Disinger และ Roth (Disinger & Roth, 1992) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันจากการเขียนบทความวิจารณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อกมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลทำลายชั้นบรรยากาศของโลกว่า “เป็นบุคคลที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมต่ำ” และได้ตั้งคำถามสำคัญขึ้นว่า “เราจะทำอย่างไรให้ประชาชนในสังคมโลกมีการรู้สิ่งแวดล้อม” บทความดังกล่าวได้รับการตีพิมพ์ในสื่อของ Massachusetts Audubon ในปีคริสต์ศักราช 1968 จากนั้นเขาได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อมและได้ให้นิยามศัพท์ว่าหมายถึง “ความสามารถในการรับรู้ ติความ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพของสิ่งแวดล้อมกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม” ได้รับการเผยแพร่ในนิตยสารนิวยอร์ก ทามส์ (Nelson & Faust, 1969) แต่กระแสดการตอบรับมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ในปีคริสต์ศักราช 1970 ประธานาธิบดีริชาร์ด นิกสันได้นำศัพท์คำว่า “การรู้สิ่งแวดล้อม” ไปใช้ในการกล่าวสุนทรพจน์ในงานการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการตื่นตัวต่อศัพท์คำนี้ในเหล่านักวิทยาศาสตร์และนักสิ่งแวดล้อมขึ้น ประกอบกับในช่วงคริสต์ศักราช 1970 – 1979 องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: UNESCO) ได้เป็นผู้นำในการกำหนดเป้าหมายในการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมไว้ (UNESCO, 1978) ดังนี้

“การจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมมุ่งสร้างให้ประชากรโลกมีความสำนึกและห่วงใยในปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มีความรู้ เจตคติ ทักษะ ความตั้งใจจริง และความ

มุ่งมั่นที่จะหาทางแก้ไขปัญหาที่เผชิญอยู่และป้องกันปัญหาใหม่ ทั้งด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือกับผู้อื่น”

ตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1980 เป็นต้นมา ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมจึงได้รับความสนใจในด้านการเป็นผลลัพธ์ของการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม (Harvey, 1977) และได้รับการสร้างคำจำกัดความของการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมจากนักวิจัยหลายท่านแต่ก็ยังคงขาดความครอบคลุมเนื่องจากถูกสร้างขึ้นตามบริบทและข้อค้นพบจากงานวิจัยของตนเอง (Disinger, 1984; Disinger & Roth, 1992; H. R. Hungerford & Volk, 1990; Simmons, 1995)

Simmons (Simmons, 1995) นักวิจัยจากสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (the North American Association for Environmental Education: NAAEE) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อม 26 กรอบ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับการประเมินในระดับชาติ กรอบแนวคิดดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจาก NAAEE ในการนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อพิจารณาภาพรวมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกา (Volk & McBeth, 1997) รวมถึงงานทั้งต่างประเทศและในประเทศให้ความร่วมมือ ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ (Lee et al., 2003) อิสราเอล (Negev et al., 2008) และประเทศสหรัฐอเมริกา (W. McBeth, 2006)

NAAEE (Hollweg et al., 2011) มีวัตถุประสงค์สำคัญในการพัฒนากรอบแนวคิดในการประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมมากกว่าเพียงแค่สร้างองค์ประกอบที่ดีเพื่อประเมินในระดับชาติ แต่พิจารณาไปถึงการสร้างกรอบแนวคิดในการประเมินการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่สามารถจะนำไปใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ เช่น PISA โดยเริ่มจากการพัฒนากรอบแนวคิดของ Simmons ให้เป็นกรอบที่เหมาะสมในการวัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมกับประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกา จากนั้นจึงพัฒนากรอบแนวคิดในการวัดให้เหมาะสมกับการวัดในระดับนานาชาติของเด็กอายุ 15 ปี เพื่อส่งกรอบแนวคิดฉบับนี้ให้กับองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ให้เป็นส่วนหนึ่งของกรอบแนวคิดในการจัดสอบ PISA 2015 ปัจจุบันกรอบแนวคิดดังกล่าวจึงมีความครอบคลุมและชัดเจนที่สุด

## ตอนที่ 2 ความหมายและความหมายและความองค์ประกอบของการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

### ความหมายของการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

การเรียนรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental literacy) เป็นศัพท์ที่เกิดขึ้นจาก Disinger และ Roth (Disinger & Roth, 1992) นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันจากการเขียนบทความวิจารณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อกมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งส่งผลทำลายชั้นบรรยากาศของโลก จากนั้นจึงเริ่มมีนักวิจัยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมได้ให้คำนิยามการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมไว้ ดังนี้

Harvey (Harvey, 1977) ให้ความหมายไว้ว่า การรู้สิ่งแวดล้อมหมายถึง คนที่มีความรู้และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถทุ่มเทบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

Disinger (Disinger & Roth, 1992) ให้ความหมายไว้ว่า การรู้สิ่งแวดล้อมหมายถึง ความสามารถในการรับรู้และตีความสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมเพื่อที่จะดำเนินการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

Simmons (Simmons, 1995) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่าหมายถึง การมีความรู้สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกทางบวกต่อสิ่งแวดล้อม ทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในการดูแลแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและมีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

Lo และคณะ (Lo, Affolter, & Reeves, 2002) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่าหมายถึง ความสามารถในการพิจารณาความเชื่อมโยงของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับไม่มีชีวิต และผลของกิจกรรมของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

Swandepoel และคณะ (Swandepoel, Loubser, & Chacko, 2002) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่าหมายถึง ความสามารถที่จะตระหนักถึงสภาพแวดล้อมหนึ่งๆ ซึ่งช่วยเพิ่มความรู้ที่จะลดความไม่สมดุลและปัญหาต่างๆ ที่จะกระทบกับสิ่งแวดล้อม และสามารถสร้างเจตคติที่ดีเพื่อเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและปกป้องสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลักดันการมีส่วนร่วมในการป้องกันฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทั้งปัจจุบันและอนาคตของคนรุ่นถัดไป

Moody และ Hartel (Moody & Hartel, 2007) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่าหมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนมีความใส่ใจและตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

สมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (Hollweg et al., 2011) ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับงานวิจัยภายในประเทศว่าหมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมระดับนานาชาติ NAAEE ได้ให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่าหมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมจะพบว่า ความหมายที่นิยามโดยสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือสำหรับการประเมินผลภายในประเทศได้ถูกสร้างขึ้นไว้อย่างครอบคลุม จึงสรุปได้ว่าการรู้สิ่งแวดล้อมหมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่

เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

## องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม

### 1) องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมได้มีผู้ที่ศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมีรายละเอียดดังนี้

สมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (Hollweg et al., 2011) ได้เสนอองค์ประกอบในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม 2 รูปแบบ คือ องค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินในระดับประเทศกับในระดับนานาชาติ มีรายละเอียดดังนี้

ในระดับประเทศพบว่ามียุทธศาสตร์ประกอบ 5 องค์ประกอบ นั่นคือ

1. ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge)
2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (dispositions toward the environment)
3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies)
4. บริบท (context)
5. พฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (environmentally responsible behavior)

behavior)

ในระดับนานาชาติพบว่ามียุทธศาสตร์ประกอบ 4 องค์ประกอบ นั่นคือ

1. ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge)
2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (dispositions toward the environment)
3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies)
4. บริบท (context)

Disinger และ Roth (Disinger & Roth, 1992) แบ่งองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge)
2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (affective)
3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (competencies)
4. พฤติกรรม (behavior)

Simmons (Simmons, 1995) แบ่งองค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 7 องค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานประเมิณการรู้สิ่งแวดล้อมอีกหลายงาน (Erdoğan et al., 2009; Lee et al., 2003; W. McBeth, 2006; Negev et al., 2008) โดยองค์ประกอบดังกล่าว คือ

1. จิตใจ (affect)
2. ความรู้ด้านระบบนิเวศน์ (ecological knowledge)
3. ความรู้ด้านสังคมและการเมือง (socio-political knowledge)
4. ความรู้ประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม (knowledge of environmental issue)
5. ทักษะการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (skills pertaining to environmental problems/issues)
6. ปัจจัยของพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (determinants of environmentally responsible behavior)
7. พฤติกรรม (behavior)

Swanepoel (Swanepoel et al., 2002) แบ่งองค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความตระหนัก (awareness)
2. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge)
3. เจตคติ (attitudes)
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของบุคคล (participation)

Hogden (Hogden, 2012) แบ่งองค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้ (knowledge)
2. เจตคติ (affect/attitudes)
3. ทักษะ (skill)
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของบุคคล (participation)

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของนักวิจัยและองค์กรต่างๆ จะพบว่ามีกำหนดองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันและแตกต่างกันออกไปบ้างเล็กน้อย แต่พบว่า สมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือได้เสนอองค์ประกอบในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมไว้ถึงสอง 2 ลักษณะ คือ องค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินในระดับประเทศและในระดับนานาชาติ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือที่มีลักษณะเหมาะสมกับการประเมินในระดับนานาชาติ เพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้

สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้อย่างครอบคลุมและสอดคล้องกับการวัดในระดับนานาชาติของ PISA 2015

## 2) การจัดการองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม

สมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (Hollweg et al., 2011) ได้เสนอองค์ประกอบในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม 2 รูปแบบ คือ องค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินในระดับประเทศและในระดับนานาชาติ มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินในระดับประเทศจะวัดจาก 5 องค์ประกอบ โดยแต่ละองค์ประกอบจะมีรายละเอียดย่อย ดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge) คือสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยความรู้ 5 ด้าน คือ

1.1 ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์ (knowledge of physical and ecological systems) คือความรู้เกี่ยวกับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิศาสตร์ มหาสมุทร อากาศ และสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ใดๆ รวมทั้งผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อการดำเนินไปของความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ บนโลกทั้งผลดีและผลเสีย

1.2 ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง (knowledge of social, cultural, and political systems) คือความเข้าใจในความแตกต่างทางประวัติศาสตร์และสภาพภูมิศาสตร์ที่เป็นปัจจัยให้เกิดความแตกต่างทางสังคม วัฒนธรรมและการเมือง รวมถึงการพัฒนา รูปแบบจนเหมาะกับการดำเนินชีวิตของบุคคลในท้องถิ่นนั้น

1.3 ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (knowledge of environmental issues) แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องขงกับสิ่งแวดล้อม สาเหตุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 2) ความรู้เกี่ยวกับความขัดแย้งของมนุษย์ในการกล่าวถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม วิธีการแก้ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่ตามมา

1.4 วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (knowledge of multiple solutions to environmental issue) คือความรู้เกี่ยวกับการสังเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อมศึกษา ความรู้นี้ประกอบด้วยความรู้ที่มีในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

1.5 ผลการกระทำที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (knowledge of citizen participation and action strategies) คือการรับรู้ผลจากการทำกิจกรรมต่างๆ ต่อสิ่งแวดล้อมทั้งส่วนบุคคลและกลุ่มบุคคลในลักษณะต่างๆ ซึ่งส่งผลทั้งด้านบวกและด้านลบ และอาจไม่ส่งผลใดๆ

2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (dispositions toward the environment) คือการแสดงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบย่อย 5 ด้าน คือ

2.1 ความห่วงใย (sensitivity) คือความรู้สึกเอาใจใส่ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ (attitudes, concern, and worldview) คือความโน้มเอียงในการที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า สถานการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์

2.3 ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (personal responsibility) คือพันธะผูกพันของบุคคลในการแสดงพฤติกรรมที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง (locus of control/self-efficacy) คือความเชื่อมั่นของบุคคลที่มีต่อตนเองที่สามารถเลือกใช้ทักษะที่เหมาะสมกับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

2.5 แรงจูงใจและความสนใจ (motivation and intentions) คือสิ่งที่ช่วยสร้างความรู้สึกร่วมใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมโดยได้รับอิทธิพลจากความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อมในสถานที่นั้น

3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies) คือ พฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นถึงความชำนาญในด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความสามารถ 7 ด้าน คือ

3.1 ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (identify environmental issues) คือความสามารถในการบ่งชี้ชื่อเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมและจำแนกเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ รวมทั้งสามารถอธิบายเงื่อนไขของปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่ตามมาและอธิบายถึงการถกเถียงหรือประเด็นความขัดแย้งของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

3.2 ตั้งคำถามที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (ask relevant questions) คือความสามารถในการสร้างข้อสงสัยที่สัมพันธ์กับประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทั้งในมุมมองของสิ่งแวดล้อม มนุษย์ ประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์ในสถานที่เหล่านั้น

3.3 วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (analyze environmental issues) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมหมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลใหม่ในการพิจารณาสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม บริบท หลักฐานเชิงประจักษ์ในสถานที่เหล่านั้น 2) ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมหมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ทางด้านรัฐศาสตร์และข้อมูลใหม่ในการพิจารณาผลประโยชน์ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อม หน้าที่ของบุคคล เหตุผลที่บุคคลเลือกทำหน้าที่นั้น ความสำคัญที่บุคคลมีให้กับหน้าที่เหล่านั้น

3.4 ตรวจสอบประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (investigate environmental issues) คือความสามารถในการระบุแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม รวบรวมข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณา สังเคราะห์และรายงานข้อมูลเหล่านั้น

3.5 ประเมินและตัดสินประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (evaluate and make personal judgments about environmental issues) คือความสามารถในการสรุปตัดสินคำอธิบายและข้อสรุปที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิของประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมโดยปราศจากความลำเอียง

3.6 ใช้หลักฐานและความรู้ในการยืนยันวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (use evidence and knowledge to defend positions and resolve issues) คือความสามารถในการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้ที่ลงมือปฏิบัติงาน และยืนยันวิธีที่ดีที่สุดที่จะลงมือแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

3.7 สร้างและประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม (create and evaluate plans to resolve environmental issues) ความสามารถในการวัดประสิทธิภาพแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยเงื่อนไขต่างของสิ่งแวดล้อม แหล่งข้อมูลที่ปรากฏและบริบททางสังคมและการเมืองก่อนที่จะมีการนำแผนดังกล่าวไปใช้จริง รวมถึงการวัดประสิทธิภาพของแผนระหว่างทำงานและหลังจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเสร็จสิ้น

4. บริบท (context) คือสิ่งที่อยู่แวดล้อมสิ่งหนึ่งและมีอิทธิพลให้เกิดสิ่งหนึ่งขึ้นในพื้นที่นั้น ประกอบด้วยบริบท 3 ชนิด คือ



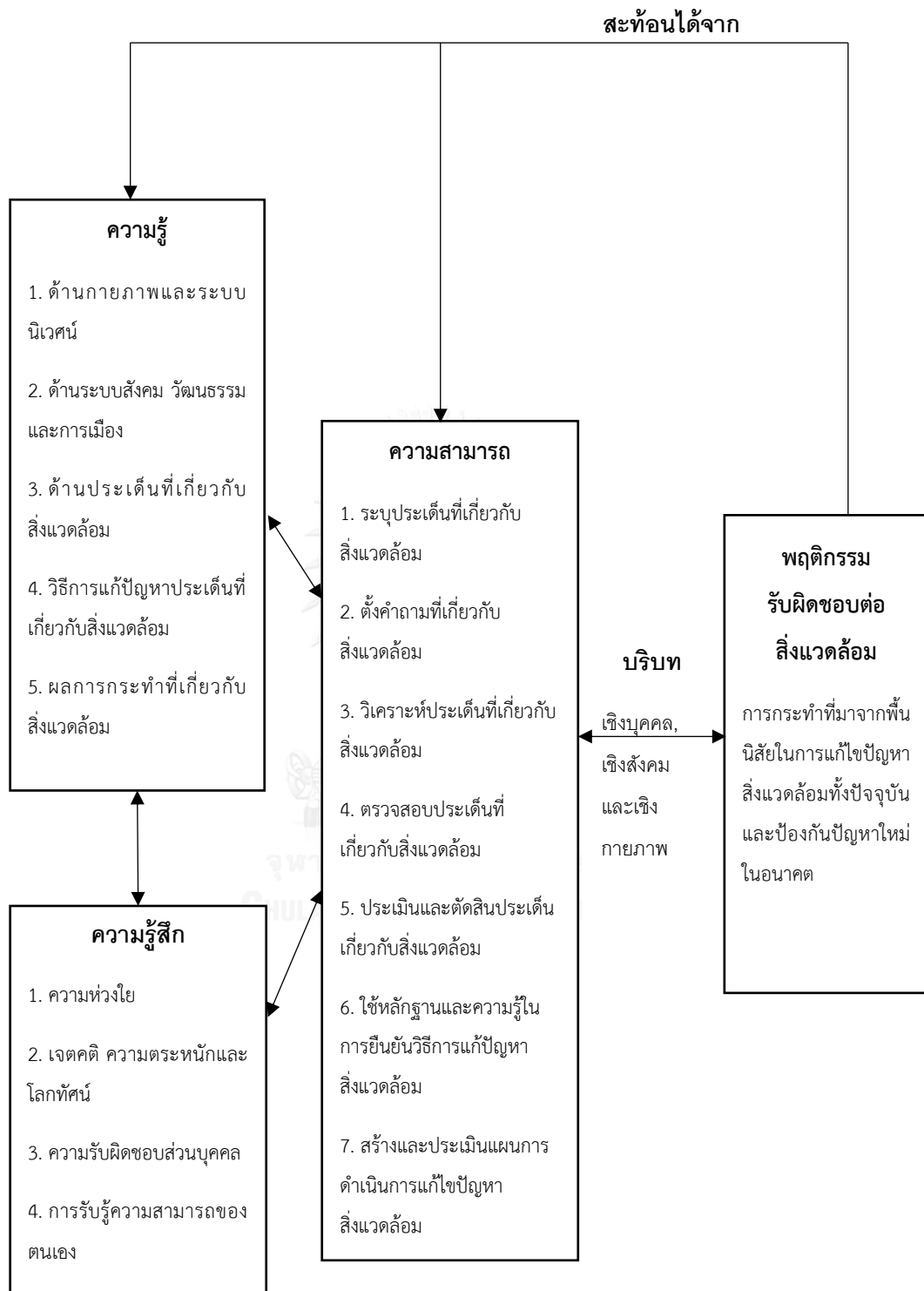
4.1 บริบทเชิงบุคคล (personal context) คือระดับพัฒนาการของสติปัญญา ระดับการศึกษาและประสบการณ์ชีวิต ซึ่งจะช่วยอธิบายว่าบุคคลจะทำงานอย่างไร อย่างหนึ่งอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีเหล่านั้น

4.2 บริบทเชิงสังคม (societal context) คืออิทธิพลของระบบสังคมที่ผลักดันให้เกิดลักษณะพฤติกรรมของบุคคลออกมา โดยเป็นพฤติกรรมที่เป็นที่ยอมรับของสังคมเหล่านั้น

4.3 บริบทเชิงกายภาพ (physical context) คือความหลากหลายของระดับทางสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติในรูปแบบต่างๆ ที่ส่งผลให้บุคคลมีการตอบสนองในการดำเนินชีวิตแตกต่างกัน

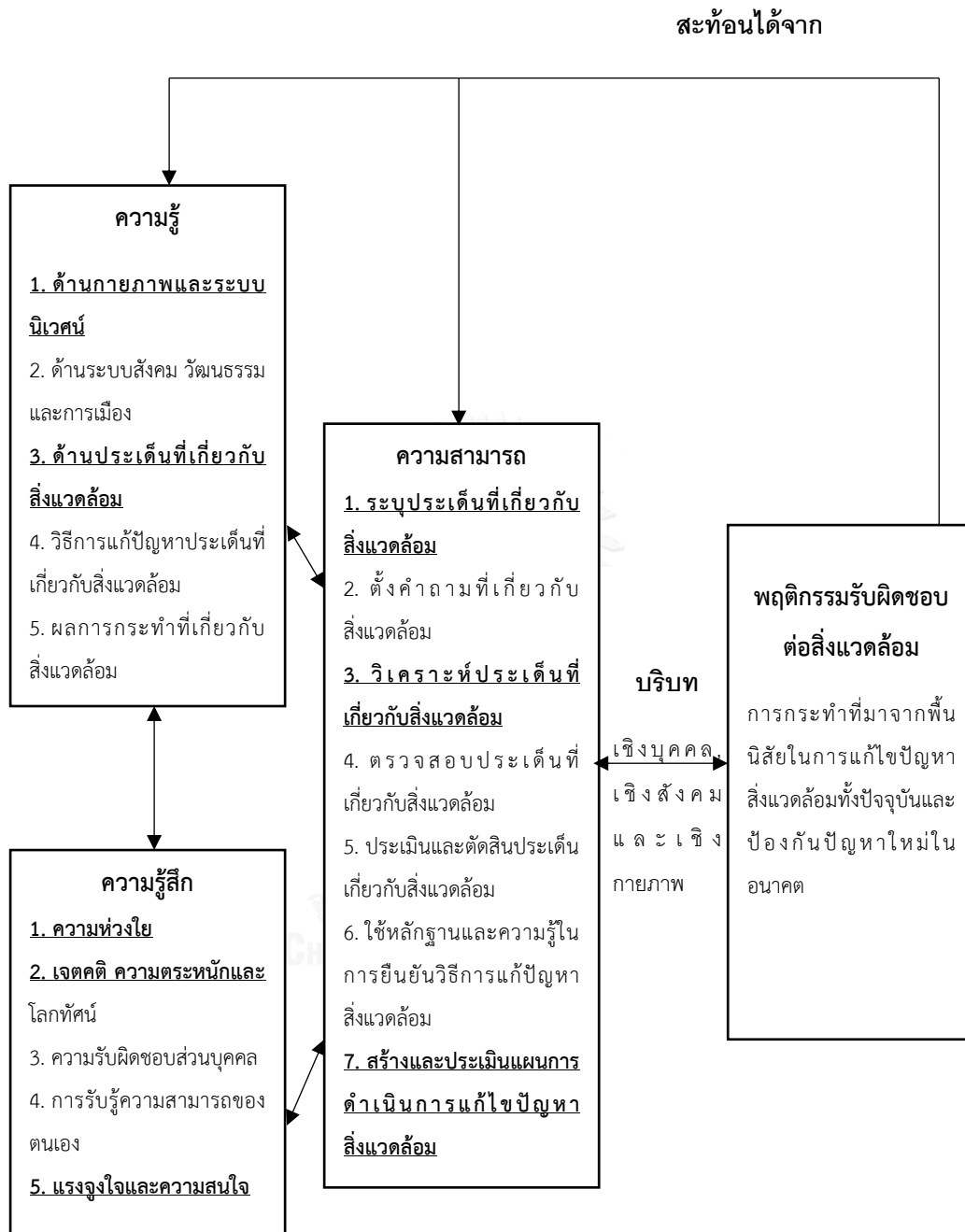
5. พฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (environmentally responsible behavior) คือสิ่งที่แสดงออกของความรู้ ความรู้สึกและความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมภายใต้บริบทใดๆ รวมทั้งเป็นแหล่งข้อมูลเชิงพฤติกรรมที่สนับสนุนถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น

ผลการพิจารณาการรู้สิ่งแวดล้อมพบว่าสามารถพบได้ในทุกคน แต่ระดับความฉลาดจะแตกต่างกันไป ผู้วิจัยส่วนใหญ่พบว่าบุคคลที่ได้รับการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมจะสามารถสังเกตได้จากความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น ความรู้สึกทางบวกต่อสิ่งแวดล้อมเข้มแข็งขึ้น ความสามารถในการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มที่ดีและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แม้ว่าการรู้สิ่งแวดล้อมของบุคคลจะมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา แต่กระบวนการพัฒนาไม่ได้เป็นไปตามระบบสมการเชิงเส้น โดยมีแนวโน้มที่จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นซึ่งสามารถแสดงให้เห็นดังภาพที่ 1 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งกรอบแนวคิดองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมนี้เป็นกรอบพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องมือระดับชาติและนานาชาติต่อไป



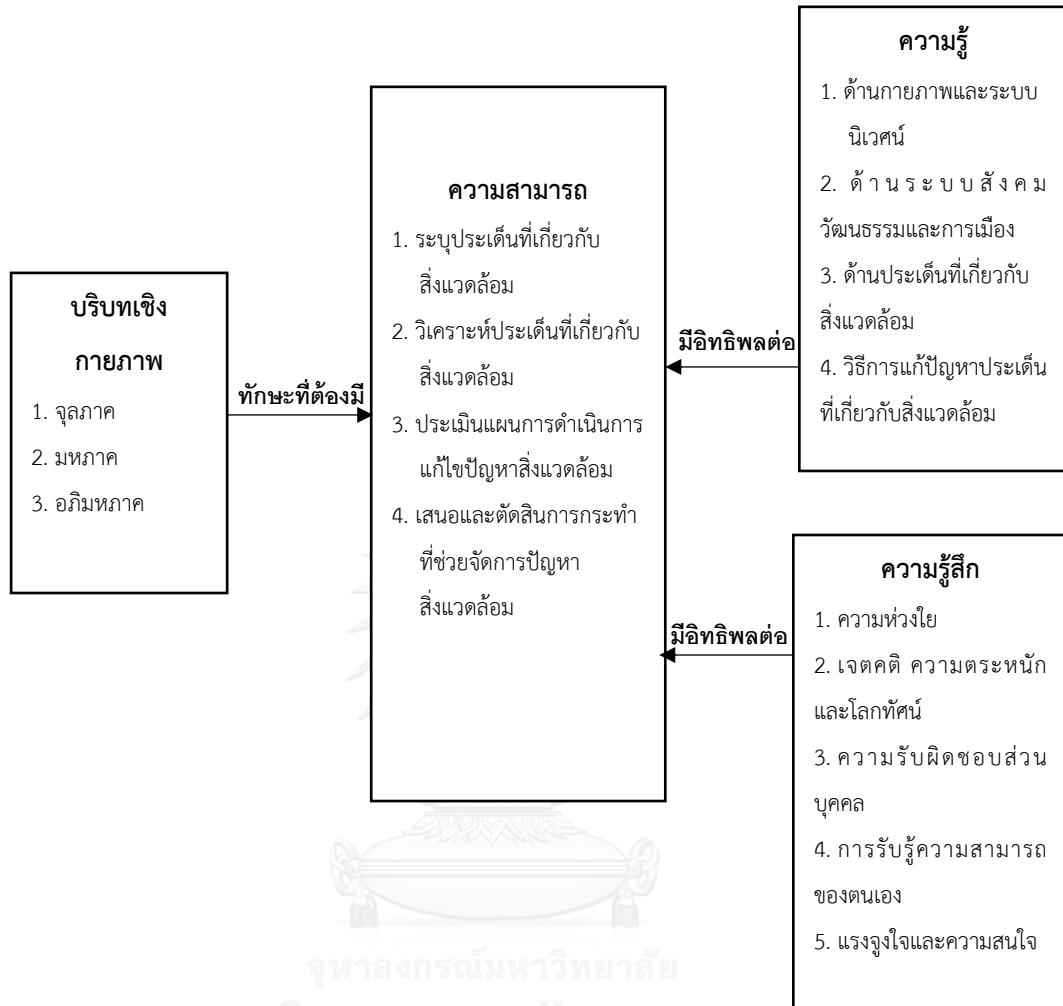
ภาพที่ 1 องค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับประเทศ (Hollweg et al., 2011)

รูปแบบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมในระดับชาติและระดับนานาชาติที่ใช้เครื่องมือฉบับเดียวส่วนใหญ่จะใช้การวัดแยกแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งจากภาพที่ 1 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมระดับประเทศที่ NAAEE สังเคราะห์ไว้ พบว่า จะต้องวัดถึง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (5 ด้าน) ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (5 ด้าน) ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (7 ด้าน) และพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้บริบทที่แตกต่างกัน หากต้องพัฒนาแบบวัดให้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย แบบวัดจะมีจำนวนข้อคำถามที่มากและต้องใช้เวลาในการทำแบบวัดยาวนาน NAAEE จึงตัดสินใจพิจารณากรอบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมใหม่ โดยคาดหวังที่จะลดทอนองค์ประกอบย่อยบางองค์ประกอบลงโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการนี้พิจารณาคัดเลือกองค์ประกอบย่อยที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะวัดการรู้สิ่งแวดล้อมในระดับชาติ ผลการคัดเลือกที่ได้คือ กรอบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่วัด 4 องค์ประกอบหลักเช่นเดิม ลดทอนองค์ประกอบย่อยบางองค์ประกอบ เช่น ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม เลือกวัดความรู้ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์และด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และลดทอนความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรม และการเมือง วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผลการกระทำที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม เลือกวัดด้านความห่วงใย เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ และแรงจูงใจกับความสนใจ และลดทอนความรู้สึกด้านความรับผิดชอบต่อส่วนบุคคลกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม เลือกวัดความสามารถด้านระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สร้างและประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และลดทอนการตั้งคำถามที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ประเมินและตัดสินประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ใช้หลักฐานและความรู้ในการยืนยันวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และองค์ประกอบสำนักรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 2 โดยองค์ประกอบย่อยที่เลือกวัดจะขีดเส้นใต้และเน้นที่ตัวอักษร



ภาพที่ 2 องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับประเทศต่อนองค์ประกอบย่อย (Hollweg et al., 2011)

NAAEE มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนากรอบแนวคิดการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อหวังให้เป็นกรอบที่สามารถนำไปใช้วัดได้ในระดับสากลนานาชาติ แต่เมื่อพิจารณากรอบที่ผ่านการลดทอนองค์ประกอบย่อยแล้ว พบว่า ถึงแม้การลดองค์ประกอบย่อยจะช่วยลดปัญหาจำนวนข้อในการวัดลง แต่มีปัญหาเรื่องความครอบคลุมเนื้อหาของแต่ละองค์ประกอบ ในการสร้างกรอบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอเป็นกรอบแนวคิดให้กับทาง PISA ทาง NAAEE จึงมีการพิจารณาตัดองค์ประกอบสำนักรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมออก เนื่องจากเล็งเห็นว่าเรื่องของจำนวนข้อที่มากเกินไปและความครอบคลุมของเนื้อหาที่จะวัด ประกอบกับแนวคิดในการวัดสำนักรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมีความคลุมเครือขององค์ประกอบย่อยในการวัดซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนาโมเดลการวัดด้านนี้ให้มีความชัดเจนทาง NAAEE จึงเสนอกรอบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมใหม่ให้กับ PISA 2015 โดยวัดเพียง 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยแตกต่างตามบริบท รายละเอียดความสัมพันธ์ของกรอบแนวคิดในการวัดแสดงดัง ภาพที่ 3 โดยกรอบแนวคิดในการประเมินองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมนี้มีความเหมาะสมในด้านของปริมาณองค์ประกอบที่จะสามารถจัดเป็นจำนวนข้อสอบที่ไม่มากเกินไป มีความครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบจากการผ่านการคัดเลือกโดย NAAEE และเป็นกรอบที่นำเสนอเพื่อการประเมินผลในระดับนานาชาติ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกกรอบแนวคิดนี้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพที่ 3 องค์ประกอบความรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับระดับนานาชาติ (Hollweg et al., 2011)

ตารางที่ 1 ตารางบริบทเชิงกายภาพ

	จุลภาค	มหภาค	อภิมหภาค
ความหลากหลายทางชีวภาพ	พืชและสัตว์	การสูญพันธุ์ของสปีชีส์, การสูญเสียที่อยู่อาศัย, การรุกรานที่อยู่ของสัตว์ต่าง สปีชีส์	ความยั่งยืนของระบบนิเวศ
การเพิ่มจำนวนประชากรโลก	การเกิด การตาย การเติบโต และการอพยพ	การดูแลสุขภาพประชากร, การกระจายตัวของประชากร, ประชากรล้นโลก	การเติบโตของเศรษฐกิจและสังคม
แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	ผลผลิตและการกระจายของอาหาร น้ำดื่ม พลังงาน	ความยั่งยืนของแหล่งพลังงาน
คุณภาพสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบจากการกำจัดขยะต่ออากาศ และน้ำ	ผลกระทบของการกำจัดสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม	การดูแลสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
ความอันตรายและความเสียหายของสิ่งแวดล้อม	การตัดสินใจเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยและवादภัย	ความเสี่ยงและประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น แผ่นดินไหวและข้า เช่น การกัดเซาะพื้นที่บริเวณชายฝั่ง	การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างรุนแรง
การใช้ที่ดิน	การจัดสรรพื้นที่การเกษตร และการอนุรักษ์พื้นที่ป่า	ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำต่อที่ราบน้ำท่วมถึง	การสูญเสียพื้นที่ดินดี

ในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมบริบทเป็นเพียงกรอบสถานการณ์ที่จะทำให้เนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบครอบคลุม และมีระดับที่แตกต่างกัน บริบทจึงไม่ถูกประเมินออกมาเป็นคะแนน แต่การประเมินนั้นก็ไม่สามารถประเมินจากสถานการณ์ทุกสถานการณ์ดังกล่าวได้ ดังนั้นในการพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินจึงควรเลือกระดับของบริบทที่สอดคล้องกับพัฒนาการของบุคคล โดยการเลือกใช้ระดับจุลภาคซึ่งเป็นสถานการณ์อยู่รอบตัวเราในบ้านและโรงเรียนกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ระดับมหภาคซึ่งเป็นสถานการณ์ที่อยู่ในชุมชน สังคมสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา และระดับอภิมหภาคซึ่งเป็นสถานการณ์ในระดับนานาชาติและโลกสำหรับนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัยและ

ผู้ใหญ่ สำหรับการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจึงสามารถเลือกบริบทระดับมหภาคที่ตรงกับความเห็นของ NAAEE ซึ่งสัดส่วนการกระจายของเนื้อหาได้รับการกำหนดจากผู้พัฒนากรอบแนวคิดของ NAAEE ดังนี้

### ตารางที่ 2 การกระจายของบริบท

ความหลากหลายทางชีวภาพ	การเพิ่มจำนวนประชากรโลก	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	คุณภาพสิ่งแวดล้อม	ความอันตรายของสิ่งแวดล้อม	การใช้ที่ดิน	รวม
15%	20%	20%	20%	10%	15%	100%

### ตารางที่ 3 การกระจายของคะแนนของความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์	ด้านระบบสังคมวัฒนธรรมและการเมือง	ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	รวม
20%	30%	30%	20%	100%

### ตารางที่ 4 การกระจายของคะแนนของความรู้สึกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

ความห่วงใย	เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์	ความรับผิดชอบส่วนบุคคล	การรับรู้ความสามารถของตนเอง	แรงจูงใจและความสนใจ	รวม
20%	20%	20%	20%	20%	100%

### ตารางที่ 5 การกระจายของคะแนนของความสามารถที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	เสนอและตัดสินใจกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม	รวม
10%	20%	30%	40%	100%

### ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (The Middle School Environmental Literacy Instrument: MSEL) เริ่มต้นพัฒนาโดยฮังเกอร์ฟอร์ด และคณะ (H. Hungerford, Ramsey, Volk, & Bluhm, 1993) โดยมีพื้นฐานจากงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและกรอบในการจัดการศึกษาสิ่งแวดล้อมศึกษาของ UNESCO และ UNEP ที่จัดการประชุมขึ้นที่เมืองบิลีซี ประเทศจอร์เจีย (UNESCO, 1978) จนได้เครื่องมือ MSEL ซึ่ง



ประกอบด้วยแบบสอบถาม 5 ส่วน 1) ข้อคำถามให้ผู้ตอบระบุประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว 2) ความรู้พื้นฐานด้านนิเวศวิทยาโดยลักษณะเครื่องมือเป็นแบบเลือกตอบ 3) ข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้สึกต่อการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมและอะไรที่บุคคลสามารถทำได้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม เครื่องมือวัดจะมีลักษณะเป็นข้อคำถามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) 4) ข้อคำถามให้ผู้ตอบระบุจำนวนพฤติกรรมในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาจาก 10 ตัวเลือกพฤติกรรม 5) ข้อคำถามมีสถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมาให้ผู้ตอบระบุประเด็นสิ่งแวดล้อม ความเชื่อและค่านิยมของคนที่ใช้ในการทำงานด้านการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

เฮ อีน จู (Chu, Shin, Lee, Wooltorton, & Marinova, 2006) ทำวิจัยเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนประเทศเกาหลีและตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนประเทศเกาหลี (The Environmental Literacy Instrument for Korean Students: ELIKS) ซึ่งพัฒนาจากกรอบแนวคิดองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมของซิมมอนส์ (1995) งานวิจัยนี้ดำเนินการวิจัยกับนักเรียนเกาหลี 3 ระดับอายุ ได้แก่ นักเรียนเกรด 3 นักเรียนเกรด 7 และนักเรียนเกรด 10 โดยทดลองใช้เครื่องมือซึ่งประกอบไปด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบและข้อคำถามปลายเปิดกับนักเรียนกว่า 200 คน ในแต่ละเกรด จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาความเที่ยงและความตรง และพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อใช้จริงโดยใช้กับนักเรียนเกาหลี 3003 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ความสามารถเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

นาจีฟและคณะ (Negev et al., 2008) ดำเนินการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมกับนักเรียนเกรด 6 จำนวน 1591 คน และนักเรียนเกรด 12 จำนวน 1530 คน ในประเทศอิสราเอล โดยใช้เครื่องมือประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมที่พัฒนาจากแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (the Middle School Environmental Literacy Instrument: MSEL) (Wilke, 1995) แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา (the Secondary School Environmental Literacy Instrument: SSEL) (Nowak, Wilke, Marcinkowski, Hungerford, & Mckeown-Ice, 1995) สร้างเป็นแบบวัดที่ประกอบด้วยแบบสอบถาม 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลภูมิหลังเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม 2) ความตระหนัก เจตคติและความเต็มใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อม 3) ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สามส่วนแรกเครื่องมือวัดจะมีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายปิดแบบเลือกตอบ (multiple choice) และมาตรวัดของลิเคิร์ต ในส่วนที่สี่จะเป็นแบบคำถามปลายเปิดเพื่อวัดระดับความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม

จันนาห์และคณะ (Jannah, Halim, Meerah, & Fairuz, 2013) ศึกษาในระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศมาเลเซียที่เรียนหลักสูตรวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา และในการศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องมือ 2 ชิ้น ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด 4 คำถาม โดยสัมภาษณ์กับนักเรียน 10 คน ในโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติต่อหลักสูตรที่ได้เรียนเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม การรับรู้ถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาใช้ในการสร้างแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือชิ้นที่ 2 ในงานศึกษาครั้งนี้เพื่อวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีโครงสร้างในการวัด 5 ด้าน คือ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม 3) พฤติกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 4) ความตระหนักต่อประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 5) ความเกี่ยวข้องกักิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม โดยแบบสอบถามมี 35 ข้อ ในการวัดด้านที่ 1 ลักษณะแบบสอบถามจะเป็นแบบเลือกตอบ ในขณะที่ 4 ด้านที่เหลือจะเป็นลักษณะมาตรวัดของลิเคิร์ต

เออร์ตอแกน (ERDOĞAN, 2009) พัฒนาเครื่องมือแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนประถมศึกษา (Elementary School Environmental Literacy Instrument: ESELI) เพื่อใช้ในการศึกษาระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนเกรด 5 ประเทศตุรกี และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในส่วนของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้พัฒนาจากกรอบแนวคิดในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมระดับชาติจากประเทศอิสราเอล (Negev et al., 2008) และประเทศสหรัฐอเมริกา (W. McBeth, 2006) โดยเครื่องมือประกอบด้วยข้อคำถาม 5 ส่วน 1) ข้อมูลพื้นฐานด้านประชากรศาสตร์ประกอบด้วย 11 คำถามเพื่อให้ผู้ตอบระบุสถานภาพคือ เพศ ชนิดโรงเรียน (รัฐบาลและเอกชน) โรงเรียนระดับอนุบาล การศึกษาของครอบครัว รายได้ ที่อยู่อาศัย ความอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม แหล่งความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของตน ประสบการณ์ส่วนตัวกับสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของครอบครัว 2) แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบเลือกตอบ 20 ข้อ และเลือกตอบถูก-ผิด 4 ข้อ 3) แบบสอบถามด้านความรู้สึกรู้สิ่งแวดล้อมซึ่งวัดในเรื่องของความห่วงใย เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม การรับรู้ความสามารถของตนเองในการทำงานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบและความเต็มใจในการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ต 4) แบบสอบถามวัดพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมของเด็ก โดยลักษณะเครื่องมือเป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ตจำนวนพฤติกรรมที่ทำจำนวน 28 ข้อ โดยถามเกี่ยวกับการบริหารจัดการกับระบบนิเวศน์รอบตัว พฤติกรรมการบริโภค พฤติกรรมด้านการใช้จ่าย การเชิญชวนทำกิจกรรมในสังคม 5) แบบวัดทักษะการระบุปัญหาและ

แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น 2 ข้อ โดยมีสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหามลพิษทางน้ำ ข้อที่ 1 ให้นักเรียนเรียงลำดับ 7 ขั้นตอน เพื่อระบุมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ข้อที่ 2 ให้นักเรียนเขียนวิธีแก้ปัญหามลพิษทางน้ำด้วยตนเอง

#### ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พิจารณานิยามของคำว่า การรู้สิ่งแวดล้อม (environmental literacy) และใช้นิยามของสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (The North American Association for Environmental Education: NAAEE) ซึ่งให้ความหมายการรู้สิ่งแวดล้อมว่า หมายถึงการมีความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและแรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

เมื่อพิจารณาความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมจะทำให้สามารถสังเคราะห์ลักษณะของบุคคลที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมโดยจะต้องเป็นบุคคลที่สามารถตัดสินใจงานที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เต็มใจปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมรอบตัว สังคมและโลก และเป็นส่วนหนึ่งของพลเมืองโลก และจากการศึกษาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาของผู้เชี่ยวชาญของสมาคมแล้วทำให้ทราบว่าบุคคลเหล่านี้จะมีระดับการรู้สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันตามความแตกต่างของข้อมูลที่ได้รับจากองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge) คือ สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยความรู้ 4 ด้าน คือ

1.1 ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์ (knowledge of physical and ecological systems) คือความรู้ที่เกี่ยวกับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิศาสตร์ มหาสมุทร อากาศและสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ใดๆ รวมทั้งผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ต่อการดำเนินไปของความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ บนโลกทั้งผลดีและผลเสีย

1.2 ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง (knowledge of social, cultural, and political systems) คือความเข้าใจในความแตกต่างทางประวัติศาสตร์และสภาพภูมิศาสตร์ที่เป็นปัจจัยให้เกิดความแตกต่างทางสังคม วัฒนธรรมและการเมือง รวมถึงการพัฒนารูปแบบจนเหมาะสมกับการดำเนินชีวิตของบุคคลในท้องถิ่นนั้น

1.3 ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (knowledge of environmental issues) แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม สาเหตุและผลกระทบ

ต่อสิ่งแวดล้อม 2) ความรู้เกี่ยวกับความขัดแย้งของมนุษย์ในการกล่าวถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม วิธีการแก้ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบที่ตามมา

1.4 วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (knowledge of multiple solutions to environmental issue) คือความรู้เกี่ยวกับการสังเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อมศึกษา ความรู้นี้ประกอบด้วยความรู้ที่มีในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (dispositions toward to environment) คือ การแสดงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบย่อย 5 ด้าน คือ

2.1 ความห่วงใย (sensitivity) คือความรู้สึกเอาใจใส่ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ (attitudes, concern, and worldview) คือความโน้มเอียงในการที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า สถานการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ออกมาเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์

2.3 ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (personal responsibility) คือพันธะผูกพันของบุคคลในการแสดงพฤติกรรมที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง (locus of control/self-efficacy) คือความเชื่อมั่นของบุคคลที่มีต่อตนเองที่สามารถเลือกใช้ทักษะที่เหมาะสมกับการทำงานที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2.5 แรงจูงใจและความสนใจ (motivation and intentions) คือสิ่งที่ช่วยสร้างความรู้สึกเต็มใจในการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมโดยได้รับอิทธิพลจากความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อมในสถานะนั้น

3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies) คือ พฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นถึงความชำนาญในด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน คือ

3.1 ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (identify environmental issues) คือความสามารถในการบ่งชี้ชื่อเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมและจำแนกเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ รวมทั้งสามารถอธิบายเงื่อนไขของปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่ตามมาและอธิบายถึงการถกเถียงหรือประเด็นความขัดแย้งของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

3.2 วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (analyze environmental issues) แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมหมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลใหม่ในการพิจารณาสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม บริบท หลักฐานเชิงประจักษ์ในสถานที่เหล่านั้น 2) ความสามารถในการ

วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมหมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ทางด้านรัฐศาสตร์และข้อมูลใหม่ในการพิจารณาผลประโยชน์ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อมหน้าที่ของบุคคล เหตุผลที่บุคคลเลือกทำหน้าที่นั้น ความสำคัญที่บุคคลมีให้กับหน้าที่เหล่านั้น

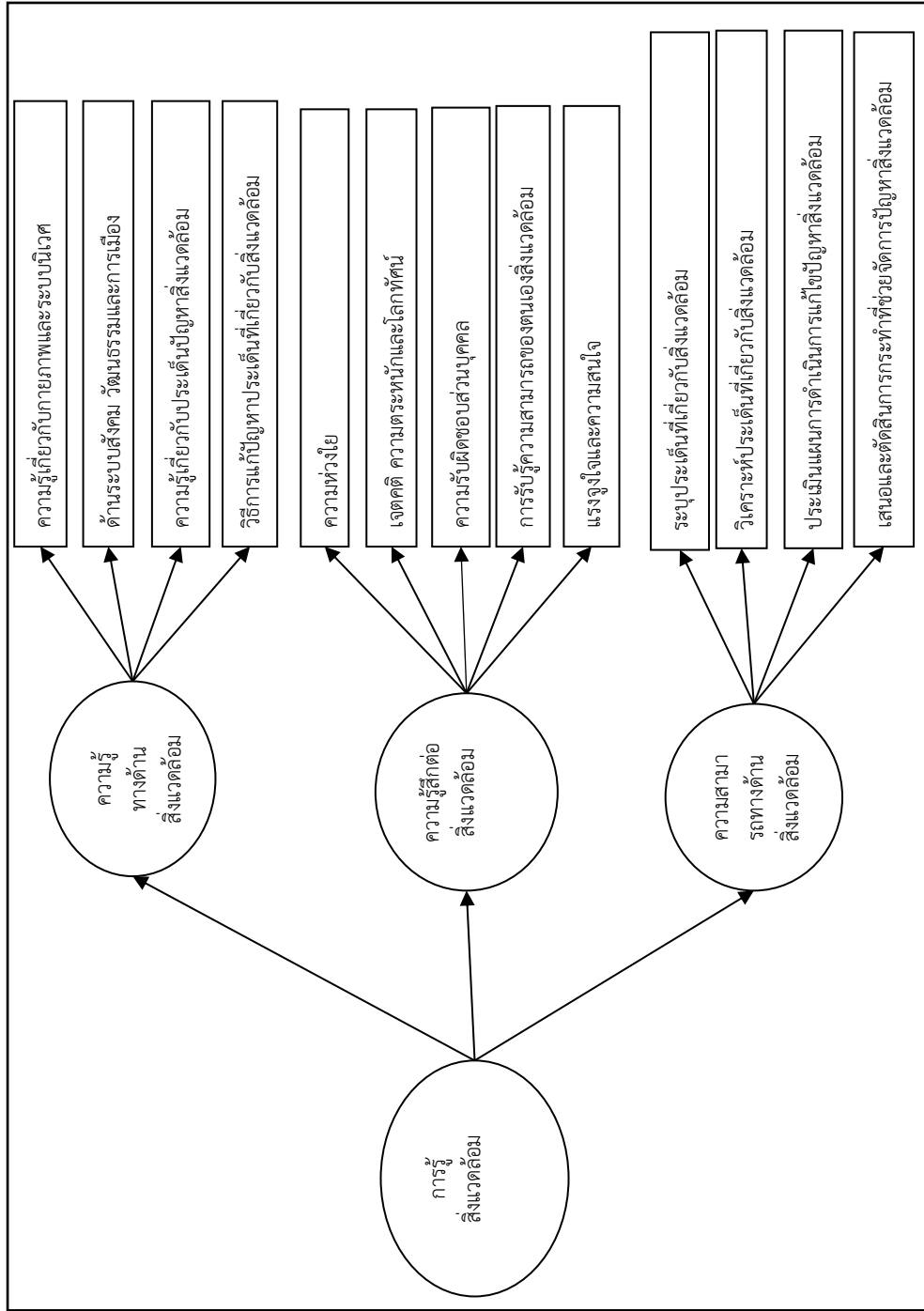
3.3 สร้างและประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม (create and evaluate plans to resolve environmental issues) ความสามารถในการวัดประสิทธิภาพแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยเงื่อนไขต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม แหล่งข้อมูลที่ปรากฏและบริบททางสังคมและการเมืองก่อนที่จะมีการนำแผนดังกล่าวไปใช้จริง รวมถึงการวัดประสิทธิภาพของแผนระหว่างทำงานและหลังจากการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเสร็จสิ้น

3.4 เสนอและตัดสินการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม (Proposing and justifying actions to address environmental issues) คือความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และหลักฐานตัดสินการกระทำใดๆ ของบุคคลว่าเป็นการกระทำที่จะช่วยในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือไม่ รวมทั้งการเสนอกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

4. บริบท (context) คือสิ่งที่อยู่แวดล้อมสิ่งหนึ่งและมีอิทธิพลให้เกิดสิ่งหนึ่งขึ้นในพื้นที่นั้น

บริบทเชิงกายภาพ (physical context) คือความหลากหลายของระดับทางสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติในรูปแบบต่างๆ ที่ส่งผลให้บุคคลมีการตอบสนองในการดำเนินชีวิตแตกต่างกัน โดยเกี่ยวข้องกับที่การอยู่อาศัย น้ำและทะเล ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1 ตารางบริบทเชิงกายภาพ

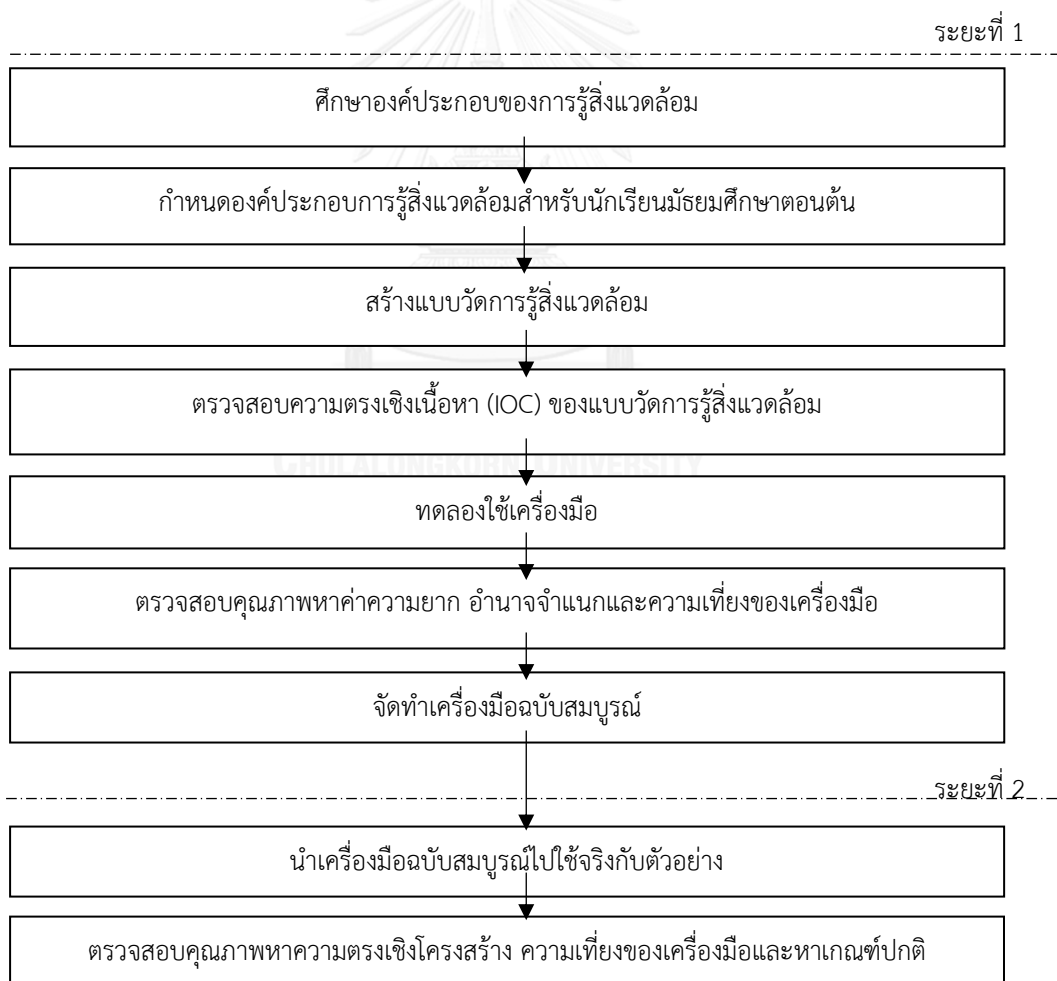
จากองค์ประกอบสำหรับวัดการรู้สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยวัดองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นซึ่งมีบริบทเป็นกรอบในการจัดเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบ จากนั้นจะตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงกับความเที่ยงของแบบวัด และสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมา ซึ่งกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดแสดงดังภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ เพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง และสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายของคะแนน โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและการพัฒนาเกณฑ์ปกติ ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดเป็นขั้นตอนดังแผนภาพที่ 5 ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

## ระยะที่ 1 การสร้างและพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการสร้างและพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดของขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

### 1 การศึกษาองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อม

ศึกษาเอกสาร แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม รวมถึงงานวิจัยของนักวิชาการ และองค์กรต่างๆ ที่ดำเนินการเพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ความคิดรวบยอดในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

### 2 กำหนดองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

กำหนดองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจากกรอบแนวคิดในการประเมินองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมของ PISA 2015 มาเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบวัด ซึ่งมีองค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบรวมถึงตัวแปรที่สังเกตได้

### 3 การสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมุ่งวัด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม มีจำนวนข้อรวมทั้งสิ้น 60 ข้อ โดยในแต่ละด้านจะมีกรอบบริบท ได้แก่ ความหลากหลายทางชีวภาพ การเพิ่มจำนวนประชากรโลก แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม อันตรายจากสิ่งแวดล้อมและการใช้ที่ดิน เป็นขอบเขตในการใช้สร้างแบบวัด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) แบบวัดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนที่สร้างขึ้นเพื่อทดสอบความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 โดยความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร คือ ความรู้ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์ ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง ความรู้ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความรู้ด้านวิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน

2) แบบวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 1 ถึง 5 โดยความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร คือ ความห่วงใย เจตคติ ความรับผิดชอบส่วนบุคคล การรับรู้ความสามารถของตนเอง และ



แรงจูงใจ จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 20 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 100 คะแนน คะแนนที่ได้จะถูกนำมาลดทอนให้เหลือ 20 คะแนน ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

$$\text{คะแนนด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม} = \frac{\text{คะแนนดิบที่ได้จริง}}{5}$$

5

3) แบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนที่สร้างขึ้นเพื่อวัดสมรรถนะของนักเรียนที่มีในการจัดการกับเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 โดยความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร คือ ความสามารถในการระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการเสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน

สำหรับสัดส่วนของข้อคำถามแต่ละองค์ประกอบ จะมีสัดส่วนของเนื้อหาตามน้ำหนักตัวแปรสังเกตได้และสัดส่วนของบริบท โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 โครงสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้จริง

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	บริบทระดับมหภาค						จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง (ข้อ)	เปอร์เซ็นต์
		ความหลากหลายทางชีวภาพ	การเพิ่มจำนวนประชากรโลก	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	คุณภาพสิ่งแวดล้อม	อันตรายจากสิ่งแวดล้อม	การใช้ที่ดิน		
1. ความรู้	1.1 ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์	1	1	1	1			4	20
	1.2 ด้านระบบสังคม วัฒนธรรม และการเมือง	1	1	1	1	1	1	6	30
	1.3 ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	1	1	6	30
	1.4 วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		1	1	1		1	4	20
	รวม	3	4	4	4	2	3	20	100
2. ความรู้สึก	2.1 ความห่วงใย	1	1	1	1			4	20
	2.2 เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์		1	1	1		1	4	20
	2.3 ความรับผิดชอบส่วนบุคคล			1	1	1	1	4	20
	2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง	1	1		1		1	4	20
	2.5 แรงจูงใจและความสนใจ	1	1	1		1		4	20
	รวม	3	4	4	4	2	3	20	100
3. ความสามารถ	3.1 ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		1		1			2	10
	3.2 วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		1	1	1		1	4	20
	3.3 ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	1	1	6	30
	3.4 เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม	2	1	2	1	1	1	8	40
	รวม	3	4	4	4	2	3	20	100
รวมข้อสอบทุกองค์ประกอบ		9	12	12	12	6	9	60	
ร้อยละ		15	20	20	20	10	15	100	

#### 4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา(IOC) ของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาขององค์ประกอบที่ใช้วัดการรู้ สิ่งแวดลอม โดยผู้วิจัยนำ นิยามของแต่ละองค์ประกอบและแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสิ่งแวดลอม 4 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาจำนวน 2 ท่าน ได้ตรวจสอบความ สอดคล้องขององค์ประกอบ นิยามและแบบวัด ซึ่งกำหนดคุณสมบัติของผู้ทรงคุณวุฒิไว้ดังนี้

##### ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสิ่งแวดลอม

- 1) มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านสิ่งแวดลอม
- 2) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านสิ่งแวดลอมไม่น้อยกว่า 5 ปี

##### ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

- 1) มีคุณวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
  - 2) มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
- (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏดังแสดงในภาคผนวก ก)

และเพื่อให้มีข้อคำถามเพียงพอในการสำหรับการคัดเลือกเพื่อนำไปใช้เป็นข้อคำถาม สำหรับแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมที่ใช้จริง ผู้วิจัยจึงสร้างข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นคู่ขนานของข้อคำถาม ทั้ง 60 ข้อ เพิ่มขึ้นอีก 60 ข้อ รวมเป็น 120 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 โครงสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สร้าง

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	บริบทระดับมหภาค						จำนวนข้อสอบที่สร้าง (ข้อ)	เปอร์เซ็นต์
		ความหลากหลายทางชีวภาพ	การเพิ่มจำนวนประชากรโลก	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	คุณภาพสิ่งแวดล้อม	อันตรายจากสิ่งแวดล้อม	การใช้ที่ดิน		
1. ความรู้	1.1 ด้านกายภาพและระบบนิเวศน์	2	2	2	2			8	20
	1.2 ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง	2	2	2	2	2	2	12	30
	1.3 ด้านประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	2	2	2	2	2	2	12	30
	1.4 วิธีการแก้ปัญหาประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		2	2	2		2	8	20
	รวม	6	8	8	8	4	6	40	100
2. ความรู้สึก	2.1 ความห่วงใย	2	2	2	2			8	20
	2.2 เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์		2	2	2		2	8	20
	2.3 ความรับผิดชอบส่วนบุคคล			2	2	2	2	8	20
	2.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง	2	2		2		2	8	20
	2.5 แรงจูงใจและความสนใจ	2	2	2		2		8	20
	รวม	6	8	8	8	4	6	40	100
3. ความสามารถ	3.1 ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		2		2			4	10
	3.2 วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		2	2	2		2	8	20
	3.3 ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	2	2	2	2	2	2	12	30
	3.4 เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม	4	2	4	2	2	2	16	40
	รวม	6	8	8	8	4	6	40	100
รวมข้อสอบทุกองค์ประกอบ		18	24	24	24	12	18	120	
ร้อยละ		15	20	20	20	10	15	100	

ผู้วิจัยนำผลการพิจารณาความสอดคล้องจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน มาคำนวณ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence) ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC  $\geq 0.50$  (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความสอดคล้องที่ยอมรับได้ในการนำข้อคำถามไปใช้ โดยผลของการตรวจพิจารณาพบว่า มีข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้จำนวน 104 ข้อ และมีข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงจำนวน 16 ข้อ แต่เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบคู่ขนาน เมื่อได้พิจารณาในรายละเอียดพบว่า ข้อคำถามที่ไม่มีคุณภาพทั้ง 16 ข้อ เป็นข้อคำถามที่มีข้อคำถามคู่ขนานที่ผู้วิจัยสร้างไว้และมีคุณภาพทดแทนอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงสามารถตัดข้อคำถามทั้ง 16 ข้อได้ ส่วนข้อคำถามอีก 104 ข้อ ที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยพิจารณาคัดเลือกและปรับปรุงข้อคำถามที่มีคุณภาพเหมาะสมกว่าไว้ใช้ในการศึกษา รายละเอียดค่า IOC แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC

องค์ประกอบ	ค่า IOC			รวม (ข้อ)
	จำนวนข้อคำถาม (ข้อ)			
	< 0.50	0.50 – 0.79	0.80 – 1.00	
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	5	15	20	40
ความรู้สึกรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	7	23	10	40
ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม	4	18	18	40
<b>รวม</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	<b>120</b>

ปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิดังตัวอย่างการปรับปรุงในตารางที่ 9, 10 และ 11 (การปรับปรุงภาษาและข้อคำถามที่ปรับปรุงแก้ไขข้ออื่นๆ นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค) และให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือครั้งที่ 2

ตารางที่ 9 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. ในแปลงเลี้ยงผักของวิริยาพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย	1.00	ในแปลงเลี้ยงผักพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย
1. ผัก		
2. หนอน		
3. ไส้เดือน		
*4. นกกาชเชน		
5. นกกาชเชนและไส้เดือน		

ตารางที่ 9 ตัวอย่างการปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)		
ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>4. เทคโนโลยีชีวภาพไม่ได้ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในเรื่องใด</b>	0.67	4 เทคโนโลยีชีวภาพให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ยกเว้นข้อใด
1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช		1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช
2. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านสาธารณสุข		
3. ทำให้ลดปริมาณการบริโภคที่มากเกินไป		
*4. ทำให้มนุษย์มีอาหารที่หลากหลายมากขึ้น		4. ทำให้มนุษย์มีแต่อาหารที่ถูกสุขลักษณะ
5. ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารสูงขึ้น		
<b>6. ข้อใดเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศสูงสุด</b>	1.00	6. ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งใดสูงสุด
1. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อน		1. โรงไฟฟ้าพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ
2. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์		2. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อน
3. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์		3. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
*4. โรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน		4. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
5. โรงไฟฟ้าพลังงานลม		
<b>9. เพราะเหตุใดนกฟีนิกส์สายพันธุ์เดียวกันจากประเทศเอกวาดอร์ เมื่ออพยพไปอาศัยคนละเกาะในหมู่เกาะกาลาปากอสจึงมีลักษณะของปากที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน</b>	1.00	9. เพราะเหตุใดนกสายพันธุ์เดียวกันจากประเทศหนึ่งเมื่ออพยพไปอาศัยคนละเกาะจึงมีลักษณะของปากที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน
1. ปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ		
2. ปรับตัวให้เข้ากับสัตว์รอบข้าง		
*3. ปรับตัวให้เข้ากับอาหาร		
4. ปรับตัวให้เข้ากับพันธุ์ไม้		
5. ปรับตัวให้เข้ากับศัตรู		
<b>14. พื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศได้แก่ภาคใด</b>	1.00	14. พื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศไทยได้แก่ภาคใด
*1. ภาคอีสานและภาคกลาง		
2. ภาคเหนือและภาคกลาง		
3. ภาคอีสานและภาคใต้		
4. ภาคเหนือและภาคใต้		
5. ภาคกลางและภาคใต้		
<b>15. ข้อใดเป็นลักษณะการกำจัดสิ่งปฏิกูลของชุมชนริมน้ำที่ไม่เหมาะสม</b>	0.67	
1. ทิ้งโดยผูกมัดปากถุงอย่างแน่นหนา		
2. ทิ้งลงถังขยะรวมโดยไม่มีการแยก		2. ทิ้งลงถังขยะโดยมีการแยก
3. ทิ้งลงถังขยะชุมชน		3. ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง
4. ทิ้งโดยการฝังกลบ		4. ทิ้งลงถังขยะชุมชน
*5. ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ		5. ทิ้งโดยการฝังกลบ

ตารางที่ 9 ตัวอย่างการปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
17. เมืองใดมีโอกาสเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด	0.83	9. เมืองใดมีโอกาสเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด
1. โซล		
2. ปักกิ่ง		
*3. โตเกียว		
4. ลอนดอน		
5. แคนเบอร์รา		
22. ข้อใดเป็นเหตุผลที่สำคัญที่มีการเรียกร้องให้ยุติการสร้างเขื่อนแม่วงก์	1.00	
1. งบประมาณสูงเกินไป		
2. สูญเสียแหล่งปลุกต้นสัก		
3. แบบแปลนไม่ได้มาตรฐาน		
*4. แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์สูญหาย		4. ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์
5. พหุจริตการประมูลของบริษัทรับเหมา		

ตารางที่ 10 ตัวอย่างการปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้สิ่งแวดล้อม

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
16. การสร้างเขื่อนควรสร้างจากเหตุจำเป็นของมนุษย์	0.67	16. การสร้างเขื่อนควรสร้างจากเหตุจำเป็นของมนุษย์นั่นคือการขาดแคลนป่าสัมปทาน
18. ท่านถือคติว่าต้องทานอาหารที่สั่งมาทานจนหมด	1.00	18. ท่านถือคติว่าต้องรับประทานอาหารที่สั่งมาให้หมด
21. ท่านคิดว่าการปลูกป่าทดแทน หรือสร้างฝายกั้นน้ำเป็นกิจกรรมที่ควรมีขึ้นในครอบครัวของท่าน	0.83	21. ท่านคิดว่าการปลูกป่าทดแทนและสร้างฝายกั้นน้ำเป็นกิจกรรมที่ควรมีขึ้นในครอบครัวของท่าน
25. ท่านคิดว่าท่านเป็นนักท่องเที่ยวที่ดีไม่จำเป็นที่จะต้องถือคติไม่ซื้อพืชป่าที่คนท้องถิ่นนำมาขาย	0.50	25. ท่านเป็นนักท่องเที่ยวที่ดีไม่จำเป็นที่จะต้องถือคติซื้อพืชป่าที่คนท้องถิ่นนำมาขาย
27. ท่านจะต้องไปโรงพยาบาลเพื่อพบแพทย์ทุกครั้ง แม้ว่าจะเพียงเป็นไข้ธรรมดา	0.50	27. ท่านไปโรงพยาบาลเพื่อให้แพทย์วินิจฉัยโรคทุกครั้ง แม้เป็นเพียงไข้ธรรมดา
30. ท่านสามารถขอร้องให้คนในครอบครัวช่วยกันแยกขยะภายในบ้านได้	1.00	30. ท่านสามารถขอความร่วมมือให้คนในครอบครัวช่วยกันแยกขยะภายในบ้านได้

ตารางที่ 10 ตัวอย่างการปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความรู้สึกล่อลวงต่อสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
34. ท่านไม่เห็นด้วยกับการนำปลาดูดไปปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเมื่อมันโตจนไม่สามารถเลี้ยงได้	0.50	34. ท่านไม่เห็นด้วยกับการปล่อยปลาดูดลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
37. ประเทศไทยควรมีการหาหรือการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อรองรับวิกฤติพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้น เพราะกำลังการผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้	0.67	37. ประเทศไทยควรมีการศึกษาการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อรองรับวิกฤติพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้นเพราะกำลังการผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้

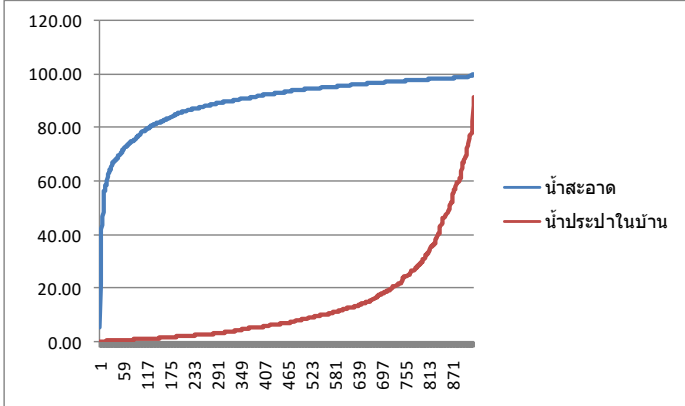
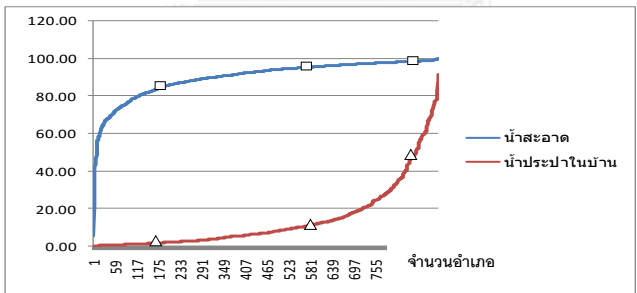




ตารางที่ 11 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม

		รายการพิจารณา	ค่า IOC																																																																								
ข้อมูลตามเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ	5.	<p style="text-align: center;"><b>World historical and predicted populations<sup>(8)</sup></b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>791</td> <td>978</td> <td>1,262</td> <td>1,650</td> <td>2,521</td> <td>5,978</td> <td>8,909</td> <td>9,746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1,766</td> <td>2,308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1,402</td> <td>3,634</td> <td>5,268</td> <td>5,561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูลข้างต้น วิทยาลัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 ได้รับอิทธิพลหลักจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนเอเชีย ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิทยาลัย</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	0.83
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																		
	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746																																																																		
	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308																																																																		
	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561																																																																		
	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																		
	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																			
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																			
	1. จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
	2. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้น																																																																										
	*3. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้นจากปี 1999 มากกว่าทวีปอื่น																																																																										
	4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกากับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
	5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																										
การปรับแก้ตามคำแนะนำผู้ทรงคุณวุฒิ		<p style="text-align: center;">World historical and predicted populations</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>719</td> <td>978</td> <td>1262</td> <td>1650</td> <td>2521</td> <td>5978</td> <td>8909</td> <td>9746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1766</td> <td>2308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1402</td> <td>3634</td> <td>5268</td> <td>5561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. จากข้อมูลข้างต้น วิทยาลัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 ได้รับอิทธิพลหลักจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนเอเชีย ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิทยาลัย</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																		
	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746																																																																		
	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308																																																																		
	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561																																																																		
	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																		
	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																			
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																			
	1. จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
	2. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้น																																																																										
	3. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้นจากปี 1999 มากกว่าทวีปอื่น																																																																										
	4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกากับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
	5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																										
การปรับแก้ : ปรับจากรูปโดยสร้างตารางใหม่																																																																											

ตารางที่ 11 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

	รายการพิจารณา	ค่า IOC
<p>ข้อคำถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ</p>	<p>7.</p>  <p>กราฟแสดงสัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดติดกับลำดับที่ของอำเภอ ธนัชชัยสรุปข้อมูลกราฟดังกล่าวว่า ทุกอำเภอมีสัดส่วนของน้ำดื่มที่เป็นน้ำสะอาดมากกว่าน้ำดื่มที่เป็นน้ำประปาในบ้าน ข้อมูลใดในกราฟที่สนับสนุนการสรุปของธนัชชัย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอ</li> <li>2. เส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</li> <li>*3. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านทุกลำดับอำเภอ</li> <li>4. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านในลำดับอำเภอสุดท้าย</li> <li>5. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอและเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</li> </ol>	0.67
	<p>7.</p>  <p>กราฟแสดงสัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดติดกับลำดับที่ของอำเภอ ธนัชชัยสรุปข้อมูลกราฟดังกล่าวว่า ทุกอำเภอมีสัดส่วนของน้ำดื่มที่เป็นน้ำสะอาดมากกว่าน้ำดื่มที่เป็นน้ำประปาในบ้าน ข้อมูลใดในกราฟที่สนับสนุนการสรุปของธนัชชัย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอ</li> <li>2. เส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</li> <li>*3. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านทุกลำดับอำเภอ</li> <li>4. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านในลำดับอำเภอสุดท้าย</li> <li>5. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอและเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</li> </ol>	
	<p>1. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอ</p>	
	<p>2. เส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</p>	
	<p>*3. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านทุกลำดับอำเภอ</p>	
	<p>4. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านในลำดับอำเภอสุดท้าย</p>	
<p>5. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอและเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ</p>		
<p>การปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ</p>	<p>ปรับแก้ : ปรับแก้โดยเติมคำอธิบายแกน X และแกน Y</p>	

ตารางที่ 11 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
11. หลายสิบปีที่ผ่านมา เราได้ประจักษ์ชัดว่าการจัดการน้ำแบบรวมศูนย์อำนาจที่ส่วนกลางผ่านกลไกรัฐ ด้วยโครงการขนาดใหญ่แบบเขื่อนและชลประทานไม่ใช่คำตอบที่เบ็ดเสร็จของการจัดการน้ำ การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วม อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเขื่อนขนาดใหญ่ไม่ได้ตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านั้นทั้งหมด อีกทั้งยังก่อให้เกิดความสับสนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำของเขื่อนนั้นๆ จนไม่สามารถคาดการณ์สถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำนั้นได้ ซึ่งส่งผลโดยตรงกับประชาชนท้ายน้ำ ก่อเกิดข้อกังขวลานับประการต่อภัยแล้งและน้ำท่วม เพราะความสัมพันธ์ของฤดูกาลผลิตแบบเดิมหายไปแล้ว ต้องวางแผนการผลิตตามระบบคลองชลประทานที่ผ่านบ้านของตนเอง รมณอำนาจบทยความแล้วสรุปว่า เขื่อนเป็นต้นกำเนิดแห่งภัยแล้งและน้ำท่วม ข้อมูลใดที่สนับสนุนการสรุปของรมณ	0.67	11. หลายสิบปีที่ผ่านมา เราได้ประจักษ์ชัดว่าการจัดการน้ำแบบรวมศูนย์อำนาจที่ส่วนกลางผ่านกลไกรัฐ ด้วยโครงการขนาดใหญ่แบบเขื่อนและชลประทานไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ของการจัดการน้ำ การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วม อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเขื่อนขนาดใหญ่ไม่ได้ตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านั้นทั้งหมด อีกทั้งยังก่อให้เกิดความสับสนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำของเขื่อนนั้นๆ จนไม่สามารถคาดการณ์สถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำนั้นได้ ซึ่งส่งผลโดยตรงกับประชาชนท้ายน้ำ ก่อเกิดภัยแล้งและน้ำท่วม เพราะความสัมพันธ์ของฤดูกาลผลิตแบบเดิมหายไปแล้ว ต้องวางแผนการผลิตตามระบบคลองชลประทานที่ผ่านบ้านของตนเอง รมณอำนาจบทยความแล้วสรุปว่า เขื่อนเป็นต้นกำเนิดแห่งภัยแล้งและน้ำท่วม ข้อมูลใดที่สนับสนุนการสรุปของรมณ
1. ก่อเกิดข้อกังขวลานับประการต่อภัยแล้งและน้ำท่วม	✓	
2. ต้องวางแผนการผลิตตามระบบคลองชลประทานที่ผ่านบ้านของตนเอง		
3. โครงการขนาดใหญ่แบบเขื่อนและชลประทานไม่ใช่คำตอบที่เบ็ดเสร็จของการจัดการน้ำ		
4. เกิดความสับสนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำของเขื่อนนั้นๆ จนไม่สามารถคาดการณ์สถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำนั้นได้		
*5. การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วม อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเขื่อนขนาดใหญ่ไม่ได้ตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านั้นทั้งหมด		
25. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และมนุษย์มีส่วนสำคัญในการทำให้สัตว์สูญพันธุ์จากการฆ่าเพื่อการค้า อาหาร และการสะสม สิ่งมีชีวิตมีช่วงเวลาของการตั้งท้องที่หลากหลย โดยส่วนมากสัตว์ที่จะสูญพันธุ์คือพวกที่ใช้เวลาในการตั้งท้องนานซึ่งมักไม่ทันต่อการฆ่าของมนุษย์ ข้อมูลข้างต้นสนับสนุนข้อมูลใดต่อไปนี้	0.83	
1. กิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ทำให้สัตว์สูญพันธุ์	✓	
2. กิจกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ทำให้สัตว์สูญพันธุ์		2. กิจกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ทำให้สัตว์สูญพันธุ์
*3. มนุษย์ฆ่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานนำไปสู่การสูญพันธุ์		
4. มนุษย์ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการฆ่าสัตว์		
5. มนุษย์ฆ่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานเป็นกีฬา		
29. หากทุกคนมีพฤติกรรมแบบบุคคลใด จะทำให้แผนการดำเนินงานการคุมกำเนิดล้มเหลว	1.00	29. พฤติกรรมในข้อใดส่งผลให้แผนการดำเนินงานการคุมกำเนิดล้มเหลวมากที่สุด
*1. เกียรติมีเพศสัมพันธ์โดยไม่ใส่ถุงยางอนามัย	✓	
2. วินิจฉัยการนับระยะปลอดภัยมีเพศสัมพันธ์		
3. นิดใส่ห่วงคุมกำเนิดก่อนมีเพศสัมพันธ์		
4. ดาทานยาคุมกำเนิด		
5. เมย์ฉีดยาคุมกำเนิด		

**ตารางที่ 11 การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดความสามารถด้าน  
สิ่งแวดล้อม (ต่อ)**

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
36. นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ ปัจจุบันวิธีที่ดีที่สุดในการกำจัดคือข้อใด	0.67	34. นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ วิธีที่ดีที่สุดในการกำจัดขยะนิวเคลียร์ในปัจจุบันเป็นข้อข้อใด
1. ทิ้งลงมหาสมุทร		
2. เกลงในหลุมฝังกลบ		
3. ขยายขยะให้กับประเทศอื่นๆ		
4. ใช้เป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อ		
*5. เก็บและควบคุมไม่ให้มีการรั่วไหลของรังสี		
37. พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่มีผลทำให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก	1.00	37. พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก
1. การทำอุตสาหกรรมปูน		
2. การทดลองทางปรมาณู		
*3. การปล่อยสาร CFC		
4. การตัดไม้ทำลายป่า		
5. การสร้างตึกสูง		
39. ข้อใดเป็นต้นเหตุของปัญหาสำคัญที่มีต่อการเพาะปลูกจากการที่พื้นที่น้ำทะเลรุกเข้าที่ดิน	0.67	39. ข้อใดเป็นสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลการเพาะปลูกในพื้นที่ที่น้ำทะเลรุกเข้าที่ดิน
1. เกิดดินพรุ		
*2. เกิดดินเค็ม		
3. เกิดดินทราย		
4. เกิดดินชั้นน้ำ		
5. เกิดดินไม่อิ่มน้ำ		

### 5 การทดลองใช้เครื่องมือ

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 300 คน โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม โดยวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) ดังนี้

1) แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม แบบวัดสองด้านนี้มีลักษณะแบบวัดเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จะทำการคำนวณค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ด้วยโปรแกรม TAP โดยมีเกณฑ์พิจารณา ค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้สร้าง

แบบวัดและคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับด้วยสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 ด้วยโปรแกรม SPSS โดยมีเกณฑ์พิจารณาค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.6 ขึ้นไป

2) แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม แบบวัดด้านนี้มีลักษณะแบบสอบถามมาตรฐานค่า (rating scale) จะทำการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ด้วยโปรแกรม SPSS โดยมีเกณฑ์พิจารณาค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.6 ขึ้นไป

## 6 คำนวณค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบวัดที่ทดลองใช้

การคำนวณค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบวัดที่ทดลองใช้ พบว่าองค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความยากอยู่ที่ 0.24 ถึง 0.77 นั่นคือข้อคำถามมีความยากอยู่ในระดับยากพอใช้ได้จนถึงง่ายพอใช้ได้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ที่ 0.23 ถึง 0.79 นั่นคือข้อคำถามมีความสามารถในการจำแนกนักเรียนได้พอใช้จนถึงจำแนกได้ดี และมีค่าความเที่ยง 0.734 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยง 0.720 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และองค์ประกอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความยากอยู่ที่ 0.22 ถึง 0.39 นั่นคือข้อคำถามมีความยากอยู่ในระดับยากพอใช้ได้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ที่ 0.30 ถึง 0.60 นั่นคือข้อคำถามมีความสามารถในการจำแนกนักเรียนได้พอใช้จนถึงจำแนกได้ดี และมีค่าความเที่ยง 0.750 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าความเที่ยงของแบบวัดที่ทดลองใช้

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	คุณภาพรายข้อ		ความเที่ยง
		ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	20	0.24 – 0.77	0.23 – 0.79	0.734
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	20	-	-	0.720
ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม	20	0.22 – 0.39	0.30 – 0.60	0.750
รวม	60			0.762

\* แบบวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ จึงไม่หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก

## 7 จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

จัดทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและพัฒนาเกณฑ์ปกติต่อไป

### ตัวอย่างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปและกระดาษคำตอบ

**คำชี้แจงส่วนที่ 1** โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

- 1) เพศ  1.1) ชาย  1.2) หญิง
- 2) ระดับชั้น  2.1) มัธยมศึกษาปีที่ 1  2.2) มัธยมศึกษาปีที่ 2  2.3) มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

**คำชี้แจงส่วนที่ 1** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

\*\*\*\*\*

1. ในแปลงเลี้ยงผักพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย

1. ผัก 2. หนอน 3. ไส้เดือน 4. นกกาชเชน 5. นกกาชเชนและไส้เดือน

2. เทคโนโลยีชีวภาพให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ยกเว้นข้อใด

1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช 2. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านสาธารณสุข  
3. ทำให้ลดปริมาณการบริโภคที่มากเกินไป 4. ทำให้มนุษย์มีแต่อาหารที่ถูกสุขลักษณะ  
5. ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารสูงขึ้น

**คำชี้แจงส่วนที่ 2** โปรดพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดในการกระดาษคำตอบ

\*\*\*\*\*

ข้อ	ข้อความสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
21	สัตว์ประเภทงูไม่ควรถูกฆ่าเนื่องจากสัตว์เหล่านี้อยู่ในโซ่อาหารซึ่งทำให้ระบบนิเวศมีความสมดุล					
22	การคุมกำเนิดทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างอัตราการเกิดกับอัตราการก้าวเข้าสู่วัยหลังการทำงาน					

**คำชี้แจงส่วนที่ 3** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

\*\*\*\*\*

41. ในปี 2011 มีการสำรวจจำนวนประชากรโลกพบว่า มีจำนวนกว่า 7,000 ล้านคน และมีการคาดการณ์กันว่าในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มปริมาณเป็น 9,000 ล้านคน จากการศึกษาพบว่าจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาคือข้อใด

1. ประเทศที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม  
2. ประเทศที่ศึกษาต้องไม่มีขนาดใหญ่  
3. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นประชาธิปไตย  
4. ประเทศที่ศึกษาต้องจัดแบ่งเป็นสองกลุ่ม  
5. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ

## ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและการพัฒนาเกณฑ์ปกติ

### 1 การกำหนดประชากรและการได้มาซึ่งตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งศึกษาในโรงเรียนที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2558

#### ตัวอย่าง

ตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2,400 คน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กฎ Linderman, Meranda และ Gold (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543) เสนอว่า จำนวนตัวอย่างในการวิเคราะห์ควรมีจำนวน 10-20 ตัวอย่างต่อพารามิเตอร์ ที่ต้องการประมาณค่า 1 ตัว เพื่อให้การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ระดับกลุ่มจะได้ไม่ลำเอียงและเนื่องจากโมเดลของการวิจัยนี้มีจำนวน 33 พารามิเตอร์ จึงต้องการจำนวนตัวอย่างระหว่าง 330 - 660 คน เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ตัวอย่างมีการกระจายไปตามภาค จังหวัด โรงเรียน และระดับชั้น รวมทั้งเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล ตัวอย่างที่ผู้วิจัยศึกษาจึงใช้จำนวน 2,400 คน โดยเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดภาคในประเทศไทยเป็น 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ สุ่มจังหวัดในแต่ละภาค ภาคละ 1 จังหวัด จะได้ทั้งสิ้น 4 จังหวัด
2. กำหนดลักษณะของโรงเรียนในแต่ละจังหวัดเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ โรงเรียนในเขตเมือง และโรงเรียนนอกเขตเมือง สุ่มโรงเรียนในแต่ละจังหวัด จังหวัดละ 2 โรงเรียน จะได้ทั้งสิ้น 8 โรงเรียน
3. กำหนดแต่ละโรงเรียนจะจัดเก็บข้อมูลนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มัธยมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแต่ละระดับมีจำนวนตัวอย่าง 100 คน ใน 1 โรงเรียนจึงมีตัวอย่าง 300 คน รวม 8 โรงเรียน คิดเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 2,400 คน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 จำนวนตัวอย่างที่ผู้วิจัยสุ่มชั้นภูมิ

ภาค	โรงเรียน	ระดับ				รวม
		ม.1	ม.2	ม.3	รวม	
เหนือ	1	100	100	100	300	600
	2	100	100	100	300	
กลาง	3	100	100	100	300	600
	4	100	100	100	300	
อีสาน	5	100	100	100	300	600
	6	100	100	100	300	
ใต้	7	100	100	100	300	600
	8	100	100	100	300	
รวม						2,400

### ตัวอย่างสำหรับการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล

ตัวอย่างการในการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล (comparing the scores of known groups) คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแตกต่างกันตามสถานภาพของการเป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน กล่าวคือแบ่งตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน จำนวน 30 คน และนักเรียนกลุ่มที่ไม่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน จำนวน 30 คน โดยอาศัยการได้ตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จากโรงเรียนสาธิตแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครซึ่งมีโครงการชมรมสวนพฤกษศาสตร์

### 2 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ตัวแปรแฝงและตัวแปรที่สังเกตได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง การมีความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

- 1.1) ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศน์
- 1.2) ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง
- 1.3) ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 1.4) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2) ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การแสดงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม



- 2.1) ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.2) เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.4) การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.5) แรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม

3) ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นถึงความชำนาญในด้านสิ่งแวดล้อม

- 3.1) ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
- 3.2) วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
- 3.3) ประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 3.4) เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา

### 3 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือสำหรับการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีรายละเอียดของคำถามดังต่อไปนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพทั่วไป จำนวน 2 ข้อ และกระดาศคำตอบ

**ตอนที่ 2** แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม จำนวน 60 ข้อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้

- |                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| 2.1 ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม    | จำนวน 20 ข้อ |
| 2.2 ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม     | จำนวน 20 ข้อ |
| 2.3 ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม | จำนวน 20 ข้อ |

### 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น โดยดำเนินการดังนี้

1. ขอข้อมูลรายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ขออนุญาตขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยนำไปยังสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. ผู้วิจัยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณช่วงเดือนมิถุนายน 2558 ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ โดยแบ่งส่งไป 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ โดยในแต่ละภาค

จะส่งให้กับโรงเรียน 2 โรงเรียน ที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมต่างกันคือโรงเรียนที่อยู่ในเขตเมืองกับเขต  
ชนบท รวมทั้งสิ้น 4 ภาค 8 โรงเรียน โดยแต่ละโรงเรียนจะได้รับแบบสอบถามจำนวน 300 ฉบับ  
เพื่อใช้สอยนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 ฉบับ  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 100 ฉบับ และมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 ฉบับ รวมจำนวน  
แบบสอบถามที่ส่งไปทั้งสิ้น 2,400 ฉบับ

4. หลังส่งแบบสอบถามโดยการติดต่อทางโรงเรียนด้วยตนเองและส่งทางไปรษณีย์ไปแล้วเป็น  
เวลา 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยติดตามการตอบกลับโดยการขอความอนุเคราะห์ให้กลุ่มตัวอย่างส่งกลับคืนทาง  
ไปรษณีย์

5. เมื่อผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมดมา  
ตรวจสอบความสมบูรณ์ สรุปแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนพบว่า จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งสิ้น  
2,400 ฉบับ ได้รับการตอบกลับคืนทั้งสิ้นจำนวน 1,993 ฉบับ ที่สมบูรณ์ คิดเป็นร้อยละ 83.04  
(รายละเอียดดังตารางที่ 14) ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6. นำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนและมีความสมบูรณ์มาลงรหัส

ตารางที่ 14 อัตราการตอบกลับแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

ภาค	โรงเรียน	ระดับ			
		ม.1	ม.2	ม.3	รวม
		อัตราการตอบกลับ (%)	อัตราการตอบกลับ (%)	อัตราการตอบกลับ (%)	อัตราการตอบกลับ (%)
เหนือ	1	194	93	0	287
		194.00 (%)	93.00 (%)	0.00 (%)	95.67 (%)
	2	0	0	231	231
		0.00 (%)	0.00 (%)	231.00 (%)	77.00 (%)
กลาง	3	99	100	99	298
		99.00 (%)	100.00 (%)	99.00 (%)	99.33 (%)
	4	61	99	51	211
		61.00 (%)	99.00 (%)	51.00 (%)	70.33 (%)
อีสาน	5	50	99	51	200
		50.00 (%)	99.00 (%)	51.00 (%)	66.67 (%)
	6	100	96	100	296
		100.00 (%)	96.00 (%)	100.00 (%)	98.67 (%)
ใต้	7	81	99	89	269
		81.00 (%)	99.00 (%)	89.00 (%)	89.67 (%)
	8	99	34	68	201
		99.00 (%)	34.00 (%)	68.00 (%)	67.00 (%)
รวม		684	620	689	1993
		85.50 (%)	77.50 (%)	86.13 (%)	83.04 (%)

## 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0 โปรแกรม Microsoft Office Excel 2010 และโปรแกรม LISREL for Windows version 8.53 โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาวิจัยโดยมีรายละเอียดแต่ละตอน ดังนี้

### 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรภูมิหลังของตัวอย่างเพื่อทราบลักษณะของภูมิหลังของตัวอย่าง สำหรับตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่อง ผู้วิจัยใช้ค่าร้อยละ และความถี่ ซึ่งในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรในโมเดล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง ซึ่งในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมจำแนกตามเพศ และระดับชั้น สถิติที่ใช้คือ การทดสอบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples T-Test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) ในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

### 2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาวิจัย

2.1 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (confirmatory factor analysis) ของโมเดลการวัดตัวแปรการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โปรแกรม LISREL for Windows version 8.53 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าสถิติไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) จะต้องมีค่าอยู่ในระดับที่ไม่มีความสำคัญทางสถิติ นั่นคือโมเดลการรู้สิ่งแวดล้อมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้ไม่แตกต่างกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างมีความสำคัญทางสถิติ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543) และพิจารณาร่วมกับสถิติอื่นๆ ดังตารางที่ 15

### ตารางที่ 15 สถิติสำหรับพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สถิติ	เกณฑ์ในการพิจารณา	
Goodness of fit index (GFI)	GFI > 0.95	อยู่ในเกณฑ์ดี
	0.90 – 0.94	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
Adjusted goodness of fit index (AGFI)	AGFI > 0.90	อยู่ในเกณฑ์ดี
	0.80 – 0.89	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
Root mean square residual (RMR)	RMR < 0.05	
Root mean square error of approximation (RMSEA)	RMSEA < 0.05	

ที่มา: นงคัลักษณ์ วิรัชชัย. (2543). โมเดลลิสมวล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล (comparing the scores of known groups) ด้วยการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมที่ได้จากการทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียน 2 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เป็นสมาชิกชมรม ซึ่งสถิติที่ใช้คือ การทดสอบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples T-Test) ในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

2.3 ตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมโดยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) จากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) กับแบบวัดด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านความสามารถทางสิ่งแวดล้อม และใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 กับแบบวัดด้านความรู้สิ่งแวดล้อม โดยมีเกณฑ์พิจารณาค่าความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.6 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) ซึ่งในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

2.4 วิเคราะห์หาเกณฑ์ปกติ (Norms) การรู้สิ่งแวดล้อมและแยกตามองค์ประกอบ โดยสร้างชนิดภาพรวม จำแนกตามเพศและระดับ จากนั้นแปลความหมายคะแนนเพื่อสร้างคะแนนปกติจากคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งในการวิเคราะห์ส่วนนี้ใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ข้อ ข้อแรกเพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อที่สองเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง และข้อสามเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในบทนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการนำเสนอผลการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนที่สองเป็นการนำเสนอข้อมูลสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ส่วนที่สามเป็นการนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง และส่วนท้ายคือผลการสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในทางเดียวกัน ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรในการวิจัยดังนี้

#### สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (mean)
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
SE	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
MAX	แทน	คะแนนสูงสุด (maximum)
MIN	แทน	คะแนนต่ำสุด (minimum)
R	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
P	แทน	ค่าความยาก
$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัด
SK	แทน	ค่าความเบ้ (skewness)
KU	แทน	ค่าความโด่ง (kurtosis)
CV	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)

### สัญลักษณ์แทนตัวแปร

KNOWL	แทน	ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม
DISPO	แทน	ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม
COMPE	แทน	ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม
KNOW1	แทน	ความรู้เกี่ยวกับสภาพและระบบนิเวศ
KNOW2	แทน	ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง
KNOW3	แทน	ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
KNOW4	แทน	ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
DISP1	แทน	ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม
DISP2	แทน	เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม
DISP3	แทน	ความรับผิดชอบส่วนบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม
DISP4	แทน	การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
DISP5	แทน	แรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม
COMP1	แทน	ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
COMP2	แทน	วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
COMP3	แทน	ประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
COMP4	แทน	เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา

### ผลการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แบบวัดที่มุ่งวัด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม มีจำนวนข้อรวมทั้งสิ้น 60 ข้อ โดยในแต่ละด้านจะมีกรอบบริบท ได้แก่ ความหลากหลายทางชีวภาพ การเพิ่มจำนวนประชากรโลก แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดล้อม อันตรายจากสิ่งแวดล้อมและการใช้ที่ดิน เป็นขอบเขตในการใช้สร้างแบบวัด แต่ละองค์ประกอบมีนิยามคือ

(1) ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental knowledge) หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความรู้ในเรื่องระบบทางกายภาพสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศวิทยา ระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง ประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม วิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายและความรู้ด้านประชากร

(2) ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม (environmental dispositions) หมายถึง การแสดงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความหวังใจ เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ รวมทั้งความรับผิดชอบส่วนบุคคล การรับรู้ความสามารถของตนเอง การกำกับตนเอง แรงจูงใจและความสนใจ

(3) ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental competencies) หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นถึงความชำนาญในด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยความสามารถในการระบุประเด็นที่เป็นปัญหาของสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

### 1) ลักษณะของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยข้อสอบเกี่ยวกับความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ (ข้อ 1 – 20) ข้อคำถามด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ (ข้อ 21 – 40) และข้อสอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ (ข้อ 41 – 60)

องค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 20 ข้อ ได้แก่ (1) ความรู้ในเรื่องระบบทางกายภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา (2) ระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง (3) ประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (4) วิธีแก้ปัญหามลพิษที่หลากหลายและความรู้ด้านประชากร

องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 20 ข้อ ได้แก่ (1) ความหวังใจ (2) เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ (3) รวมทั้งความรับผิดชอบส่วนบุคคล (4) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (5) แรงจูงใจและความสนใจมีส่วนร่วมกิจกรรมต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 20 ข้อ ได้แก่ (1) ระบุประเด็นที่เป็นปัญหาของสิ่งแวดล้อม (2) วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (3) ประเมินแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษ (4) เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหามลพิษ

### 2) คำอธิบายการให้คะแนน

1.1 แบบวัดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน

1.2 แบบวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 1 ถึง 5 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 20 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 100 คะแนน คะแนนที่ได้จะถูกนำมาลดทอนให้เหลือ 20 คะแนน ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

คะแนนด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม = คะแนนดิบที่ได้จริง

5

1.3 แบบวัดความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน

### 3) เกณฑ์การจัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบได้ถูกกำหนดน้ำหนักของการสร้างข้อสอบและการให้คะแนนไว้องค์ประกอบละเท่าๆ กัน คือร้อยละ 33.33 สอดคล้องกับผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างพบว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (0.49 – 0.80) ดังนั้นการกำหนดการให้คะแนนในแต่ละองค์ประกอบจึงมีค่าเท่ากันคือ องค์ประกอบละ 20 คะแนน รวม 3 องค์ประกอบ คิดเป็น 60 คะแนน และจากการพัฒนาเกณฑ์ปกติสามารถจัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อมได้ดังตารางที่ 16 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นรวม ตารางที่ 17 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามเพศ ตารางที่ 18 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามระดับชั้น

#### 3.1) เกณฑ์รวม

##### ตารางที่ 16 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นรวม

คะแนนเต็ม	คะแนนดิบ	การแปลผล
60 คะแนน	20.0 ลงไป	ต่ำ
	20.2 – 23.8	ค่อนข้างต่ำ
	24.0 – 27.6	ปานกลาง
	27.8 – 32.6	ค่อนข้างสูง
	32.8 ขึ้นไป	สูง



### 3.2) เกณฑ์จำแนกตามเพศ

ตารางที่ 17 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามเพศ

คะแนนเต็ม	การแปลผล	คะแนนเพศชาย	คะแนนเพศหญิง
60 คะแนน	ต่ำ	19.2 ลงไป	21.2 ลงไป
	ค่อนข้างต่ำ	19.4 – 22.6	21.4 – 25.4
	ปานกลาง	22.8 – 25.6	25.6 – 29.4
	ค่อนข้างสูง	25.8 – 30.2	29.6 – 34.2
	สูง	30.4 ขึ้นไป	34.4 ขึ้นไป

### 3.3) เกณฑ์จำแนกตามระดับ

ตารางที่ 18 ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามระดับ

คะแนนเต็ม	การแปลผล	คะแนน		
		มัธยมศึกษาปีที่ 1	มัธยมศึกษาปีที่ 2	มัธยมศึกษาปีที่ 3
60 คะแนน	ต่ำ	21.6 ลงไป	19.6 ลงไป	19.4 ลงไป
	ค่อนข้างต่ำ	21.8 – 25.2	19.8 – 23.2	19.6 – 22.4
	ปานกลาง	25.4 – 28.8	23.4 – 27.2	22.6 – 26.4
	ค่อนข้างสูง	29.0 – 32.4	27.4 – 33.2	26.6 – 32.2
	สูง	32.6 ขึ้นไป	33.4 ขึ้นไป	32.4 ขึ้นไป

#### 4) ตัวอย่างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวอย่างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม						
<b>1 ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม</b>						
*****						
1. ในแปลงเลี้ยงผักพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชอนที่มีมักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย						
1. ผัก    2. หนอน    3. ไส้เดือน    4. นกกาชอน    5. นกกาชอนและไส้เดือน						
2. เทคโนโลยีชีวภาพให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ยกเว้นข้อใด						
1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุพืช    2. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านสาธารณสุข						
3. ทำให้ลดปริมาณการบริโภคที่มากเกินไป    4. ทำให้มนุษย์มีแต่อาหารที่ถูกสุขลักษณะ						
5. ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารสูงขึ้น						
*****						
<b>2 ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม</b>						
*****						
ข้อ	ข้อความสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
21	สัตว์ประเภทงูไม่ควรถูกฆ่าเนื่องจากสัตว์เหล่านี้อยู่ในโซ่อาหารซึ่งทำให้ระบบนิเวศมีความสมดุล					
22	การคุมกำเนิดทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างอัตราการเกิดกับอัตราการตาย ก้าวเข้าสู่วัยหลังการทำงาน					
*****						
<b>3. ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม</b>						
*****						
41. ในปี 2011 มีการสำรวจจำนวนประชากรโลกพบว่า มีจำนวนกว่า 7,000 ล้านคน และมีการคาดการณ์กันว่าในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มปริมาณเป็น 9,000 ล้านคน จากการศึกษาพบว่าจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาคือข้อใด						
1. ประเทศที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม						
2. ประเทศที่ศึกษาต้องไม่มีขนาดใหญ่						
3. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นประชาธิปไตย						
4. ประเทศที่ศึกษาต้องจัดแบ่งเป็นสองกลุ่ม						
5. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ						

## ข้อมูลสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

### 1) ภูมิหลังของตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวนทั้งสิ้น 1,993 คน แบ่งเป็นนักเรียนตามภูมิภาค 4 ภาค คือ ภาคเหนือจำนวน 518 คน (ร้อยละ 25.99) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 496 คน (ร้อยละ 24.89) ภาคกลางจำนวน 509 คน (ร้อยละ 25.54) และภาคใต้จำนวน 470 คน (ร้อยละ 23.58) แบ่งเป็นนักเรียนหญิงและชายจำนวนใกล้เคียงกันนั่นคือเป็นนักเรียนชายจำนวน 981 คน (ร้อยละ 49.22) และนักเรียนหญิงจำนวน 1,012 คน (ร้อยละ 50.78) เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 684 คน (ร้อยละ 34.32) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 620 คน (ร้อยละ 31.11) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 689 คน (ร้อยละ 34.57) รายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละของตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภูมิภาค		
เหนือ	518	25.99
ตะวันออกเฉียงเหนือ	496	24.89
กลาง	509	25.54
ใต้	470	23.58
เพศ		
ชาย	981	49.22
หญิง	1,012	50.78
ระดับชั้น		
มัธยมศึกษาปีที่ 1	684	34.32
มัธยมศึกษาปีที่ 2	620	31.11
มัธยมศึกษาปีที่ 3	689	34.57

## 2) สถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม

### 2.1) ค่าเฉลี่ยคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมและแต่ละองค์ประกอบ

ในการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของคะแนนแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมได้แบ่งวิเคราะห์ตามตัวแปรแฝง 3 ตัวแปร และตัวแปรสังเกตได้ 13 ตัวแปร วัดด้วยแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 60 ข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมเท่ากับ 26.54 คะแนน คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 47.8 คะแนน คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.14 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 7.06 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) เท่ากับ 26.60 เมื่อพิจารณาคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมจากค่าความเบ้ (SK) มีค่าเท่ากับ .48 นั่นคือคะแนนมีลักษณะเบ้ขวา แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาค่าความโด่ง (KU) มีค่าเท่ากับ -.31 นั่นคือลักษณะคะแนนโดยรวมมีการแจกแจงปานกว่าโค้งปกติ แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมกระจายตัวมาก

สำหรับองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ด้านความรู้สิ่งแวดลอมมีค่าเฉลี่ยคะแนนดิบสูงที่สุดคือ 12.83 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (2.09) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (16.29) น้อยที่สุด เมื่อพิจารณาคะแนนความรู้สิ่งแวดลอมจากค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ -.38 นั่นคือคะแนนมีลักษณะเบ้ซ้าย แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้สิ่งแวดลอมสูงกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาค่าความโด่งมีค่าเท่ากับ -.21 นั่นคือลักษณะคะแนนโดยรวมมีการแจกแจงปานกว่าโค้งปกติ แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้สิ่งแวดลอมกระจายตัวมาก องค์ประกอบความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าเฉลี่ยคะแนนดิบรองจากความรู้สิ่งแวดลอม คือ 8.36 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 44.91 เมื่อพิจารณาคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมจากค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ .12 นั่นคือคะแนนมีลักษณะเบ้ขวา แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาค่าความโด่งมีค่าเท่ากับ -.78 นั่นคือลักษณะคะแนนโดยรวมมีการแจกแจงปานกว่าโค้งปกติ แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมกระจายตัวมาก องค์ประกอบความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าเฉลี่ยคะแนนดิบต่ำที่สุด คือ 5.35 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.40 และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 63.50 เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมจากค่าความเบ้มีค่าเท่ากับ 1.25 นั่นคือคะแนนมีลักษณะเบ้ขวา แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาค่าความโด่งมีค่าเท่ากับ 1.19 นั่นคือลักษณะคะแนนโดยรวมมีการแจกแจงโด่งกว่าโค้งปกติ แสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมกระจายตัวน้อย รายละเอียดดังตาราง 20

ตารางที่ 20 สถิติพื้นฐานขององค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนต้นและตัวแปรสังเกตได้							
องค์ประกอบ/ตัวแปรสังเกตได้	$\bar{X}$	SD	CV (%)	MIN	MAX	SK	KU
ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	8.36	3.76	44.91	0.00	18.00	0.12	-78
ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ	2.19	1.21	55.11	0.00	5.00	0.17	-46
ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและ การเมือง	2.30	1.34	58.39	0.00	5.00	0.14	-78
ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม	2.13	1.29	60.38	0.00	5.00	0.19	-62
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็น ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	2.05	1.39	67.90	0.00	5.00	0.24	-87
<b>ความรู้สึกรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม</b>	<b>12.83</b>	<b>2.09</b>	<b>16.29</b>	<b>6.6</b>	<b>18.4</b>	<b>-38</b>	<b>-21</b>
ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม	3.24	.72	22.20	1.25	5.00	-20	-43
เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อ สิ่งแวดล้อม	3.20	.78	24.37	1.00	5.00	-23	-40
ความรับผิดชอบส่วนบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม	3.41	.75	22.00	1.50	5.00	-16	-36
การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อ สิ่งแวดล้อม	3.11	.74	23.80	1.00	5.00	-18	-25
แรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม	3.10	.69	22.60	1.00	5.00	-05	-21
<b>ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม</b>	<b>5.35</b>	<b>3.40</b>	<b>63.50</b>	<b>0.00</b>	<b>16.00</b>	<b>1.25</b>	<b>1.19</b>
ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1.19	1.17	98.15	0.00	5.00	1.01	.54
วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1.23	1.13	92.11	0.00	5.00	.98	.65
ประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม	1.54	1.30	84.22	0.00	5.00	.69	-23
เสนอและตัดสินใจกระทำที่ช่วยจัดการ ปัญหา	1.39	1.14	81.87	0.00	5.00	.82	.34
<b>รวม</b>	<b>26.54</b>	<b>7.06</b>	<b>26.60</b>	<b>11.4</b>	<b>47.8</b>	<b>.48</b>	<b>-31</b>

## 2.2) การเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อม จำแนกตามภูมิภาค

### (1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้ สิ่งแวดล้อมระหว่างเพศ

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบระหว่างเพศชายกับเพศหญิง โดยใช้สถิติการทดสอบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples T-Test) พบว่า เพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพศชายในทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยภาพรวมคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมซึ่งเปรียบเทียบระหว่างเพศชายกับเพศหญิงพบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละองค์ประกอบ นั่นคือเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมสูงกว่าเพศชาย รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างเพศ

องค์ประกอบ	เพศ	N	Mean	SD	Levene's Test		t-test		ผลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยระหว่างเพศ
					F	P	t	Sig.	
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	ชาย	981	7.81	3.72	.00	.98	-6.49	.000	แตกต่างกัน หญิง > ชาย
	หญิง	1012	8.89	3.71					
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	ชาย	981	12.58	2.06	.43	.51	-5.12	.000	แตกต่างกัน หญิง > ชาย
	หญิง	1012	13.06	2.08					
ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม	ชาย	981	4.74	2.97	48.18	.00	-8.07	.000	แตกต่างกัน หญิง > ชาย
	หญิง	1012	5.95	3.67					
การรู้สิ่งแวดล้อม	ชาย	981	25.13	6.52	17.99	.00	-8.92	.000	แตกต่างกัน หญิง > ชาย
	หญิง	1012	27.90	7.28					

### (2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้ สิ่งแวดล้อมระหว่างระดับชั้น

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า เมื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (test of homogeneity of variance) ซึ่งใช้ Levene's test statistics ได้ค่าความแปรปรวนของคะแนนในทุกองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงพิจารณาการเปรียบเทียบรายคู่ (post hoc comparison) จากเทคนิค Dunnett T3 และจากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยสถิติทดสอบ F และค่า sig. พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมพบว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันระหว่างระดับชั้น รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 22

**ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างระดับชั้น**

องค์ประกอบ	ระดับ	N	Mean	SD	Levene Statistic	ANOVA			
						Mean square		F	p
						BG	WG		
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	ม. 1	682	9.00	3.42	14.61	219.03	13.89	15.76	.00
	ม. 2	623	8.12	3.73					
	ม. 3	688	7.94	4.01					
	รวม	1993	8.36	3.76					
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	ม. 1	682	13.15	1.94	4.03	56.50	4.31	13.10	.00
	ม. 2	623	12.73	2.18					
	ม. 3	688	12.59	2.11					
	รวม	1993	12.83	2.09					
ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม	ม. 1	682	5.29	3.27	4.21	32.39	11.53	2.80	.06
	ม. 2	623	5.61	3.60					
	ม. 3	688	5.19	3.33					
	รวม	1993	5.35	3.40					
การรู้สิ่งแวดล้อม	ม. 1	682	27.44	6.32	12.92	505.87	49.37	10.24	.00
	ม. 2	623	26.46	7.58					
	ม. 3	688	25.73	7.17					
	รวม	1993	26.54	7.06					

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละองค์ประกอบระหว่างระดับชั้นพบว่าองค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม จะมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 3 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมภาพรวมพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับองค์ประกอบทั้งสองที่กล่าวข้างต้นคือ มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 3 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังแสดงดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมระหว่างระดับชั้น

องค์ประกอบ	ระดับชั้น		Mean Difference	p	ผลการทดสอบรายคู่
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	ม.1	ม.2	.886*	.00	แตกต่างกัน ม.1 > ม.2
	ม.2	ม.3	.174	.80	ไม่แตกต่าง
	ม.3	ม.1	-1.060*	.00	แตกต่างกัน ม.1 > ม.3
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	ม.1	ม.2	.4166*	.00	แตกต่างกัน ม.1 > ม.2
	ม.2	ม.3	.1365	.58	ไม่แตกต่าง
	ม.3	ม.1	-.5530*	.00	แตกต่างกัน ม.1 > ม.3
ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม	ม.1	ม.2	-.327	.24	ไม่แตกต่าง
	ม.2	ม.3	.429	.08	ไม่แตกต่าง
	ม.3	ม.1	-.101	.92	ไม่แตกต่าง
การรู้สิ่งแวดล้อม	ม.1	ม.2	.9748*	.04	แตกต่างกัน ม.1 > ม.2
	ม.2	ม.3	.7392	.20	ไม่แตกต่าง
	ม.3	ม.1	-1.7140*	.00	แตกต่างกัน ม.1 > ม.3

หมายเหตุ : > หมายถึงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า

### ผลตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้าน ความตรงและความเที่ยง

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ส่วน คือ ความตรงและความเที่ยงของแบบวัด

#### 1) ความตรงของแบบวัด

##### (1) ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity)

ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแต่ละตัวของการรู้สิ่งแวดล้อมด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของแต่ละตัวแปรทุกองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน



วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 21.0 ซึ่งมีเกณฑ์พิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเมทริกซ์ที่ไม่สัมพันธ์กันหรือสัมพันธ์กันน้อยหมายความว่าเมทริกซ์นั้นไม่มีองค์ประกอบร่วมกัน และไม่ต้องนำเมทริกซ์เหล่านั้นไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ สถิติ Bartlett's test of sphericity และค่าดัชนีไกเซอร์-เมเยอร์-ออลคิน (Kaiser, Meyer, Olkin Measure of Sampling Adequacy = KMO) โดยค่า KMO ควรมีค่าใกล้ 1 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมในการจะวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยโปรแกรมลิสเรล โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

#### 1.1) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในตัวอย่างทั้งหมดพบว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสิ้น 118 คู่ มีตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกคู่ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ทางบวกทั้งสิ้น ซึ่งมีขนาดของความสัมพันธ์ตั้งแต่ .077 ถึง .475

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มตัวแปรแฝงเดียวกัน มีรายละเอียดคือ (1) ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 4 คู่ และระดับปานกลาง ( $.4 < r < .6$ ) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด คือ ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม (KNOW3) กับความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (KNOW4) ( $r = .474$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ (KNOW1) กับความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม (KNOW3) ( $r = .343$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก) (2) ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 8 คู่ และระดับปานกลาง ( $.4 < r < .6$ ) จำนวน 2 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด คือ ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม (DISP1) กับเจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม (DISP2) ( $r = .475$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (DISP4) กับแรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม (DISP5) ( $r = .325$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก) (3) ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 6 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด คือ วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (COMP2) กับประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (COMP3) ( $r = .372$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (COMP2) กับเสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา (COMP4) ( $r = .320$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่อยู่ในกลุ่มตัวแปรแฝงต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมกับความรู้สึกล่อมกับสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 20 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (KNOW4) กับความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม (DISP1) ( $r = .355$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ (KNOW1) กับการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (DISP4) ( $r = .077$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน

ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมกับความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 16 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (KNOW4) กับประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (COMP3) ( $r = .258$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ (KNOW1) กับระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (COMP1) ( $r = .089$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน

ความรู้สึกล่อมกับความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าขนาดความสัมพันธ์อยู่ระดับต่ำ ( $.2 < r < .4$ ) จำนวน 20 คู่ โดยตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุด คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (DISP2) กับความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม (COMP3) ( $r = .227$ ) และตัวแปรคู่ที่มีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (DISP4) กับเสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา (COMP4) ( $r = .090$ ) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกคู่มีทิศทางเดียวกัน

ในการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ที่มีค่าเท่ากับ 5573.413 ( $p < .01$ ) นั่นคือเมทริกซ์สหสัมพันธ์มีความแตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ตรงกับค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy เท่ากับ .867 โดยมีค่าเข้าใกล้ 1 นั่นคือ ตัวแปรของตัวอย่างมีความสัมพันธ์กันมากทุกตัว และเหมาะสมที่จะนำไปตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม

ตัวแปรสังเกตได้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 KNOW1	1												
2 KNOW2	.385**	1											
3 KNOW3	.343**	.367**	1										
4 KNOW4	.354**	.410**	.474**	1									
5 DISP1	.175**	.223**	.263**	.355**	1								
6 DISP2	.197**	.237**	.264**	.347**	.475**	1							
7 DISP3	.234**	.227**	.273**	.345**	.360**	.397**	1						
8 DISP4	.077**	.095**	.220**	.258**	.376**	.412**	.329**	1					
9 DISP5	.124**	.200**	.226**	.270**	.383**	.368**	.345**	.325**	1				
10 COMP1	.089**	.160**	.146**	.200**	.147**	.157**	.141**	.111**	.081**	1			
11 COMP2	.122**	.206**	.195**	.221**	.196**	.187**	.189**	.122**	.122**	.366**	1		
12 COMP3	.126**	.212**	.207**	.258**	.210**	.227**	.196**	.159**	.116**	.369**	.372**	1	
13 COMP4	.147**	.118**	.162**	.161**	.150**	.148**	.153**	.090**	.080**	.329**	.320**	.358**	1
$\bar{X}$	2.19	2.30	2.13	2.05	2.60	2.56	2.73	2.50	2.45	1.19	1.23	1.54	1.39
SD	1.209	1.343	1.286	1.392	.576	.627	.600	.589	.554	1.168	1.133	1.297	1.138
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .865    Bartlett's Test of Sphericity = 5565.801    df = 78    p = .000													
** p < .01													

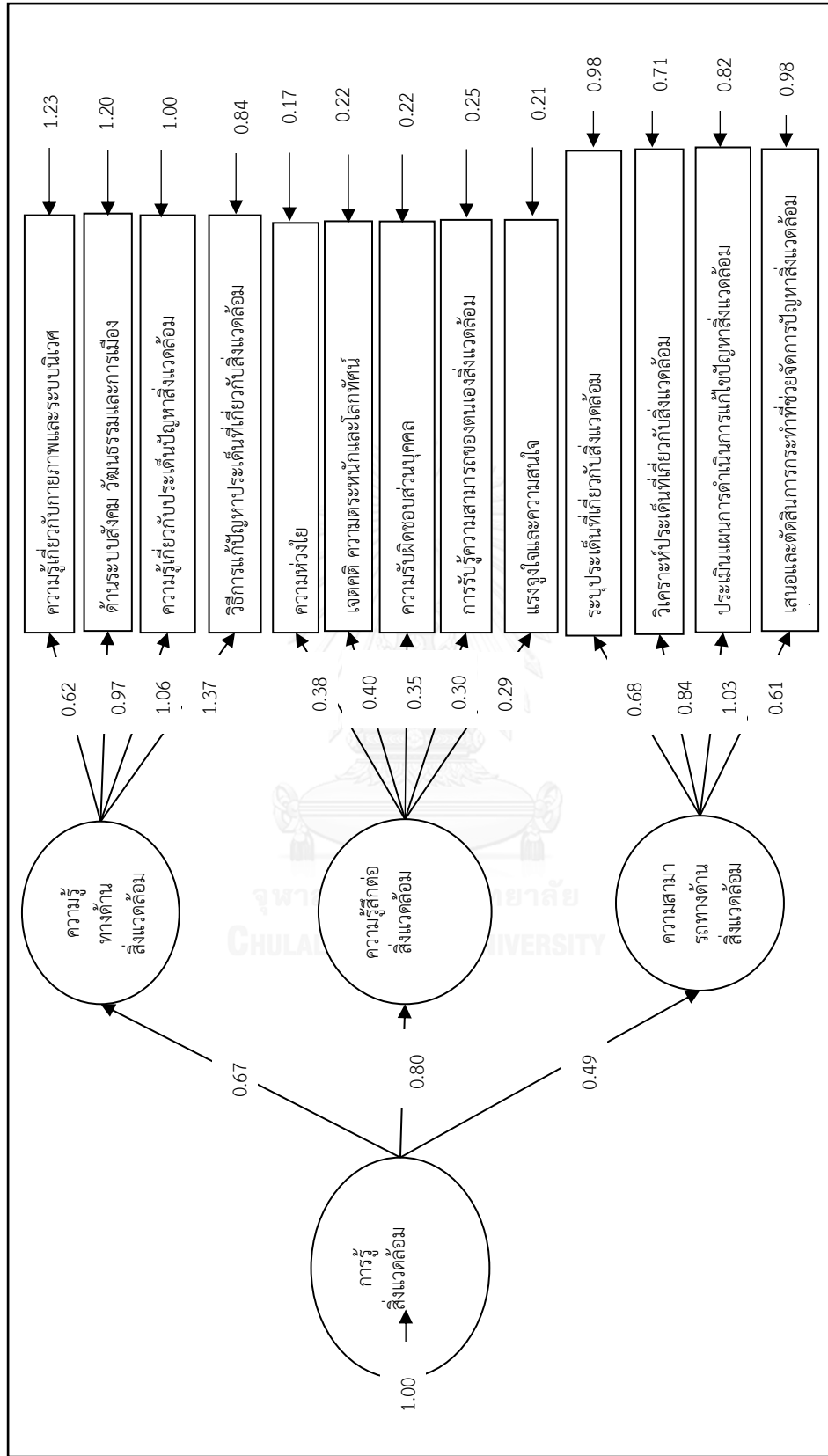
1.2) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม มีค่าสูงสุด ( $b = .80$ ) อธิบายความแปรปรวนของการรู้สิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 58 ( $R^2 = .58$ ) โดยตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด คือ เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม (DISP2) ( $b = .40$ ) อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 44 ( $R^2 = .44$ ) ตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำที่สุดคือ แรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม (DISP5) ( $b = .29$ ) อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 31 ( $R^2 = .31$ ) น้ำหนักองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีค่ารองลงมา ( $b = .67$ ) อธิบายความแปรปรวนของการรู้สิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 76 ( $R^2 = .76$ ) โดยตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (KNOW4) ( $b = 1.37$ ) อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 57 ( $R^2 = .57$ ) ตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำที่สุดคือ ความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ (KNOW1) ( $b = .67$ ) อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 76 ( $R^2 = .76$ ) น้ำหนักองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าต่ำที่สุด ( $b = .49$ ) อธิบายความแปรปรวนของการรู้สิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 30 ( $R^2 = .30$ ) โดยตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด คือ ประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (COMP3) ( $b = 1.03$ ) อธิบายความแปรปรวนของ

องค์ประกอบความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 51 ( $R^2 = .51$ ) ตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำที่สุดคือ เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา (COMP4) ( $b = .61$ ) อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบด้านความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 24 ( $R^2 = .24$ ) สรุปได้ว่าการรู้สิ่งแวดล้อม จะมีจุดเน้นจากด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม คือ เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม และอันดับถัดมาคือความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รายละเอียดแสดงดังข้อมูลในตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบ/ตัวแปรสังเกตได้	น้ำหนักองค์ประกอบ			$R^2$
	b	SE	$\beta$	
<b>ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม</b>	0.67	0.06	0.87	0.76
ความรู้เกี่ยวกับสภาพและระบบนิเวศ	0.62	-	0.39	0.16
ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง	0.97	0.09	0.55	0.31
ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม	1.06	0.09	0.63	0.40
ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	1.37	0.12	0.75	0.57
<b>ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม</b>	0.80	0.04	0.76	0.58
ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม	0.38	-	0.70	0.49
เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดล้อม	0.40	0.02	0.67	0.44
ความรับผิดชอบส่วนบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม	0.35	0.02	0.62	0.39
การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม	0.30	0.02	0.54	0.29
แรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม	0.29	0.01	0.55	0.31
<b>ความสามารถต่อสิ่งแวดล้อม</b>	0.49	0.04	0.54	0.30
ระบุประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	0.68	-	0.53	0.28
วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม	0.84	0.07	0.67	0.45
ประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	1.03	0.08	0.72	0.51
เสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา	0.61	0.04	0.49	0.24

และเมื่อพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งมีค่า  $\chi^2$  (Chi-square) 67.59 ค่าความน่าจะเป็น (p) 0.086 ที่ค่าองศาอิสระ 53 (df=53) ค่าดัชนีความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.99 ค่าดัชนีระดับความกลมกลืนที่มีการปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.99 ค่าดัชนีรากที่สองของกำลังสองเฉลี่ยของเศษ (RMR) เท่ากับ 0.189 ค่าค่าดัชนีรากที่สองของกำลังสองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.012 และค่า  $\chi^2/df$  เท่ากับ 1.275 แสดงว่า ค่าไค-สแควร์แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีรายละเอียดดังแผนภาพที่ 6



$\chi^2 = 59.15$ ,  $p = 0.20256$ ,  $df = 51$ ,  $GF = 0.99$ ,  $AGFI = 0.99$ ,  $RMR = 0.014$ ,  $RMSEA = 0.009$ ,  $\chi^2/df = 1.1598$

ภาพที่ 6 ไม่แสดงการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

(2) เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล (comparing the scores of known groups)

ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมโดยการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมที่ได้จากการทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของนักเรียน 2 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนกับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เป็นสมาชิกชมรม กลุ่มละ 30 คน ซึ่งสถิติที่ใช้คือ การทดสอบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples T-Test) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกองค์ประกอบและคะแนนเฉลี่ยรวมการรู้สิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นว่าแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีความตรง สามารถจำแนกนักเรียนที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมตรงตามสภาพจริงของนักเรียน ดังเห็นได้จากนักเรียนที่มีแนวโน้มความสนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น (นักเรียนกลุ่มที่ไม่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) รายละเอียดของข้อมูล ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนกับกลุ่มที่ไม่ได้เป็นสมาชิกชมรม

องค์ประกอบ	คุณลักษณะ ของนักเรียน	N	Mean	SD	Levene's Test		t-test		ผลการ เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย
					F	p	T	sig.	
ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	A	30	14.33	1.74	5.13	0.03	51.08	0.00	แตกต่างกัน A > B
	B	30	3.03	1.18					
ความรู้สึกรู้ต่อสิ่งแวดล้อม	A	30	15.63	1.33	2.14	0.15	58.00	0.00	แตกต่างกัน A > B
	B	30	9.77	1.83					
ความสามารถทางด้าน สิ่งแวดล้อม	A	30	14.26	2.04	0.62	0.43	58.00	0.00	แตกต่างกัน A > B
	B	30	2.36	1.56					
การรู้สิ่งแวดล้อม	A	30	44.03	2.40	3.34	0.07	58.00	0.00	แตกต่างกัน A > B
	B	30	15.17	2.93					

หมายเหตุ A = เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน, B = ไม่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

> หมายถึง มีคะแนนสูงกว่า

## 2) ความเที่ยงของแบบวัด

ในการนำเสนอค่าความเที่ยง ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอเป็นค่าความเที่ยงที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ใช้ในการพัฒนาแบบวัดและค่าความเที่ยงจากนักเรียนซึ่งเป็นตัวอย่างของงานวิจัย โดยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) จากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) กับแบบวัดด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านความสามารถทางสิ่งแวดล้อม และใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 กับแบบวัดด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า

ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งฉบับ จำนวน 60 ข้อ ที่ทดลองใช้สอบวัดกับนักเรียน 300 คน มีค่า 0.762 และที่ใช้สอบวัดจริงกับนักเรียน 1,993 คน มีค่า 0.812

ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 ข้อ ที่ทดลองใช้สอบวัดกับนักเรียน 300 คน ใน องค์ประกอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงสูงที่สุดเท่ากับ 0.750 รองลงมาคือ ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.734 และน้อยที่สุดคือ ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.720

ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 ข้อ ที่ใช้ทดสอบวัดจริงกับนักเรียน 1,993 คน ใน องค์ประกอบด้านความรู้สิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงสูงที่สุดเท่ากับ 0.747 รองลงมาคือ ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.727 และน้อยที่สุดคือ ความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.700 ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าความเที่ยงของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ค่าความเที่ยง	
		ทดลองใช้	ใช้จริง
ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	20	0.734	0.727
ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม	20	0.722	0.747
ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม	20	0.750	0.700
รวมทั้งฉบับ	60	0.762	0.814

## ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

### 1) เกณฑ์ปกติจากตัวอย่างทั้งหมด

การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แบบวัดที่มุ่งวัด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม มีจำนวนข้อรวมทั้งสิ้น 60 ข้อ และเพื่อที่จะสร้างเกณฑ์ปกติในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile rank) เพื่อใช้เปรียบเทียบระดับการรู้สิ่งแวดลอมในแต่ละองค์ประกอบจากคะแนนดิบที่ได้จากการสอบนักเรียนจำนวน 1,993 คน โดยเกณฑ์ปกติจากตัวอย่างทั้งหมดมีรายละเอียดดังนี้

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า คะแนนการรู้สิ่งแวดลอมมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 0.03 ถึง 99.97 องค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 0.05 ถึง 99.92 องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอมมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 0.03 ถึง 99.97 และองค์ประกอบด้านความสามารถด้านสิ่งแวดลอมมีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 0.78 ถึง 99.60

ผลการเทียบคะแนนดิบโดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ แสดงให้ทราบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 1,993 คน ได้คะแนนดิบการรู้สิ่งแวดลอมตั้งแต่ 32.8 คะแนนขึ้นไป หมายความว่า เป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดลอมสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 – 99.99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 369 คน ได้คะแนนดิบช่วง 27.8 – 32.6 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดลอมค่อนข้างสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 – 79.99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 409 คน ได้คะแนนดิบช่วง 24.0 – 27.6 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดลอมปานกลาง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 – 59.99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 393 คน ได้คะแนนดิบช่วง 20.2 – 23.8 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดลอมค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 – 39.99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 404 คน ได้คะแนนดิบตั้งแต่ 20.0 คะแนนลงไป หมายความว่า เป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดลอมต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0 – 19.99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 391 คน

ในองค์ประกอบความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ตั้งแต่ 13 คะแนนขึ้นไป หมายความว่า เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดลอมสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 – 99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 298 คน ได้คะแนนดิบช่วง 11 – 12 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดลอมค่อนข้างสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 – 79 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 314 คน ได้คะแนนดิบช่วง 8 - 10 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดลอมปานกลาง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 – 59 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 524 คน ได้คะแนนดิบช่วง 6 – 7 คะแนน หมายความว่า เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดลอมค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 – 39 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น



332 คน ได้คะแนนดิบตั้งแต่ 5 คะแนนลงไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 – 19 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 525 คน

ได้คะแนนดิบในองค์ประกอบความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ 14.6 คะแนนขึ้นไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 – 99.9 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 423 คน ได้คะแนนดิบช่วง 13.6 – 14.4 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 – 79.9 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 375 คน ได้คะแนนดิบช่วง 12.6 – 13.4 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 – 59.9 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 440 คน ได้คะแนนดิบช่วง 10.8 – 12.4 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 – 39.9 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 366 คน ได้คะแนนดิบตั้งแต่ 10.4 คะแนนลงไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 – 19.9 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 389 คน

ได้คะแนนดิบในองค์ประกอบความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 – 99 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 351 คน ได้คะแนนดิบช่วง 6 – 7 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 – 79 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 357 คน ได้คะแนน 5 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมปานกลาง โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 – 59 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 316 คน ได้คะแนน 4 คะแนน หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 – 39 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 336 คน ได้คะแนนดิบตั้งแต่ 3 คะแนนลงไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ โดยอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 0 – 19 เป็นจำนวนคนทั้งสิ้น 633 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตำแหน่ง  
เปอร์เซ็นต์ไทล์

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนดิบ	การแปลผล	เปอร์เซ็นต์ไทล์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
การรู้สิ่งแวดล้อม	ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	5 ลงไป	ต่ำ	0 - 19	525	26.34
		6 - 7	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	332	16.66
		8 - 10	ปานกลาง	40 - 59	524	26.29
		11 - 12	ค่อนข้างสูง	60 - 79	314	15.76
		13 ขึ้นไป	สูง	80 - 99	298	14.95
	รวม				1993	100.00
การรู้สิ่งแวดล้อม	ความรู้สู่สิ่งแวดล้อม	10.6 ลงไป	ต่ำ	1 - 19.9	389	19.52
		10.8 - 12.4	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.9	366	18.36
		12.6 - 13.4	ปานกลาง	40 - 59.9	440	22.08
		13.6 - 14.4	ค่อนข้างสูง	60 - 79.9	375	18.82
		14.6 ขึ้นไป	สูง	80 - 99.9	423	21.22
	รวม				1993	100.00
การรู้สิ่งแวดล้อม	ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม	3 ลงไป	ต่ำ	0 - 19	633	31.76
		4	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	336	16.86
		5	ปานกลาง	40 - 59	316	15.86
		6 - 7	ค่อนข้างสูง	60 - 79	357	17.91
		8 ขึ้นไป	สูง	80 - 99	351	17.61
	รวม				1993	100.00
รวม	60 คะแนน	20.0 ลงไป	ต่ำ	1 - 19.99	391	19.62
		20.2 - 23.8	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.99	404	20.27
		24.0 - 27.6	ปานกลาง	40 - 59.99	393	19.72
		27.8 - 32.6	ค่อนข้างสูง	60 - 79.99	409	20.52
		32.8 ขึ้นไป	สูง	80 - 99.99	396	19.87
	รวม				1993	100.00

## 2) เกณฑ์ปกติจำแนกตามเพศ

ในการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกตามเพศ พบว่า นักเรียนชายส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือสูง นักเรียนหญิงส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมต่ำและค่อนข้างต่ำเท่ากัน รองลงมาคือสูง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการณัจร (Test of

Contingency Table) ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมกับเพศของนักเรียนด้วยสถิติไค-สแควร์ พบว่า ค่า Chi-square = 0.38,  $df = 4$ ,  $p = 0.98$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งชายและหญิงที่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

และเมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนชายส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ รองลงมาคือปานกลาง นักเรียนหญิงส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมปานกลาง รองลงมาคือต่ำ และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการถัวจรของคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมกับเพศของนักเรียน พบว่า ค่า Chi-square = 47.77,  $df = 4$ ,  $p = 0.00$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนชายและหญิงที่มีระดับคะแนนความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาที่ระดับคะแนนสูงสุดพบว่า นักเรียนหญิงมีสัดส่วนจำนวนคนที่ได้คะแนนระดับนี้สูงกว่านักเรียนชาย

ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนชายส่วนใหญ่มีระดับคะแนนค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือค่อนข้างสูง นักเรียนหญิงส่วนใหญ่มีระดับคะแนนค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือปานกลาง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการถัวจรของคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมกับเพศของนักเรียน พบว่า ค่า Chi-square = 5.35,  $df = 4$ ,  $p = 0.25$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งชายและหญิงที่มีคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนชายส่วนใหญ่มีระดับคะแนนค่อนข้างสูง รองลงมาคือต่ำ นักเรียนหญิงส่วนใหญ่มีระดับคะแนนต่ำ รองลงมาคือค่อนข้างสูง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการถัวจรของคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมกับเพศของนักเรียน พบว่า ค่า Chi-square = 13.27,  $df = 4$ ,  $p = 0.01$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนชายและหญิงที่มีระดับคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาที่ระดับคะแนนสูงสุดพบว่า นักเรียนหญิงมีสัดส่วนจำนวนคนที่ได้คะแนนระดับนี้สูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดเกณฑ์ปกติจำแนกตามเพศและค่าสถิติไค-สแควร์ ดังตารางที่

ตารางที่ 29 เกลอที่ปกติของแบบวัดการรู้สึแวกต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปด้านหนึ่งเปอร์เซ็นต์ไทล์												
องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	การแปลผล	เปอร์เซ็นต์ไทล์	ชาย (981 คน)			หญิง (1,012 คน)			รวม	ร้อยละ	
				คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ			
ร้อยละของคะแนน	ต่ำ		0 - 19	4 ลงไป	314	21.30	5 ลงไป	211	20.85	525	26.34	
	ค่อนข้างต่ำ		20 - 39	5 - 6	170	19.37	6 - 7	162	16.01	332	16.66	
	ปานกลาง		40 - 59	7 - 8	255	18.55	8 - 10	269	26.58	524	26.29	
	ค่อนข้างสูง		60 - 79	9 - 11	119	21.92	11 - 12	195	19.27	314	15.76	
	สูง		80 - 99	12 ขึ้นไป	123	18.86	13 ขึ้นไป	175	17.29	298	14.76	
หมายเหตุ: Chi-square = 47.77, df = 4, p = 0.00												
ร้อยละของคะแนน	ต่ำ		1 - 19.9	10.4 ลงไป	190	19.37	11 ลงไป	202	19.96	392	19.67	
	ค่อนข้างต่ำ		20 - 39.9	10.6 - 12.4	221	22.53	11.2 - 12.8	213	21.05	434	21.78	
	ปานกลาง		40 - 59.9	12.6 - 13.0	164	16.72	13.0 - 13.2	207	20.45	371	18.62	
	ค่อนข้างสูง		60 - 79.9	13.2 - 14.2	211	21.51	13.4 - 13.8	204	20.16	415	20.82	
	สูง		80 - 99.9	14.4 ขึ้นไป	195	19.88	14 ขึ้นไป	186	18.38	381	19.12	
หมายเหตุ: Chi-square = 5.35, df = 4, p = 0.25												
ร้อยละของคะแนน	ต่ำ		0 - 19	2 ลงไป	194	19.78	3 ลงไป	253	25.00	447	22.43	
	ค่อนข้างต่ำ		20 - 39	3	186	18.96	4	180	17.79	266	18.36	
	ปานกลาง		40 - 59	4	156	15.90	5	156	15.42	312	15.65	
	ค่อนข้างสูง		60 - 79	5 - 6	266	27.12	6 - 8	220	21.74	486	24.39	
	สูง		80 - 99	7 ขึ้นไป	179	18.25	9 ขึ้นไป	203	20.06	382	19.17	
หมายเหตุ: Chi-square = 13.27, df = 4, p = 0.01												
รวม	ต่ำ		1 - 19.99	19.2 ลงไป	191	19.47	21.2 ลงไป	205	20.26	396	19.87	
	ค่อนข้างต่ำ		20 - 39.99	19.4 - 22.6	207	21.10	21.4 - 25.4	205	20.26	412	20.67	
	ปานกลาง		40 - 59.99	22.8 - 25.6	189	19.27	25.6 - 29.4	199	19.66	388	19.47	
	ค่อนข้างสูง		60 - 79.99	25.8 - 30.2	196	19.98	29.6 - 34.2	201	19.86	397	19.92	
	สูง		80 - 99.99	30.4 ขึ้นไป	198	20.18	34.4 ขึ้นไป	202	19.96	400	20.07	
หมายเหตุ: Chi-square = 0.38, df = 4, p = 0.98												
										1,993	100.00	

### 3) เกณฑ์ปกติจำแนกระดับชั้น

ในการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับชั้น พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำและปานกลางเท่ากัน รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมปานกลาง รองลงมาคือต่ำ และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการณัจจร (Test of Contingency Table) ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมกับระดับชั้นของนักเรียนด้วยสถิติไค-สแควร์ พบว่า ค่า Chi-square = 0.90,  $df = 8$ ,  $p = 0.99$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

และเมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสูง รองลงมาคือปานกลาง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง รองลงมาคือปานกลาง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ รองลงมาคือสูง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการณัจจรของคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมกับระดับชั้นของนักเรียน พบว่า ค่า Chi-square = 43.96,  $df = 8$ ,  $p = 0.00$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 ที่มีระดับคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาที่ระดับคะแนนสูงสุดพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีสัดส่วนจำนวนคนที่ได้คะแนนระดับนี้สูงที่สุด รองลงมาคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 2 ตามลำดับ

ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือต่ำ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือสูง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการณัจจรของคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมกับระดับชั้นของนักเรียนพบว่า ค่า Chi-square = 0.90,  $df = 8$ ,  $p = 0.99$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 มีระดับคะแนนความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือค่อนข้างสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม

ค่อนข้างสูง รองลงมาคือสูง และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการกระจายของคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมกับระดับชั้นของนักเรียน พบว่า ค่า Chi-square = 43.96,  $df = 8$ ,  $p = 0.00$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 ที่มีระดับคะแนนความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาที่ระดับคะแนนสูงสุดพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสัดส่วนจำนวนคนที่ได้คะแนนระดับนี้สูงที่สุด รองลงมาคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 1 ตามลำดับ รายละเอียดเกณฑ์ปกติ จำแนกตามระดับชั้นและค่าสถิติไค-สแควร์ ดังตารางที่ 30



ตารางที่ 30 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบหนังสือเรียนที่จัดทำโดยกรมส่งเสริมการศึกษาแห่งชาติ														
องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	การแปลผล	เปอร์เซ็นต์ที่ได้	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (682 คน)			มัธยมศึกษาปีที่ 2 (623 คน)			มัธยมศึกษาปีที่ 3 (688 คน)			รวม	ร้อยละ
				คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ		
ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	5 ลงไป	121	17.74	4 ลงไป	119	19.10	4 ลงไป	156	22.67	396	19.87
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	6 - 8	155	22.73	5 - 6	108	17.34	5 - 6	138	20.06	401	20.12
		ปานกลาง	40 - 59	9 - 10	157	23.02	7 - 8	131	21.03	7 - 8	104	15.12	392	19.67
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	11	82	12.02	9 - 11	135	21.67	9 - 11	142	20.64	359	18.01
		สูง	80 - 99	12 ขึ้นไป	167	24.49	12 ขึ้นไป	130	20.87	12 ขึ้นไป	148	21.51	445	22.33
หมายเหตุ: Chi-square = 43.96, df = 8, p = 0.00														
ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.9	11.8 ลงไป	138	20.23	10.4 ลงไป	125	20.06	10.4 ลงไป	136	19.77	399	20.02
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.9	12.0 - 12.8	127	18.62	10.6 - 12.6	130	20.87	10.6 - 12.2	144	20.93	401	20.12
		ปานกลาง	40 - 59.9	13.0 - 13.8	153	22.43	12.8 - 13.4	124	19.90	12.4 - 13.0	130	18.90	407	20.42
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.9	14.0 - 14.6	123	18.04	13.6 - 14.6	123	19.74	13.2 - 14.2	138	20.06	384	19.27
		สูง	80 - 99.9	14.8 ขึ้นไป	141	20.67	14.8 ขึ้นไป	121	19.42	14.4 ขึ้นไป	140	20.35	402	20.17
หมายเหตุ: Chi-square = 4.52, df = 8, p = 0.81														
ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	2 ลงไป	116	17.01	2 ลงไป	91	14.61	2 ลงไป	119	17.30	326	16.36
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	3 - 4	200	29.33	3 - 4	200	32.10	3	113	16.42	513	25.74
		ปานกลาง	40 - 59	5	103	15.10	5	102	16.37	4	130	18.90	335	16.81
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	6 - 7	150	21.99	6 - 7	99	15.89	5 - 6	168	24.42	417	20.92
		สูง	80 - 99	8 ขึ้นไป	113	16.57	8 ขึ้นไป	131	21.03	7 ขึ้นไป	158	22.97	402	20.17
หมายเหตุ: Chi-square = 60.36, df = 8, p = 0.00														
รวม	60 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.99	21.6 ลงไป	135	19.79	19.6 ลงไป	122	19.58	19.4 ลงไป	141	20.49	398	19.97
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.99	21.8 - 25.2	136	19.94	19.8 - 23.2	127	20.39	19.6 - 22.4	130	18.90	393	19.72
		ปานกลาง	40 - 59.99	25.4 - 28.8	135	19.79	23.4 - 27.2	127	20.39	22.6 - 26.4	143	20.78	405	20.32
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.99	29.0 - 32.4	139	20.38	27.4 - 33.2	121	19.42	26.6 - 32.2	138	20.06	398	19.97
		สูง	80 - 99.99	32.6 ขึ้นไป	137	20.09	33.4 ขึ้นไป	126	20.22	32.4 ขึ้นไป	136	19.77	399	20.02
หมายเหตุ: Chi-square = 0.90, df = 8, p = 0.99														
												1,993	100.00	

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่สำคัญ 3 ข้อ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวอย่างวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2,400 คน โดยเลือกใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) มีขั้นตอนคือ 1) กำหนดภาคในประเทศไทยเป็น 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคใต้ สุ่มจังหวัดในแต่ละภาค ภาคละ 1 จังหวัด จะได้ทั้งสิ้น 4 จังหวัด 2) กำหนดลักษณะของโรงเรียนในแต่ละจังหวัดเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ โรงเรียนในเขตเมือง และโรงเรียนนอกเขตเมือง สุ่มโรงเรียนในแต่ละจังหวัดจังหวัดละ 2 โรงเรียน จะได้ทั้งสิ้น 8 โรงเรียน 3) กำหนดแต่ละโรงเรียนจัดเก็บข้อมูลนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มัธยมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแต่ละระดับมีจำนวนตัวอย่าง 100 คน ใน 1 โรงเรียน จึงมีตัวอย่าง 300 คน รวม 8 โรงเรียนจะมีตัวอย่างทั้งสิ้น 2,400 คน โดยในการดำเนินการเก็บข้อมูลสามารถเก็บข้อมูลได้จริง 1,993 คน

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมตามองค์ประกอบของกรอบแนวคิดการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่ทางสมาคมการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแห่งอเมริกาเหนือ (North American Association for Environmental Education: NAAEE) พัฒนาและเสนอต่อ PISA 2015 เป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัย โดยมีจำนวนข้อทดสอบ 60 ข้อ แบ่งเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 ภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ระดับชั้นที่ศึกษา ตอนที่ 2 วิธีการวัดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมใช้แบบสอบถามแบบมีตัวเลือกตอบ (20 ข้อ) ตอนที่ 3 วิธีการวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมใช้แบบสอบถามแบบมาตรวัดอันดับ (20 ข้อ) ตอนที่ 4 วิธีการวัดความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมใช้แบบสอบถามแบบมีตัวเลือก (20 ข้อ) โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.50 – 1.00 นำแบบวัดที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 300 คน ที่โรงเรียนแห่งหนึ่งภายในกรุงเทพมหานคร โดยวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงแยกตามด้าน พบว่า ด้านความรู้มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.24 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.79 ค่าความเที่ยงจากสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20



ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.734 ด้านความรู้สึกรู้สึกมีค่าความเที่ยงจากวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.720 ด้านความสามารถมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.39 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.60 ค่าความเที่ยงจากสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.750 จากนั้นนำแบบวัดที่ผ่านการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลกับตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 1,993 คน นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล จากนั้นพัฒนาเกณฑ์ปกติในรูปของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows version 21.0 และ โปรแกรม LISREL for Windows version 8.53

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดการรู้สึกล้อมสรูปได้ดังนี้

### 1) ลักษณะแบบวัดการรู้สึกล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบวัดการรู้สึกล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวนข้อรวมทั้งสิ้น 60 ข้อ วัด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม โดยในแต่ละด้านจะมีกรอบบริบท ได้แก่ ความหลากหลายทางชีวภาพ การเพิ่มจำนวนประชากรโลก แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ คุณภาพสิ่งแวดลอม อันตรายจากสิ่งแวดลอมและการใช้ที่ดิน เป็นขอบเขตในการใช้สร้างแบบวัด โดยแบบวัดความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน แบบวัดความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม เป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 1 ถึง 5 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 20 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 100 คะแนน คะแนนที่ได้จะถูกนำมาลดทอนให้เหลือ 20 คะแนน โดยนำคะแนนดิบมาหารด้วย 5 แบบวัดความสามารถด้านสิ่งแวดลอม เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก น้ำหนักคะแนนประจำตัวเลือก มีค่า 0 และ 1 จำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 20 ข้อ คะแนนต่ำสุดคือ 0 คะแนน และคะแนนสูงสุดคือ 20 คะแนน สรุปรวมทั้งสิ้น 3 ด้าน คิดเป็นคะแนนรวม 60 คะแนน

### 2) คุณภาพแบบวัดการรู้สึกล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

#### 2.1) ความตรงของแบบวัด

##### (1) ความตรงเชิงโครงสร้าง

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โครงสร้างของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการรู้สิ่งแวดลอมวัดได้จากตัวแปรแฝง ได้แก่ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม โดยตัวแปรแฝงแต่ละตัวสามารถวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม วัดได้จากความรู้เกี่ยวกับกายภาพและระบบนิเวศ ความรู้ด้านระบบสังคม วัฒนธรรมและการเมือง ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดลอม และความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม วัดได้จากความห่วงใยต่อสิ่งแวดลอม เจตคติ ความตระหนักและโลกทัศน์ต่อสิ่งแวดลอม ความรับผิดชอบส่วนบุคคลต่อสิ่งแวดลอม การรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อสิ่งแวดลอม และแรงจูงใจและความสนใจต่อสิ่งแวดลอม ความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม วัดได้จากความสามารถในการระบุประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดลอม ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวกับสิ่งแวดลอม ความสามารถในการประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดลอม และความสามารถในการเสนอและตัดสินใจการกระทำที่ช่วยจัดการปัญหา โดยองค์ประกอบที่สามารถสะท้อนการรู้สิ่งแวดลอมได้สูงสุดคือความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม

## (2) เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง โดยมีคุณภาพในการจำแนกนักเรียนที่มีการรู้สิ่งแวดลอมตรงตามสภาพจริงของนักเรียน ดังเห็นได้จากนักเรียนที่มีแนวโน้มความสนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดลอม (นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่สมาชิกชมรม (นักเรียนกลุ่มที่ไม่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) CHULALONGKORN UNIVERSITY

## 2.2) ความเที่ยงของแบบวัด

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) จากสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) กับแบบวัดด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมและด้านความสามารถทางสิ่งแวดลอม และใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 กับแบบวัดด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดจากการทดลองใช้สอบวัดกับนักเรียน 300 คน องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.720 ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.750 และด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.734 และจากการใช้สอบวัดกับตัวอย่างจำนวน 1,993 คน ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.747 ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.727 และ ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.700

### 3) เกณฑ์ปกติ

ผลการเทียบคะแนนดิบโดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ภาพรวม จำแนกตามเพศและจำแนกตามระดับชั้น แสดงดังตารางที่ 31 32 และ 33

ตารางที่ 31 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

การรู้สิ่งแวดล้อม	องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนดิบ	การแปลผล	เปอร์เซ็นต์ไทล์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
	ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม	20 คะแนน	5 ลงไป	ต่ำ	0 - 19	525
6 - 7				ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	332	16.66
8 - 10				ปานกลาง	40 - 59	524	26.29
11 - 12				ค่อนข้างสูง	60 - 79	314	15.76
13 ขึ้นไป				สูง	80 - 99	298	14.95
รวม						1993	100.00
ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม		20 คะแนน	10.6 ลงไป	ต่ำ	1 - 19.9	389	19.52
			10.8 - 12.4	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.9	366	18.36
			12.6 - 13.4	ปานกลาง	40 - 59.9	440	22.08
			13.6 - 14.4	ค่อนข้างสูง	60 - 79.9	375	18.82
			14.6 ขึ้นไป	สูง	80 - 99.9	423	21.22
รวม					1993	100.00	
ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม	20 คะแนน	3 ลงไป	ต่ำ	0 - 19	633	31.76	
		4	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	336	16.86	
		5	ปานกลาง	40 - 59	316	15.86	
		6 - 7	ค่อนข้างสูง	60 - 79	357	17.91	
		8 ขึ้นไป	สูง	80 - 99	351	17.61	
รวม					1993	100.00	
รวม	60 คะแนน	20.0 ลงไป	ต่ำ	1 - 19.99	391	19.62	
		20.2 - 23.8	ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.99	404	20.27	
		24.0 - 27.6	ปานกลาง	40 - 59.99	393	19.72	
		27.8 - 32.6	ค่อนข้างสูง	60 - 79.99	409	20.52	
		32.8 ขึ้นไป	สูง	80 - 99.99	396	19.87	
รวม					1993	100.00	

ตารางที่ 32 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้ถึงแนวคิดสัมพัทธ์กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบของแบบประเมินที่โรงเรียนจัดดำเนินการตามเขต											
องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	การแปลผล	เปอร์เซ็นต์ที่ใกล้เคียง	ชาย (981 คน)			หญิง (1,012 คน)			รวม	ร้อยละ
				คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ		
ร้อยละทางคณิตศาสตร์	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	4 ลงไป	314	21.30	5 ลงไป	211	20.85	525	26.34
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	5 - 6	170	19.37	6 - 7	162	16.01	332	16.66
		ปานกลาง	40 - 59	7 - 8	255	18.55	8 - 10	269	26.58	524	26.29
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	9 - 11	119	21.92	11 - 12	195	19.27	314	15.76
		สูง	80 - 99	12 ขึ้นไป	123	18.86	13 ขึ้นไป	175	17.29	298	14.76
หมายเหตุ: Chi-square = 47.77, df = 4, p = 0.00											
ร้อยละทางวิทยาศาสตร์	20 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.9	10.4 ลงไป	190	19.37	11 ลงไป	202	19.96	392	19.67
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.9	10.6 - 12.4	221	22.53	11.2 - 12.8	213	21.05	434	21.78
		ปานกลาง	40 - 59.9	12.6 - 13.0	164	16.72	13.0 - 13.2	207	20.45	371	18.62
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.9	13.2 - 14.2	211	21.51	13.4 - 13.8	204	20.16	415	20.82
		สูง	80 - 99.9	14.4 ขึ้นไป	195	19.88	14 ขึ้นไป	186	18.38	381	19.12
หมายเหตุ: Chi-square = 5.35, df = 4, p = 0.25											
ร้อยละทางสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษา	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	2 ลงไป	194	19.78	3 ลงไป	253	25.00	447	22.43
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	3	186	18.96	4	180	17.79	266	18.36
		ปานกลาง	40 - 59	4	156	15.90	5	156	15.42	312	15.65
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	5 - 6	266	27.12	6 - 8	220	21.74	486	24.39
		สูง	80 - 99	7 ขึ้นไป	179	18.25	9 ขึ้นไป	203	20.06	382	19.17
หมายเหตุ: Chi-square = 13.27, df = 4, p = 0.01											
รวม	60 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.99	19.2 ลงไป	191	19.47	21.2 ลงไป	205	20.26	396	19.87
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.99	19.4 - 22.6	207	21.10	21.4 - 25.4	205	20.26	412	20.67
		ปานกลาง	40 - 59.99	22.8 - 25.6	189	19.27	25.6 - 29.4	199	19.66	388	19.47
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.99	25.8 - 30.2	196	19.98	29.6 - 34.2	201	19.86	397	19.92
		สูง	80 - 99.99	30.4 ขึ้นไป	198	20.18	34.4 ขึ้นไป	202	19.96	400	20.07
หมายเหตุ: Chi-square = 0.38, df = 4, p = 0.98											
รวม										1,993	100.00

ตารางที่ 33 เกณฑ์ปกติของแบบวัดการรู้สึกร่วมต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบของเบอร์เซิงที่เหล้าข้ามตามระดับ														
องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	การแปลผล	เบอร์เซิงที่เหล้า	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (682 คน)			มัธยมศึกษาปีที่ 2 (623 คน)			มัธยมศึกษาปีที่ 3 (688 คน)			รวม	ร้อยละ
				คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ	คะแนน	จำนวน	ร้อยละ		
มัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	5 ลงไป	121	17.74	4 ลงไป	119	19.10	4 ลงไป	156	22.67	396	19.87
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	6 - 8	155	22.73	5 - 6	108	17.34	5 - 6	138	20.06	401	20.12
		ปานกลาง	40 - 59	9 - 10	157	23.02	7 - 8	131	21.03	7 - 8	104	15.12	392	19.67
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	11	82	12.02	9 - 11	135	21.67	9 - 11	142	20.64	359	18.01
		สูง	80 - 99	12 ขึ้นไป	167	24.49	12 ขึ้นไป	130	20.87	12 ขึ้นไป	148	21.51	445	22.33
หมายเหตุ: Chi-square = 43.96, df = 8, p = 0.00										1,993			100.00	
มัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.9	11.8 ลงไป	138	20.23	10.4 ลงไป	125	20.06	10.4 ลงไป	136	19.77	399	20.02
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.9	12.0 - 12.8	127	18.62	10.6 - 12.6	130	20.87	10.6 - 12.2	144	20.93	401	20.12
		ปานกลาง	40 - 59.9	13.0 - 13.8	153	22.43	12.8 - 13.4	124	19.90	12.4 - 13.0	130	18.90	407	20.42
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.9	14.0 - 14.6	123	18.04	13.6 - 14.6	123	19.74	13.2 - 14.2	138	20.06	384	19.27
		สูง	80 - 99.9	14.8 ขึ้นไป	141	20.67	14.8 ขึ้นไป	121	19.42	14.4 ขึ้นไป	140	20.35	402	20.17
หมายเหตุ: Chi-square = 4.52, df = 8, p = 0.81										1,993			100.00	
มัธยมศึกษาตอนต้น	20 คะแนน	ต่ำ	0 - 19	2 ลงไป	116	17.01	2 ลงไป	91	14.61	2 ลงไป	119	17.30	326	16.36
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39	3 - 4	200	29.33	3 - 4	200	32.10	3	113	16.42	513	25.74
		ปานกลาง	40 - 59	5	103	15.10	5	102	16.37	4	130	18.90	335	16.81
		ค่อนข้างสูง	60 - 79	6 - 7	150	21.99	6 - 7	99	15.89	5 - 6	168	24.42	417	20.92
		สูง	80 - 99	8 ขึ้นไป	113	16.57	8 ขึ้นไป	131	21.03	7 ขึ้นไป	158	22.97	402	20.17
หมายเหตุ: Chi-square = 60.36, df = 8, p = 0.00										1,993			100.00	
รวม	60 คะแนน	ต่ำ	1 - 19.99	21.6 ลงไป	135	19.79	19.6 ลงไป	122	19.58	19.4 ลงไป	141	20.49	398	19.97
		ค่อนข้างต่ำ	20 - 39.99	21.8 - 25.2	136	19.94	19.8 - 23.2	127	20.39	19.6 - 22.4	130	18.90	393	19.72
		ปานกลาง	40 - 59.99	25.4 - 28.8	135	19.79	23.4 - 27.2	127	20.39	22.6 - 26.4	143	20.78	405	20.32
		ค่อนข้างสูง	60 - 79.99	29.0 - 32.4	139	20.38	27.4 - 33.2	121	19.42	26.6 - 32.2	138	20.06	398	19.97
		สูง	80 - 99.99	32.6 ขึ้นไป	137	20.09	33.4 ขึ้นไป	126	20.22	32.4 ขึ้นไป	136	19.77	399	20.02
หมายเหตุ: Chi-square = 0.90, df = 8, p = 0.99										1,993			100.00	

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญที่จะอภิปราย ดังนี้

### 1) ลักษณะแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

#### (1) ด้านองค์ประกอบของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งวัด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม มีความเหมาะสมเมื่อพิจารณาเทียบกับกรอบโครงสร้างการประเมินผลของ PISA (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) จะพบว่าสอดคล้องกันในเรื่อง องค์ประกอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันในด้านบริบทสิ่งแวดลอมที่ต้องพิจารณาเพื่อให้สอดคล้องกับประเทศไทย ข้อคำถามจึงมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งแวดลอมที่มีอยู่ในประเทศไทยและนักเรียนไทยสามารถใช้ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ในการทำแบบวัดได้

#### (2) ข้อคำถามในแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งวัด 3 องค์ประกอบ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม เมื่อพิจารณาการสร้างข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจากการพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกแล้วพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่สูงทุกข้อ แต่อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่าข้อคำถามบางข้อเมื่อพิจารณาวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001) พบว่า ข้อสอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมบางข้อ ด้านความรู้เป็นข้อสอบเชิงความจำ เช่น ประเทศใดในอาเซียนที่มีสัดส่วนในการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มที่มีคุณภาพที่สุด เป็นต้น ข้อสอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมบางข้อมีลักษณะเป็นการถามด้านความรู้ เช่น พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก เป็นต้น ดังนั้น ในการสร้างข้อสอบเพื่อวัดการรู้สิ่งแวดลอมจึงควรให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามโดยคำนึงถึงระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมร่วมด้วยเพื่อความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบที่วัด

#### (3) การพิจารณาการให้คะแนนแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบได้ถูกกำหนดน้ำหนักของการสร้างข้อสอบและการให้คะแนนไว้องค์ประกอบละเท่าๆ กัน คือร้อยละ 33.33 สอดคล้องกับผลการตรวจสอบความตรงเชิง

โครงสร้างพบว่าองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (0.49 – 0.80) ดังนั้นการกำหนดการให้คะแนนในแต่ละองค์ประกอบมีค่าเท่ากันจึงมีความเหมาะสม

## 2) การเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมการรู้สิ่งแวดล้อมจำแนกตามภูมิภาค

(1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมภาพรวมและทุกองค์ประกอบระหว่างเพศชายกับเพศหญิงโดยใช้สถิติการทดสอบค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent samples T-Test) พบว่า เพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพศชายในทุกองค์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นว่าเพศชายมีความเสี่ยงที่จะละเลยเรื่องสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านความรู้ ความรู้สึกและความสามารถที่จำเป็นในการดูแลสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเสริมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนชายมากขึ้นเพื่อเสริมสร้างนักเรียนชายให้มีการรู้สิ่งแวดล้อมสูงขึ้นและนำสิ่งนี้ไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการดูแลสิ่งแวดล้อม และควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติโดยจำแนกตามเพศเพื่อให้ผู้ใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการวัดนักเรียนเปรียบเทียบคะแนนได้อย่างมีคุณภาพสูงสุด และได้สารสนเทศที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

(2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละองค์ประกอบระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า องค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 3 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมภาพรวมพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับองค์ประกอบทั้งสองที่กล่าวข้างต้นคือ มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ 3 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยระหว่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการเปรียบเทียบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าจะมีบางองค์ประกอบที่มีคะแนนไม่แตกต่างกัน แต่โดยภาพรวมพบว่าคะแนนมีความแตกต่างกันระหว่างระดับชั้นโดยเฉพาะระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับระดับชั้นอื่น ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าระดับชั้นอื่นทุกองค์ประกอบและคะแนนภาพรวมการรู้สิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการศึกษาจะต้องทบทวนพิจารณาการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตลอดเวลาให้สอดคล้องกับการ

เพิ่มขึ้นของระดับการศึกษา และควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติโดยจำแนกตามระดับชั้นเพื่อให้ผู้ใช้เกณฑ์ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการวัดนักเรียนเปรียบเทียบได้อย่างมีคุณภาพสูงสุด และได้สารสนเทศที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน แต่อย่างไรก็ตาม อาจเป็นไปได้ว่านักเรียนบางส่วนอาจไม่ตั้งใจทำแบบวัด ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีความเข้มงวดในการจัดการสอบ

### 3) คุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงและความเที่ยง

#### 1) ความตรง

##### (1) ความตรงเชิงโครงสร้าง

โมเดลการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่สามารถสะท้อนการรู้สิ่งแวดลอมได้สูงสุดคือความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม รองลงมาคือความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม และต่ำสุดคือความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.3 ทุกค่า นั่นคืออยู่ในเกณฑ์ที่ดี บ่งชี้ว่าองค์ประกอบนั้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของการรู้สิ่งแวดลอมได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543) สถิติทดสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ดังนั้นแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจึงสามารถวัดได้ตามองค์ประกอบดังกล่าว

##### (2) เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล

แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง ดังเห็นได้จากคะแนนของนักเรียนที่มีแนวโน้มความสนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดลอม (นักเรียนกลุ่มที่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) สูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น (นักเรียนกลุ่มที่ไม่เป็นสมาชิกชมรมสวนพฤกษศาสตร์) สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพของแบบวัดนี้สามารถที่จะจำแนกการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนได้ตรงตามสภาพของนักเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2544)

#### 2) ความเที่ยงของแบบวัด

ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดจากตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือ (แบบวัดด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.734 แบบวัดด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.722 และแบบวัดด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.750) และตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (แบบวัดด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.727 แบบวัดด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.747 และแบบวัดด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอมเท่ากับ 0.700) พบว่าค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงทั้งคู่เมื่อพิจารณาเกณฑ์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2544) ที่กล่าวว่าแบบวัดต่างๆ จะมีคุณภาพในด้านความเที่ยงสูงเมื่อมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตั้งแต่ 0.6 ขึ้น



ไป ซึ่งการที่แบบวัดมีความเที่ยงในระดับที่สูงอาจเนื่องมาจากองค์ประกอบที่มุ่งวัดทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมในการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมซึ่งสอดคล้องกับกรอบโครงสร้างที่ Hollweg และคณะ (2011) เสนอไว้

#### 4) เกณฑ์ปกติ

##### 1) เกณฑ์ปกติการรู้สิ่งแวดล้อม

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติที่ได้มีแนวโน้มของเกณฑ์อยู่ในคะแนนต่ำ ดังจะพบได้จากคะแนนเต็มของการรู้สิ่งแวดล้อมเท่ากับ 60 คะแนน ในขณะที่เกณฑ์ปกติพบว่าเมื่อได้คะแนนดิบการรู้สิ่งแวดล้อมตั้งแต่ 32.8 คะแนนขึ้นไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมสูง ซึ่งหากพิจารณาร้อยละของคะแนนที่ได้พบว่าผู้ที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมสูงจะมีค่าเกินร้อยละ 50 เพียงเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมและความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าต่ำ นั่นคือในองค์ประกอบความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมคะแนนเต็มเท่ากับ 20 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 13 คะแนนขึ้นไป หมายความว่าเป็นผู้ที่มีการรู้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสูง เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนที่ได้จะมีค่าเกินร้อยละ 50 เพียงเล็กน้อย องค์ประกอบความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อมคะแนนเต็มเท่ากับ 20 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป หมายความว่าผู้ที่มีความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมสูง เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนที่ได้จะมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

##### 2) เกณฑ์ปกติจำแนกตามเพศ

ในการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกตามเพศ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการณัจจร (Test of Contingency Table) ของคะแนนภาพรวมการรู้สิ่งแวดล้อมกับเพศของนักเรียนด้วยสถิติไค-สแควร์ พบว่า ค่า  $\text{Chi-square} = 0.38$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.98$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งชายและหญิงที่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สะท้อนให้เห็นว่าเพศชายและหญิงมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการดูแลสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน รวมถึงการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการรู้สิ่งแวดล้อมสามารถออกแบบให้เหมาะสมกับทั้งชายและหญิงได้อย่างเท่าเทียมกัน

##### 3) เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับ

ในการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับชั้น พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำและปานกลางเท่ากัน รองลงมาคือสูง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนใหญ่มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมปานกลาง รองลงมาคือ

ต่ำ และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบตารางการถ้อย (Test of Contingency Table) ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมกับระดับชั้นของนักเรียนด้วยสถิติไค-สแควร์ พบว่า ค่า Chi-square = 0.90,  $df = 8$ ,  $p = 0.99$  นั่นคือ สัดส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 มีระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในแต่ละระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการศึกษาจะต้องทบทวนพิจารณาการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตลอดเวลา และอย่างต่อเนื่อง

### ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้สามารถสรุปบางประการได้เป็น 2 ส่วน คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

#### 1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมและความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม มีคุณภาพในด้านความตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงอยู่ในระดับที่สูง สามารถนำไปใช้ทดสอบกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 3 ระดับ คือ มัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 เวลาที่ใช้ในการสอบ 60 นาที คะแนนที่ได้จากการสอบสามารถนำมาเทียบกับเกณฑ์ปกติทั้งแบบรวมทุกด้านและแยกด้าน (แบบวัดปรากฏในภาคผนวก ค)

1.2 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดอยู่ในองค์ประกอบด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนโดยเฉพาะประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างบุคลากรของประเทศในการดูแลทรัพยากร สิ่งแวดล้อมของชาติให้คงอยู่สืบไป

1.3 ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามเพศและระดับชั้นมีความแตกต่างกัน และมีแนวโน้มที่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจะมีระดับคะแนนสูงกว่าอีกกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าทิศทางของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมที่จะสอดคล้องกับกลุ่มที่ต่ำเพื่อพัฒนาให้เทียบเท่ากับอีกกลุ่มหรือมากกว่า

## 2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผลการวิจัยครั้งนี้ได้จากการพัฒนาเกณฑ์ปกติ พบว่า เกณฑ์ปกติมีแนวโน้มที่จะสร้างขึ้นจากนักเรียนกลุ่มที่ค่อนข้างต่ำ ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาและพัฒนาเกณฑ์ปกติกับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะครอบคลุมความหลากหลายมากขึ้นเพื่อตรวจสอบเกณฑ์ปกติกับเกณฑ์ครั้งนี้

2.2 ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ข้อค้นพบเป็นระดับคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาและพัฒนาตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบย่อย เพื่อนำไปสู่การนำผลที่ได้จากการใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างไปเทียบกับเกณฑ์ และนำผลไปสู่การสร้างแนวทางการปรับปรุงระดับ การรู้สิ่งแวดล้อมในแต่ละองค์ประกอบอย่างมีทิศทางโดยพิจารณาผ่านตัวชี้วัดที่สร้างขึ้น

2.3 ผลการวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมจาก NAAEE ซึ่งองค์ประกอบแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมการวิจัยครั้งนี้พิจารณาจากตัวแปรสังเกตได้ แต่ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อมนี้ยังมีองค์ประกอบย่อยอื่นๆ ในการวิจัยครั้งต่อไปควรตรวจสอบโมเดลการวัดด้านความรู้สึกเพื่อความชัดเจนในการวัดองค์ประกอบด้านนี้

## รายการอ้างอิง

### ภาษาอังกฤษ

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*: Allyn & Bacon.
- Chawla, L. (1998). Significant life experiences revisited: A review of research on sources of environmental sensitivity. *The Journal of environmental education*, 29(3), 11-21.
- Chu, H.-E., Shin, D. H., Lee, M. N., Woollorton, S., & Marinova, D. (2006). *Korean students' environmental literacy and variables affecting environmental literacy*. Paper presented at the Sharing wisdom for our future: Environmental education in action. Proceedings of the 2006 Conference of the Australian Association for Environmental Education.
- Coyle, K. (2005). Environmental literacy in America: What ten years of NEETF/Roper research and related studies say about environmental literacy in the US. *National Environmental Education & Training Foundation*.
- Disinger, J. F. (1984). Environmental education research news. *Environmentalist*, 4(4), 247-252.
- Disinger, J. F., & Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy*: ERIC Clearinghouse.
- ERDOĞAN, M. (2009). *FIFTH GRADE STUDENTS' ENVIRONMENTAL LITERACY AND THE FACTORS AFFECTING STUDENTS' ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE BEHAVIORS*. Citeseer.
- Erdoğan, M., Kostova, Z., & Marcinkowski, T. (2009). Components of environmental literacy in elementary science education curriculum in Bulgaria and Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 15-26.
- Harvey, G. (1977). *A conceptualization of environmental education*. Paper presented at the A report on the North American regional seminar on environmental education.

- Hassink, R., & Shin, D.-H. (2005). Guest editorial. *Environment and Planning A*, 37(4), 571-580.
- Haub, C., Gribble, J., & Jacobsen, L. (2011). World Population Data Sheet 2011. *Population Reference Bureau, Washington*.
- Hines, J. M., Hungerford, H. R., & Tomera, A. N. (1987). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *The Journal of environmental education*, 18(2), 1-8.
- Hogden, R. C. (2012). *Assessing the environmental literacy of intro environmental science students*: UNIVERSITY OF COLORADO AT DENVER.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. *Washington, DC: North American Association for Environmental Education*.
- Hungerford, H., Ramsey, J., Volk, T., & Bluhm, W. (1993). The middle school environmental literacy instrument. *Carbondale, IL: Center for Instruction, Staff Development and Evaluation. Southern Illinois University at Carbondale*.
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of environmental education*, 21(3), 8-21.
- Ioizzi, L. (1984). A summary of research in environmental education, 1971–1982. The second report of the National Commission on Environmental Education Research. *Monographs in Environmental Education and Environmental Studies*, 2.
- Jannah, M., Halim, L., Meerah, T. S. M., & Fairuz, M. (2013). Impact of Environmental Education Kit on students' environmental literacy. *Asian Social Science*, 9(12), 1.
- Lee, M., Kang, K., Shin, D., Zew, H., Lee, E., Noh, K., . . . Park, J. (2003). An assessment of Korean students' environmental literacy and an analysis of predictors of responsible environmental behavior; Final report. *Korea Research Foundation Grant# BS1055. Dankook University, Seoul*.

- Lo, C., Affolter, J. M., & Reeves, T. C. (2002). Building environmental literacy through participation in GIS and multimedia assisted field research. *Journal of Geography*, 101(1), 10-19.
- Marcinkowski, T. J. (2009). Contemporary challenges and opportunities in environmental education: Where are we headed and what deserves our attention? *The Journal of environmental education*, 41(1), 34-54.
- McBeth, B., Hungerford, H., Marcinkowski, T., Volk, T., & Meyers, R. (2008). National Environmental Literacy Assessment Project: Year 1, national baseline study of middle grades students. Final report. *Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA*. [http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/masternela\\_year1report\\_081208\\_.pdf](http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/masternela_year1report_081208_.pdf).
- McBeth, W. (2006). National environmental literacy assessment of middle school students in the US (A Special Project Award to the North American Association for Environmental Education [Award no NAO6SEC4690009] by the National Oceanic and Atmospheric Administration, US Department Commerce). *Washington, DC: NAAEE*.
- Moody, G. L., & Hartel, P. G. (2007). Evaluating an environmental literacy requirement chosen as a method to produce environmentally literate university students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(3), 355-370.
- Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A., & Tal, A. (2008). Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *The Journal of environmental education*, 39(2), 3-20.
- Nelson, N. H., & Faust, S. D. (1969). Acidic dissociation constants of selected aquatic herbicides. *Environmental Science & Technology*, 3(11), 1186-1188.
- Nowak, P., Wilke, R., Marcinkowski, T., Hungerford, H., & Mckeown-Ice, R. (1995). The secondary school environmental literacy instrument. *Unpublished instrument*.
- Rickinson, M. (2001). Learners and learning in environmental education: A critical review of the evidence. *Environmental Education Research*, 7(3), 207-320.
- Simmons, D. (1995). *The NAAEE Standards Project: Papers on the Development of Environmental Education Standards*: ERIC.

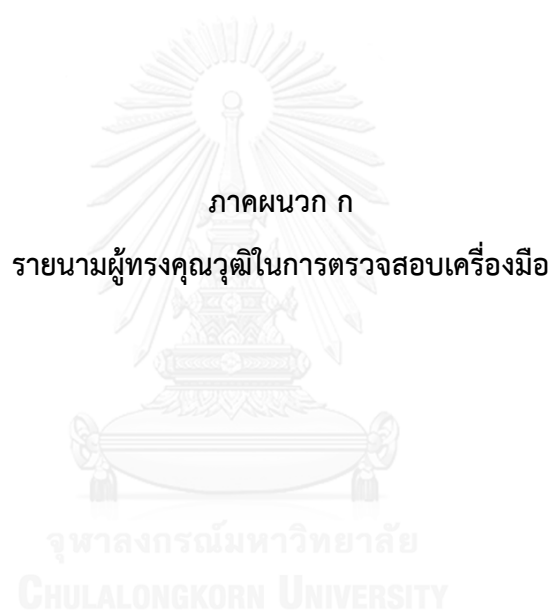
- Swanepoel, C., Loubser, C., & Chacko, C. (2002). Measuring the environmental literacy of teachers. *South African journal of education*, 22(4), 286-292.
- Sward, L. L., & Marcinkowski, T. (2001). Environmental sensitivity: A review of the research, 1980-1998. HUNGERFORD, Harold H.; BLUHM, William J.; VOLK, Trudi L, 301-312.
- UNESCO-UNEP. (1976). The Belgrade Charter. *Connect*, 1(1), 1-2.
- UNESCO, T. D. (1978). Intergovernmental Conference of Environmental education. *Final Report. Paris.*
- Volk, T., & McBeth, B. (1997). Environmental literacy in the United States: What should be. *What Is..., Getting from Here to There.(A Report Funded by the United States Environmental Protection Agency and Submitted to the Environmental Education and Training Partnership, North American Association for Environmental Association.) Washington, DC: EETAP/NAAEE.*
- Wilke, R. (1995). Environmental literacy and the college curriculum-colleges and universities have a challenge to meet. *EPA J.*, 21, 28.
- Zelezny, L. C. (1999). Educational interventions that improve environmental behaviors: A meta-analysis. *The Journal of environmental education*, 31(1), 5-14.

## ภาษาไทย

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2543). โมเดลการวิจัยและลิสรล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2557). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง. หน่วยงานส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์: กรุงเทพฯ.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2547). ความรู้และทักษะของเยาวชนไทยสำหรับโลกวันนี้. บริษัท เซเวน พรินต์ติ้งกรุ๊ป จำกัด: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).







## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

### ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุตา ศุภคต  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.สราวุธ ศรีทองอุทัย  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงดี โตอิม  
อาจารย์ประจำคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
4. อาจารย์ ดร.วิภาวรรณ ตินนังวัฒนะ  
อาจารย์ประจำคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### ด้านวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา

1. อาจารย์ ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.ณรัตน์ ศิริภาพ  
อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ที่ ศธ 0512.6(2771)/57-

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330  
26 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายสิขเรศ อำไพ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ  
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6732



ที่ ศธ 0512.6(2791.10)/58-

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

3 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายสิขเรศ อำไพ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732



แบบวัดเลขที่ □ □ □ □

## แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดการรู้สิ่งแวดลอมของท่าน โดยมีรายละเอียดของคำถามดังต่อไปนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลสถานภาพทั่วไป จำนวน 2 ข้อ และกระดาษคำตอบ ให้นักเรียนดึงกระดาษคำตอบออกจากกระดาษ

ข้อสอบ

**ตอนที่ 2** แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม จำนวน 60 ข้อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้

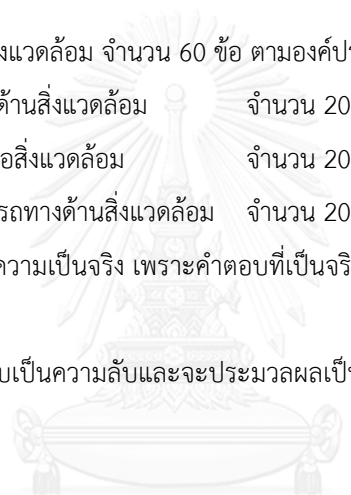
2.1 ด้านความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ

2.2 ด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ

2.3 ด้านความสามารถทางด้านสิ่งแวดลอม จำนวน 20 ข้อ

2. โปรดตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง เพราะคำตอบที่เป็นจริงและสมบูรณ์จะช่วยให้การวิจัยในครั้งนี้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่

3. คำตอบของท่าน ผู้วิจัยจะเก็บเป็นความลับและจะประมวลผลเป็นรายงานในภาพรวมเพื่อการพัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมของผู้วิจัยเท่านั้น

  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY นายสิขเรศ อำไพ  
 ผู้วิจัย นิสิตภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา  
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตอนที่ 1** ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปและกระดาษคำตอบ

**คำชี้แจงส่วนที่ 1** โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1) เพศ  1.1) ชาย

1.2) หญิง

2) ระดับชั้น

2.1) มัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2) มัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3) มัธยมศึกษาปีที่ 3

**คำชี้แจงส่วนที่ 2** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องหรือตรงกับความคิดของท่านที่สุด และทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ตอนที่ 2 ส่วนที่ 1					ข้อ	ตอนที่ 2 ส่วนที่ 2					ข้อ	ตอนที่ 2 ส่วนที่ 3				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1						21						41					
2						22						42					
3						23						43					
4						24						44					
5						25						45					
6						26						46					
7						27						47					
8						28						48					
9						29						49					
10						30						50					
11						31						51					
12						32						52					
13						33						53					
14						34						54					
15						35						55					
16						36						56					
17						37						57					
18						38						58					
19						39						59					
20						40						60					

ให้นักเรียนดึงกระดาษแผ่นนี้ออกจาก



ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

**คำชี้แจงส่วนที่ 1** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

\*\*\*\*\*

1. ในแปลงเลี้ยงผักพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร  
สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย

1. ผัก    2. หนอน    3. ไส้เดือน    4. นกกาชเชน    5. นกกาชเชนและไส้เดือน

2. เทคโนโลยีชีวภาพให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ยกเว้นข้อใด

1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช    2. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านสาธารณสุข  
3. ทำให้ลดปริมาณการบริโภคที่มากเกินไป    4. ทำให้มนุษย์มีแต่อาหารที่ถูกสุขลักษณะ  
5. ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารสูงขึ้น

3. ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งใดสูงที่สุด

1. โรงไฟฟ้าพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ    2. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อน  
3. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์    4. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์  
5. โรงไฟฟ้าพลังงานลม

4. น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดสูงเมื่อถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติผลที่เกิดขึ้นอันดับแรกต่อพืชพันธุ์ในการเกษตรคือข้อใด

1. ขนาดผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน    2. พืชออกแต่ใบไม่ให้ผล    3. พืชชนิดอื่นรุกราน  
4. การกลายพันธุ์    5. พืชเฉาตาย

5. เพราะเหตุใดนกสหายพันธุ์เดียวกันจากประเทศหนึ่ง เมื่ออพยพไปอาศัยคนละเกาะจึงมีลักษณะของปากที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน

1. ปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ    2. ปรับตัวให้เข้ากับสัตว์รอบข้าง  
3. ปรับตัวให้เข้ากับอาหาร    4. ปรับตัวให้เข้ากับพันธุ์ไม้  
5. ปรับตัวให้เข้ากับศัตรู

6. ประเทศญี่ปุ่นมีจำนวนประชากรลดลง แต่มีอายุยืนทำให้เกิดสังคมชนิดใดเพิ่มขึ้น

1. สังคมประชากรทารก    2. สังคมประชากรวัยทำงาน  
3. สังคมประชากรก่อนวัยทำงาน    4. สังคมประชากรหลังวัยทำงาน  
5. สังคมประชากรที่ต้องได้รับการดูแลพิเศษ

7. พื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศไทยได้แก่ภาคใด

1. ภาคอีสานและภาคกลาง    2. ภาคเหนือและภาคกลาง  
3. ภาคอีสานและภาคใต้    4. ภาคเหนือและภาคใต้  
5. ภาคกลางและภาคใต้

8. ข้อใดเป็นลักษณะการกำจัดสิ่งปฏิภูลของชุมชนริมน้ำที่ไม่เหมาะสม
1. ทิ้งโดยผูกมัดปากถุงอย่างแน่นหนา
  2. ทิ้งลงถังขยะโดยมีการแยก
  3. ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง
  4. ทิ้งลงถังขยะชุมชน
  5. ทิ้งโดยการฝังกลบ
9. เมืองใดมีโอกาสเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด
1. โชล
  2. ปักกิ่ง
  3. โตเกียว
  4. ลอนดอน
  5. แคนเบอร์รา
10. ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญที่สุดในการขุดคลองลัดโพธิ์
1. ดักจับขยะมูลฝอย
  2. ปรับภูมิทัศน์ให้สวยงาม
  3. ผันน้ำออกสู่ทะเลได้รวดเร็ว
  4. ปรับโครงสร้างการคมนาคม
  5. กระตุ้นเศรษฐกิจเกี่ยวกับตลาดน้ำ
11. ข้อใดเป็นเหตุผลที่สำคัญที่มีการเรียกร้องให้ยุติการสร้างเขื่อนแม่วงก์
1. งบประมาณสูงเกินไป
  2. สูญเสียแหล่งปลุกต้นสัก
  3. แบบแปลนไม่ได้มาตรฐาน
  4. ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์
  5. ทุตจริตการประมูลของบริษัทรับเหมา
12. ในประเทศที่ประชากรเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุปัญหาใดที่ถูกรับมากที่สุด
1. ปัญหาที่อยู่อาศัย
  2. ปัญหาการว่างงาน
  3. ปัญหาอาชญากรรม
  4. ปัญหาปริมาณอาหาร
  5. ปัญหาการดูแลสุขภาพ
13. ประเทศใดในอาเซียนที่มีสัดส่วนในการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มที่มีคุณภาพสูงที่สุด
1. อินโดนีเซีย
  2. มาเลเซีย
  3. สิงคโปร์
  4. บรูไน
  5. ไทย
14. การรณรงค์ให้มีการใช้วัสดุจากธรรมชาติเพื่อทำกระทงในวันลอยกระทงมีวัตถุประสงค์อะไร
1. เพื่อให้การเก็บกำจัดสะดวกขึ้น
  2. เพื่อไม่ให้เกิดสารพิษตกค้างแหล่งน้ำ
  3. เพื่อรักษาขนบธรรมเนียม ประเพณีไทย
  4. เพื่อให้ขยะตกค้างสามารถย่อยสลายได้เอง
  5. เพื่อให้สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถกินเป็นอาหารได้
15. กิจกรรมใดที่ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำป่าไหลหลากมากที่สุด
1. การสร้างฝาย
  2. การสร้างเขื่อน
  3. การปลูกหญ้าแฝก
  4. การทำไร่เลื่อนลอย
  5. การทำนาแบบขั้นบันได
16. การสร้างที่อยู่อาศัยขวางทางระบายน้ำมีโอกาสประสบกับปัญหาใด
1. บ้านอาจต้องใช้วัสดุในการก่อสร้างราคาสูง
  2. บ้านอาจประสบปัญหาเชื้อราบนวัสดุ
  3. บ้านอาจประสบปัญหาแหล่งเชื้อโรค
  4. บ้านอาจประสบปัญหาน้ำท่วม
  5. บ้านอาจไม่แข็งแรงพอ

17. แนวทางใดที่เหมาะสมในการให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการลดปัญหาประชากรล้นโลก

1. การวางแผนการมีบุตร
2. การวางแผนอาชีพบุตร
3. การวางแผนอนามัยครอบครัว
4. การวางแผนเศรษฐกิจครอบครัว
5. การวางแผนสิ่งแวดล้อมรอบตัว

18. ข้อใดเป็นยุทธศาสตร์ในการสร้างสมดุลระหว่างพืชอาหารกับปริมาณความต้องการ

1. ส่งเสริมการบริโภคพืชอาหารตามฤดูกาล
2. ส่งเสริมการเพิ่มราคาผลผลิตพืชอาหาร
3. ส่งเสริมการผลิตพืชอาหารจำนวนมาก
4. ส่งเสริมการส่งออกผลผลิตพืชอาหาร
5. ส่งเสริมการบริโภคที่ถูกสุขลักษณะ

19. กิจกรรมใดช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำเสียได้ดีที่สุด

1. ใช้บ่อดักไขมัน
2. ใช้บ่อบำบัดน้ำเสีย
3. ลดการอุปโภควัสดุที่เป็นพิษต่อน้ำ
4. ลดปริมาณของเสียก่อนทิ้งลงท่อน้ำ
5. ใช้น้ำยาบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งลงท่อน้ำ

20. ข้อใดเป็นวิธีการทางธรรมชาติในการลดการพังทลายของดินริมน้ำ

1. การสร้างฝาย
2. การปลูกหญ้าแฝก
3. การใช้หินทำเขื่อนกันน้ำ
4. การใช้ไม้ไผ่ปักกันดินถล่ม
5. การสร้างกำแพงปูนกันน้ำ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

**คำชี้แจงส่วนที่ 2** โปรดพิจารณาข้อความและทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดในการตอบ

\*\*\*\*\*

ข้อ	ข้อความสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
21	สัตว์ประหลาดไม่ควรถูกฆ่าเนื่องจากสัตว์เหล่านี้อยู่ในโซ่อาหารซึ่งทำให้ระบบนิเวศมีความสมดุล					
22	การคุมกำเนิดทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างอัตราการเกิดกับอัตราการก้าวเข้าสู่วัยหลังการทำงาน					
23	เพื่อป้องกันวิกฤตพลังงานในอนาคตควรมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาระบบพลังงานในอนาคตโดยเร็ว					
24	ไม่ควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์เรื่องการแยกขยะ แต่ควรรอให้ออกมาจากจิตสำนึกของบุคคลจะเป็นสิ่งที่ยั่งยืนที่สุด					
25	การคุมกำเนิดช่วยลดปัญหาประชากรล้นโลกได้ส่วนหนึ่ง					

ข้อ	ข้อความสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
26	ท่านยินยอมให้สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าตามความต้องการในประเทศก่อน แล้วจึงศึกษาผลกระทบที่ตามมาและหาวิธีการแก้ไขต่อไป					
27	ท่านยินดีเข้าร่วมโครงการกำจัดขยะมูลฝอยตามแม่น้ำ ลำคลอง					
28	การสร้างเขื่อนควรสร้างจากเหตุจำเป็นของมนุษย์นั่นคือการขาดแคลนป่าสัมปทาน					
29	ท่านถือคติว่าต้องรับประทานอาหารที่สั่งมาให้หมด					
30	ท่านทิ้งถ่าน แบตเตอรี่ไฟฉายลงถังขยะรวมเพื่อความสะดวก					
31	ท่านคิดว่าการปลูกป่าทดแทนและสร้างฝายกั้นน้ำเป็นกิจกรรมที่ควรมีขึ้นในครอบครัวของท่าน					
32	หากมีการลงประชามติในการสร้างเขื่อนเพื่อป้องกันน้ำท่วมบ้านเรือน แม้ว่าจะทำให้ป่าไม้สำคัญถูกทำลาย ท่านก็จะให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่					
33	ท่านเป็นนักท่องเที่ยงที่ดีไม่จำเป็นที่จะต้องถือคตินั่งซื้อพีชปาที่คนท้องถิ่นนำมาขาย					
34	ท่านไปโรงพยาบาลเพื่อให้แพทย์วินิจฉัยโรคทุกครั้ง แม้เป็นเพียงไข้ธรรมดา					
35	ท่านสามารถขอความร่วมมือให้คนในครอบครัวช่วยกันแยกขยะภายในบ้านได้					
36	ท่านสามารถแนะนำชุมชนริมฝั่งน้ำถึงวิธีการที่สามารถป้องกันการพังทลายของตลิ่งได้					
37	ท่านไม่เห็นด้วยกับการปล่อยปลาคุณลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ					
38	ท่านคิดว่าการเพิ่มจำนวนประชากรโลกไม่ส่งผลกระทบต่อการลดลงของจำนวนทรัพยากรธรรมชาติ					
39	ประเทศไทยควรมีการศึกษาการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อรองรับวิกฤติพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้นเพราะกำลังการผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้					

ข้อ	ข้อความสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
40	ท่านไม่เห็นด้วยกับการจำหน่ายคาร์บอนเครดิตของประเทศ ด้อยพัฒนาให้กับประเทศที่พัฒนาแล้ว					

\*\*\*\*\* จบตอนที่ 2 ส่วนที่ 2 \*\*\*\*\*

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

**คำชี้แจงส่วนที่ 3** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

\*\*\*\*\*

41. ในปี 2011 มีการสำรวจจำนวนประชากรโลกพบว่า มีจำนวนกว่า 7,000 ล้านคน และมีการคาดการณ์กันว่าในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มปริมาณเป็น 9,000 ล้านคน จากการศึกษาพบว่าจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาคือข้อใด

1. ประเทศที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม
2. ประเทศที่ศึกษาต้องไม่มีขนาดใหญ่
3. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นประชาธิปไตย
4. ประเทศที่ศึกษาต้องจัดแบ่งเป็นสองกลุ่ม
5. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ

42. ชุมชนแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นชุมชนแออัด ลักษณะบ้านเป็นแบบสร้างอยู่ชั่วคราวติดกับแหล่งน้ำ ท่านต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของปัญหาน้ำเน่าเสียกับความรู้ในเรื่องการกำจัดขยะของคนในชุมชน ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาปัญหาในชุมชนนี้คืออะไร

1. คนที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม
2. คนที่ศึกษาต้องมีอายุเท่ากัน
3. คนที่ศึกษาต้องได้จบการศึกษาภาคบังคับ
4. คนที่ศึกษาต้องไม่เป็นโรคที่น่ารังเกียจของสังคม
5. คนที่ศึกษาต้องมีสมาชิกในครอบครัว 2 คน ขึ้นไป

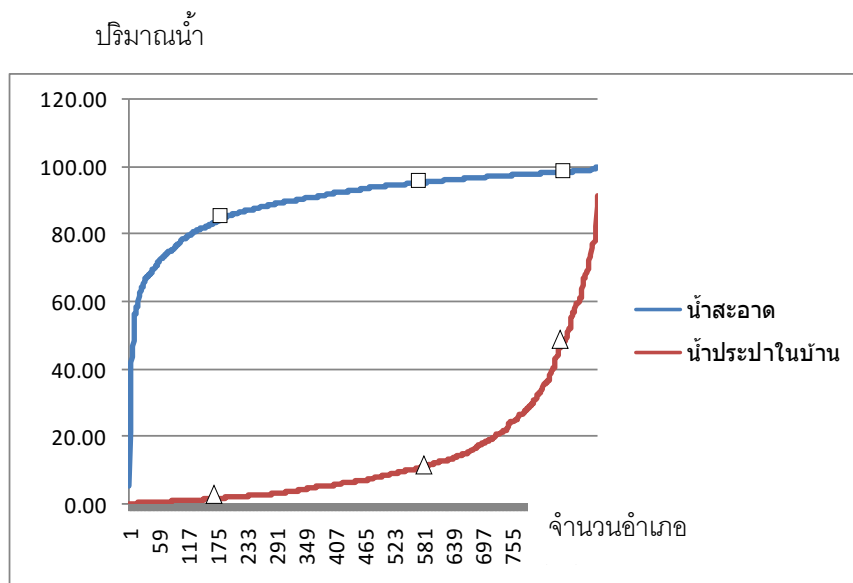
43.

World historical and predicted populations								
Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150
World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746
Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308
Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561
Europe	163	203	276	408	547	729	628	517
Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51

จากข้อมูลข้างต้น วิทยาลัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นจากปีปัจจุบันจนถึงปี 2050 ได้รับอิทธิพลหลักจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนเอเชีย ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิทยาลัย

1. จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999
2. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้น
3. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้นจากปี 1999 มากกว่าทวีปอื่น
4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกากับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999
5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง

44.



กราฟแสดงสัดส่วนครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดติดกับลำดับที่ของอำเภอ ธนัชชัยสรุปข้อมูลกราฟดังกล่าวว่า ทุกอำเภอมีสัดส่วนของน้ำดื่มที่เป็นน้ำสะอาดมากกว่าน้ำดื่มที่เป็นน้ำประปาในบ้าน ข้อมูลใดในกราฟที่สนับสนุนการสรุปของธนัชชัย

1. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอ
2. เส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ
3. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านทุกลำดับอำเภอ
4. เส้นกราฟน้ำสะอาดสูงกว่าเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านในลำดับอำเภอสุดท้าย
5. เส้นกราฟน้ำสะอาดเพิ่มขึ้นตามลำดับที่ของอำเภอและเส้นกราฟน้ำประปาในบ้านลดลงตามลำดับที่ของอำเภอ

45. ในภูมิภาคอาเซียน ประเทศส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณขยะเพิ่มขึ้น เช่น เมียนมาร์มีปริมาณขยะในอย่างกึ่งเพิ่มขึ้นจาก 564 ตันในปี 2533 เป็น 1,324 ตันในปี 2550 ส่วนสิงคโปร์แม้จะเป็นประเทศขนาดเล็กแต่มี ปริมาณขยะมากถึง 5 ล้านตันในปี 2550 และเพิ่มเป็น 6 ล้านตันในปี 2551 มาเลเซียมีขยะ 8.7 ล้านตันในปี 2547 ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นสูงถึง 15.7 ล้านตันในปี 2563 ฟิลิปปินส์ มีปริมาณขยะถึง 12.5 ล้านตันในปี 2550 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 13.67 ล้านตันในปี 2553 ในทางกลับกันมีเพียงไทยและอินโดนีเซียที่มีปริมาณขยะลดลงในช่วงปี 2548-2551 (ASEAN Secretariat, 2009) สิริภัทร์อ่านข้อมูลและสรุปว่า ปริมาณขยะโดยรวมของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548-2551 ข้อมูลใดที่สนับสนุนการสรุปของสิริภัทร์

1. ปริมาณขยะในประเทศสิงคโปร์เพิ่มขึ้น
2. ปริมาณขยะในประเทศมาเลเซียเพิ่มขึ้น
3. ปริมาณขยะเกือบทุกประเทศในอาเซียนเพิ่มขึ้น
4. ปริมาณขยะใน 2 ประเทศในอาเซียนมีแนวโน้มลดลง
5. ปริมาณขยะใน 4 ประเทศที่กล่าวถึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีเพียง 2 ประเทศที่ลดลง

46. หลายสิบปีที่ผ่านมา เราได้ประจักษ์ชัดว่าการจัดการน้ำแบบรวมศูนย์อำนาจที่ส่วนกลางผ่านกลไกรัฐ ด้วยโครงการขนาดใหญ่แบบเขื่อนและชลประทานไม่ใช่คำตอบที่สมบูรณ์ของการจัดการน้ำ การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วม อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเขื่อนขนาดใหญ่ไม่ได้ตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านั้นทั้งหมด อีกทั้งยังก่อให้เกิดความสับสนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำของเขื่อนนั้นๆ จนไม่สามารถคาดการณ์การณ์น้ำในลุ่มน้ำนั้นได้ ซึ่งส่งผลโดยตรงกับประชาชนท้ายน้ำ ก่อเกิดภัยแล้งและน้ำท่วม เพราะความสัมพันธ์ของฤดูกาลผลิตแบบเดิมหายไปแล้ว ต้องวางแผนการผลิตตามระบบคลองชลประทานที่ผ่านบ้านของตนเอง รมณอ่านบทความแล้วสรุปว่า เขื่อนเป็นต้นกำเนิดแห่งภัยแล้งและน้ำท่วม ข้อมูลใดที่สนับสนุนการสรุปของรมณ

1. ก่อเกิดข้อกั้วลนนานับประการต่อภัยแล้งและน้ำท่วม
2. ต้องวางแผนการผลิตตามระบบคลองชลประทานที่ผ่านบ้านของตนเอง
3. โครงการขนาดใหญ่แบบเขื่อนและชลประทานไม่ใช่คำตอบที่เบ็ดเสร็จของการจัดการน้ำ
4. เกิดความสับสนของการบริหารจัดการลุ่มน้ำของเขื่อนนั้นๆ จนไม่สามารถคาดการณ์น้ำในลุ่มน้ำนั้นได้
5. การเกิดภัยแล้ง น้ำท่วม อันเนื่องมาจากประสิทธิภาพของเขื่อนขนาดใหญ่ไม่ได้ตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านั้นทั้งหมด

47. สมเกียรติเดินทางไปในเขตชนบทแห่งหนึ่งซึ่งมีหมู่บ้านอยู่ติดเชิงเขาและมักจะมีช้างป่าบุกกรุกเข้ามาทำลายพืชผลที่ชาวบ้านปลูกไว้เสียหาย สมเกียรติจึงแนะนำให้ชาวบ้านทำการล้อมรั้วไฟฟ้ากระแสอ่อนเพื่อป้องกันช้าง ท่านคิดว่าคำแนะนำของสมเกียรติดีหรือไม่ เพราะเหตุใด

1. ไม่ดี เพราะอาจทำให้เด็กๆ ในชุมชนประสบอุบัติเหตุไฟดูด
2. ไม่ดี เพราะอาจทำให้ช้างไม่มีแหล่งอาหารกิน
3. ไม่ดี เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ
4. ดี เพราะทำให้ช้างไม่กล้าเข้าใกล้หมู่บ้าน
5. ดี เพราะพืชผลจะได้ไม่เสียหาย

48. สิ่งใดควรเป็นเรื่องอันดับต้นๆ ในการดำเนินงานด้านการคุ้มครองกำเนิดประชากร

1. สำรวจจำนวนประชากรตามสาขาอาชีพ
2. สำรวจจำนวนประชากรในประเทศ
3. สำรวจจำนวนประชากรตามอายุ
4. สำรวจอัตราเสียชีวิตของประชากร
5. สำรวจอัตราการเกิดของประชากร



49. ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สำคัญเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ การริเริ่มที่จะให้มีการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์จึงมีขึ้นเนื่องจากทรัพยากรที่สูญเสียไปกับกระบวนการผลิตค่อนข้างน้อยในทางกลับกันให้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้าสูง การริเริ่มในประเทศไทยควรเริ่มต้นจากการทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก

1. ประเมินความต้องการจำเป็นที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจำนวนมากของประเทศไทย
2. สำรวจข้อดีและข้อเสียของการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย
3. นำเสนอแผนการงบประมาณในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ของประเทศไทย
4. สำรวจสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่เหมาะสมในประเทศไทย
5. สำรวจความคิดเห็นของคนไทย

50. กานต์เป็นลูกบ้านหมู่บ้านสวัสดิ์รักษา วันหนึ่งเขาได้เดินไปตลาดนัดซึ่งจัดที่บริเวณลานดินในวัดสวัสดิ์รักษา หลังจากตลาดวายเขาพบว่าเศษขยะจะถูกทิ้งเกลื่อนอยู่ที่ลานและมีเด็กวัดคอยกวาดขยะอยู่เสมอ เมื่อถึงวันประชุมหมู่บ้านประจำเดือนกานต์ได้นำสิ่งที่เขาพบเห็นเล่าให้กับสมาชิกในที่ประชุมฟัง ก้อยได้ฟังดังนั้นจึงเสนอการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างเหมาะสมกับตลาดนัดในวัดของหมู่บ้านมาก ข้อใดเป็นข้อเสนอของก้อย

1. ปรับเงินผู้ทิ้งขยะไม่ลงถึง
2. ให้มีการตั้งถังขยะรวมไว้ที่ลานวัด
3. ให้มีการรดน้ำพริกพลาสติก แต่ให้ผู้ซื้อนำถุงผ้ามาเอง
4. ให้มีการรดน้ำพื้นที่ลาดวัดหากมีการทิ้งขยะไม่ถูกลักษณะ
5. ให้มีการจัดกิจกรรมเรียนรู้วิธีแยกขยะ และจัดตั้งถังขยะแบบแยกไว้ที่ลานวัด

51. เมื่อเร็วๆ นี้ เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงบริเวณพื้นที่แถบภาคเหนือ ซึ่งคนไทยต่างวิ่งหนีออกจากตึกต่างๆ และไม่ทราบว่าจะทำอะไรอย่างไรต่อไปให้ปลอดภัยต่อชีวิตที่สุด จากเหตุการณ์นี้ สิ่งที่ต้องรีบดำเนินการอย่างเร่งด่วนคือข้อใด

1. การสร้างหลักสูตรการเรียนเรื่องแผ่นดินไหวในการฝึกนักศึกษาวิชาทหาร
2. ให้ความรู้ในการปฏิบัติตนในขณะที่เกิดแผ่นดินไหวกับประชาชน
3. สร้างหลักสูตรการเรียนเรื่องแผ่นดินไหว
4. การสร้างที่หลบภัยแผ่นดินไหว
5. การอพยพ ย้ายถิ่นฐาน

52. หลังการสร้างเขื่อนเสร็จสิ่งใดที่ต้องดำเนินการกับชุมชนท้ายเขื่อนเป็นอันดับแรก

1. แจกวิธีการทำประมงในเขื่อน
2. แจกกำหนดฤดูกาลปลูกพืชอาหาร
3. แจกการทำธุรกิจท่องเที่ยวท้ายเขื่อน
4. แจกความปลอดภัยในการสร้างชุมชน
5. แจกปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากเสี่ยงการปล่อยน้ำ

53. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และมนุษย์มีส่วนสำคัญในการทำให้สัตว์สูญพันธุ์จากการฆ่าเพื่อการกีฬา อาหาร และการสะสม สิ่งมีชีวิตมีช่วงเวลาของการตั้งท้องที่หลากหลาย โดยส่วนมากสัตว์ที่จะสูญพันธุ์คือพวกที่ใช้เวลาในการตั้งท้องนานซึ่งมักไม่ทันต่อการฆ่าของมนุษย์ ข้อมูลข้างต้นสนับสนุนข้อสรุปใดต่อไปนี

1. กิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับสัตว์ทำให้สัตว์สูญพันธุ์
  2. กิจกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ทำให้สัตว์สูญพันธุ์
  3. มนุษย์ฆ่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานนำไปสู่การสูญพันธุ์
  4. มนุษย์ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการฆ่าสัตว์
  5. มนุษย์ฆ่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานเป็นกีฬา
54. พฤติกรรมใดที่ก่อให้เกิดไฟป่าได้มากที่สุด
1. ปูนตัดต้นไม้ไปทำบ้าน
  2. น้ทสูบบุหรี่ขณะเดินป่า
  3. ทิ้งกากับข้าวในหลุมไฟขุดลึก
  4. จัดจุดแคมป์ไฟในบริเวณที่อุทยานกำหนด
  5. เกมจุดดอกไม้ไฟบริเวณลานปูนที่ทำการอุทยาน
55. พฤติกรรมในข้อใดส่งผลให้แผนการดำเนินงานการคุมกำเนิดล้มเหลวมากที่สุด
1. เกียรติมีเพศสัมพันธ์โดยไม่ใส่ถุงยางอนามัย
  2. วินใช้การนับระยะปลอดภัยมีเพศสัมพันธ์
  3. นิดใส่ห่วงคุมกำเนิดก่อนมีเพศสัมพันธ์
  4. ดาทานยาคุมกำเนิด
  5. เมย์ฉีดยาคุมกำเนิด
56. ประเทศไทยมีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าปริมาณการผลิต ทำให้ในอนาคตอาจจำเป็นต้องมีนโยบายดับไฟเป็นโซนเนื่องจากโครงการการสร้างโรงไฟฟ้าทุกชนิดมักถูกต่อต้านจากประชาชน บุคคลใดไม่ได้มีส่วนในการเพิ่มปัญหาดังกล่าว
1. โจเสียบสายชาร์จโทรศัพท์จนกระทั่งเข้า
  2. กลิ่นปิดคอมพิวเตอร์แต่ไม่ได้ชักปลั๊กออก
  3. เมื่อปิดโทรทัศน์วินัยจะชักปลั๊กออกด้วยเสมอ
  4. ดูลใช้พาวเวอร์แบงค์สำหรับชาร์จโทรศัพท์ในการเข้าป่า
  5. เนตรเปิดไฟหน้าบ้านทั้งวันทั้งคืนเพราะออกทำงานแต่เช้าและกลับดึก
57. อาหารถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ในบางประเทศขาดแคลนอาหาร บางประเทศขาดแคลนอาหารที่สะอาด บางประเทศมีเหลือกินเหลือเก็บ พฤติกรรมการกินของใครที่ไม่ได้แสดงออกถึงความตระหนักต่อประเทศที่ขาดแคลนอาหาร
1. กรุณาทานอาหารหมดจาน
  2. เมตทานอาหารน้อยเพื่อลดความอ้วน
  3. มุฑารัตน์ทานอาหารโดยเขี่ยสิ่งที่ไม่ชอบทิ้ง
  4. อุณาโลมทานอาหารจานด่วนในเวลาที่ย่ำรุ่งรีบ
  5. มุฑิตาทานอาหารบางมื้อที่อร่อยที่ร้านอาหาร

58. นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ วิธีที่ดีที่สุดในการกำจัดขยะนิวเคลียร์ในปัจจุบันเป็นข้อใด

1. ทิ้งลงมหาสมุทร
2. เกล่งในหลุมฝังกลบ
3. ขยายขยะให้กับประเทศอื่นๆ
4. ใช้เป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อ
5. เก็บและควบคุมไม่ให้มีการรั่วไหลของรังสี

59. พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก

1. การทำอุตสาหกรรมปูน
2. การทดลองทางปรมาณู
3. การปล่อยสาร CFC
4. การตัดไม้ทำลายป่า
5. การสร้างตึกสูง

60. การทำนาเกลือจะต้องใช้น้ำกร่อยแทนน้ำจืดจากรายงานของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ความเค็มจะแพร่กระจายลงสู่น้ำใต้ดิน บางแห่งน้ำที่ซึมออกจากบ่ออาจไปได้ไกล 600 – 800 เมตร ตาปานเข้าอบรมและทำความเข้าใจเป็นอย่างดี จึงขุดบ่อกึ่งน้ำกร่อยและขุดคูรอบบ่อกึ่งโดยใส่น้ำจืดเพื่อให้ความเค็มแพร่เข้าคูน้ำจืดป้องกันการแพร่กระจายไปที่ดินของจุนซึ่งเป็นนาข้าวข้างๆ หนึ่งในสัปดาห์ผ่านไปนาข้าวของจุนได้รับความเสียหาย จุนจึงบอกปานให้ทราบทำให้ปานงุนงงและเกิดความคิดใหม่ดังนี้

1. ถ้าขุดคูน้ำจืดกว้างกว่านี้ อาจช่วยลดปัญหาการแพร่ความเค็มได้
2. ไม่ควรขุดคูน้ำจืด เพราะเป็นการเพิ่มแหล่งน้ำกร่อยใหม่ขึ้นมา
3. นาเกลือต้องเลี้ยงในกระชังน้ำกร่อยเท่านั้น
4. นาเกลือแพร่ความเค็มผ่านน้ำใต้ดินได้
5. นาเกลือใช้ปุ๋ยจะดีที่สุด

ภาคผนวก ง  
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) และการปรับแก้ข้อ  
คำถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC)

### แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

(หมายเหตุ ✓ หมายถึงเป็นข้อคำถามที่ได้รับการพิจารณาเลือก)

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>1. ข้อใดเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกัน</b>	0.67	
1. อาหาร		
2. ที่อยู่อาศัย		
*3. พันธุกรรม		
4. การสืบพันธุ์		
5. สิ่งแวดล้อม		
<b>2. ในแปลงเลี้ยงผักของวิริยาพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย</b>	1.00	ในแปลงเลี้ยงผักพบไส้เดือนและหนอนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งนกกาชเชนที่มักจะมาจับหนอนกินเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตใดในแปลงผักที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย
1. ผัก	✓	
2. หนอน		
3. ไส้เดือน		
*4. นกกาชเชน		
5. นกกาชเชนและไส้เดือน		
<b>3. ในช่วงปี 2014 ประเทศทางแถบทวีปแอฟริกาได้ได้รับผลกระทบการระบาดของไวรัสอีโบล่า ผู้ที่มีหน้าที่สำคัญในการเป็นผู้นำด้านไวรัสดังกล่าวของโลกคือองค์กรใด</b>	0.17	
1. world human organization		
*2. world health organization		
3. world human right		
4. world wide health		
5. world wide heal		
<b>4. เทคโนโลยีชีวภาพไม่ได้ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในเรื่องใด</b>	0.67	4 เทคโนโลยีชีวภาพให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ยกเว้นข้อใด
1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช	✓	1. ทำให้เกิดความก้าวหน้าด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช
2. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านสาธารณสุข		
3. ทำให้ลดปริมาณการบริโภคที่มากเกินไป		
*4. ทำให้มนุษย์มีอาหารที่หลากหลายมากขึ้น		4. ทำให้มนุษย์มีแต่อาหารที่ถูกสุขลักษณะ
5. ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์อาหารสูงขึ้น		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>5. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นหลังภูเขาไฟระเบิด</b>	0.50	
*1. การเพาะปลูก		
2. การทำเหมืองอัญมณี		
3. การปรับเปลี่ยนของวัฒนธรรม		
4. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างบ้านเรือน		
5. การปรับเปลี่ยนโครงสร้างการคมนาคม		
<b>6. ข้อใดเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศสูงสุด</b>	1.00	6. ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งใดสูงที่สุด
1. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อน	✓	1. โรงไฟฟ้าพลังงานจากก๊าซธรรมชาติ
2. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์		2. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อน
3. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์		3. โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
*4. โรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน		4. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
5. โรงไฟฟ้าพลังงานลม		
<b>7. ข้อใดไม่ใช่ผลเสียของการทิ้งสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอยลงแหล่งน้ำธรรมชาติ</b>	0.33	
*1. ทำให้เกิดโรคท้องร่วง		
2. ทำให้เกิดความรำคาญ		
3. ทำความเสียหายต่อการเกษตร		
4. ทำความเสียหายต่อการประมง		
5. ทำลายระบบนิเวศวิทยาในลำน้ำ		
<b>8. น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดสูงเมื่อถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อพืชพันธุ์ในการเกษตรอย่างไร</b>	0.50	
1. ขนาดผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน	✓	
2. พืชออกแต่ใบไม่ให้ผล		
3. พืชชนิดอื่นรุกราน		
4. การกลายพันธุ์		
*5. พืชเหี่ยวตาย		
<b>9. เพราะเหตุใดนกฟินช์สายพันธุ์เดียวกันจากประเทศเอกวาดอร์ เมื่ออพยพไปอาศัยคนละเกาะในหมู่เกาะกาลาปากอสจึงมีลักษณะของปากที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน</b>	1.00	9. เพราะเหตุใดนกสายพันธุ์เดียวกันจากประเทศหนึ่งเมื่ออพยพไปอาศัยคนละเกาะจึงมีลักษณะของปากที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน
1. ปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ	✓	
2. ปรับตัวให้เข้ากับสัตว์รอบข้าง		
*3. ปรับตัวให้เข้ากับอาหาร		
4. ปรับตัวให้เข้ากับพันธุ์ไม้		
5. ปรับตัวให้เข้ากับศัตรู		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>10. เพราะเหตุใดวัฒนธรรมการแต่งกายแบบโบราณของชาวเขากำลังเลือนหายไปในปัจจุบัน</b>	0.67	
1. ปรับตัวให้เข้ากับการทำงาน		
2. ปรับตัวให้เข้ากับกฎหมาย		
3. ปรับตัวให้เข้ากับเครื่องมือ		
4. ปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ		
*5. ปรับตัวให้เข้ากับสังคมภายนอกที่เข้ามา		
<b>11. ประเทศญี่ปุ่นมีจำนวนประชากรลดลง แต่มีอายุยืนทำให้เกิดสังคมชนิดใดเพิ่มขึ้น</b>	1.00	
1. สังคมประชากรทารก	✓	
2. สังคมประชากรวัยทำงาน		
3. สังคมประชากรก่อนวัยทำงาน		
*4. สังคมประชากรหลังวัยทำงาน		
5. สังคมประชากรที่ต้องได้รับการดูแลพิเศษ		
<b>12. พื้นที่ลักษณะใดที่ประสบปัญหาประชากรหนาแน่นมากที่สุด</b>	0.67	
1. พื้นที่ทุ่งหญ้า		
2. พื้นที่ทะเลทราย		
*3. พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ.		
4. พื้นที่ริมฝั่งทะเลอากาศหนาว		
5. พื้นที่ผุพังของหินซากภูเขาไฟเก่า		
<b>13. ข้อใดเป็นเหตุผลที่ทำให้นักวิชาการบางกลุ่มต่อต้านการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทย</b>	0.17	
1. งบประมาณสูงเกิน		
*2. การคอร์รัปชันในการสร้างโรงไฟฟ้า		
3. ความเอาใจใส่เรื่องการดูแลโรงไฟฟ้า		
4. เป็นเชื้อเพลิงพิษที่กระจายสู่อากาศได้		
5. ความรู้เรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของคนไทย		
<b>14. พื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศได้แก่ภาคใด</b>	1.00	14. พื้นที่ที่มีการปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศไทยได้แก่ภาคใด
*1. ภาคอีสานและภาคกลาง	✓	
2. ภาคเหนือและภาคกลาง		
3. ภาคอีสานและภาคใต้		
4. ภาคเหนือและภาคใต้		
5. ภาคกลางและภาคใต้		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>15. ข้อใดเป็นลักษณะการกำจัดสิ่งปฏิกูลของชุมชนริมน้ำที่ไม่เหมาะสม</b>	0.67	
1. ทิ้งโดยผูกมัดปากถุงอย่างแน่นหนา	✓	
2. ทิ้งลงถังขยะรวมโดยไม่มีการแยก		2. ทิ้งลงถังขยะโดยมีการแยก
3. ทิ้งลงถังขยะชุมชน		3. ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง
4. ทิ้งโดยการฝังกลบ		4. ทิ้งลงถังขยะชุมชน
*5. ทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ		5. ทิ้งโดยการฝังกลบ
<b>16. น้ำเสียจากแหล่งใดที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาติสูงสุด</b>	0.67	16. น้ำเสียจากแหล่งใดเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงจะส่งผลกระทบต่อธรรมชาติสูงสุด
*1. โรงงานอุตสาหกรรม		
2. บ้านเรือน		
3. โรงเรียน		
4. ตลาด		
5. วัด		
<b>17. เมืองใดมีโอกาสเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด</b>	0.83	9. เมืองใดมีโอกาสเสียหายจากการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด
1. โซล	✓	
2. ปักกิ่ง		
*3. โตเกียว		
4. ลอนดอน		
5. แคนเบอร์รา		
<b>18. บ้านที่สร้างอยู่ริมตลิ่งจะได้รับผลกระทบจากปัญหาเรื่องใดมากที่สุด</b>	0.67	
1. เสียจากการคมนาคมทางเรือ		
2. การรอกของดินริมตลิ่ง		
3. วัชพืชริมน้ำรุกที่		
*4. น้ำกัดเซาะตลิ่ง		
5. การวัดเขต		
<b>19. ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญที่สุดในการขุดคลองลัดโพธิ์</b>	1.00	
1. ดักจับขยะมูลฝอย	✓	
2. ปรับภูมิทัศน์ให้สวยงาม		
*3. ผันน้ำออกสู่ทะเลได้รวดเร็ว		
4. ปรับโครงสร้างการคมนาคม		
5. กระตุ้นเศรษฐกิจเกี่ยวกับตลาดน้ำ		



ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
20. ชุมชนปากน้ำโพธิ์เป็นบริเวณที่แม่น้ำปิง วัง ยม น่าน ไหลมารวมกันและไหลออกเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ช่วงใดที่ชุมชนนี้จะประสบปัญหาน้ำท่วมมากที่สุด	0.50	
1. ฤดูการเก็บเกี่ยวข้าว		
2. เทศกาลสงกรานต์		
*3. ออกพรรษา		
4. ปีใหม่		
5. ลีลาปี		
21. สมันเป็นสัตว์ป่าที่มีเขาสวยงามแต่ได้สูญพันธุ์จากโลกไป ข้อใดเป็นปัญหาของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการสูญพันธุ์	1.00	ข้อใดเป็นปัญหาของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการสูญพันธุ์ของสมัน สัตว์ป่าที่มีเขาสวยงาม
1. การทำลายป่าไม้		
*2. การล่าเพื่อตัดเขา		
3. การล่าเพื่อเป็นอาหาร		
4. การทำลายแหล่งอาหาร		
5. การจับเพื่อนำมาเพาะพันธุ์		
22. ข้อใดเป็นเหตุผลที่สำคัญที่มีการเรียกร้องให้ยุติการสร้างเขื่อนแม่วงก์	1.00	
1. งบประมาณสูงเกินไป	✓	
2. สูญเสียแหล่งปลูกต้นสัก		
3. แบบแปลนไม่ได้มาตรฐาน		
*4. แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์สูญหาย		4. ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์
5. ทุตจริตการประมูลของบริษัทรับเหมา		
23. ปัจจุบันจำนวนประชากรโลกมีประมาณ 6900 กว่าล้านคน ในปี ค.ศ. 2050 มีการคาดการณ์ว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นเป็น 9000 ล้านคน ปัญหาสำคัญที่สุดที่จะตามมาคือข้อใด	0.83	
1. ปัญหาเศรษฐกิจ		
2. ปัญหาที่อยู่อาศัย		
3. ปัญหาการว่างงาน		
4. ปัญหาอาชญากรรม		
*5. ปัญหาปริมาณอาหาร		
24. ในประเทศที่ประชากรเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุปัญหาใดที่ถูกรับมากที่สุด	1.00	
1. ปัญหาที่อยู่อาศัย	✓	
2. ปัญหาการว่างงาน		
3. ปัญหาอาชญากรรม		
4. ปัญหาปริมาณอาหาร		
*5. ปัญหาการดูแลสุขภาพ		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>25. ข้อใดเป็นข้อดีของพลังงานนิวเคลียร์ที่ได้รับการหยิบยกเป็นเหตุผลในการสร้าง</b>	0.67	<b>25. ข้อใดเป็นข้อดีของพลังงานนิวเคลียร์ที่ยกเป็นเหตุผลในการสร้าง</b>
1. ต้นทุนต่ำ		
*2. นำไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ		
3. เพื่อลดการใช้ถ่านหินการผลิตกระแสไฟฟ้า		
4. หนึ่งโรงสามารถแจกจ่ายไฟฟ้าได้ทั่วประเทศ		
5. เพื่อทำธุรกิจจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้กับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาค		
ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>26. ประเทศใดในอาเซียนที่มีสัดส่วนในการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มที่มีคุณภาพสูงที่สุด</b>	0.83	
1. อินโดนีเซีย	✓	
2. มาเลเซีย		
*3. สิงคโปร์		
4. บรูไน		
5. ไทย		
<b>27. การรณรงค์ให้มีการใช้วัสดุจากธรรมชาติเพื่อทำกระทงในวันลอยกระทงมีวัตถุประสงค์อะไร</b>	1.00	
1. เพื่อให้การเก็บกักจัดขยะดีขึ้น	✓	
2. เพื่อไม่ให้เกิดสารพิษตกค้างแหล่งน้ำ		
3. เพื่อรักษาขนบธรรมเนียม ประเพณีไทย		
*4. เพื่อให้ขยะตกค้างสามารถย่อยสลายได้เอง		
5. เพื่อให้สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถกินเป็นอาหารได้		
<b>28. ปริมาณขยะในแหล่งธรรมชาติเพิ่มสูงขึ้นมากในปัจจุบันมีสาเหตุมาจากข้อใด</b>	1.00	
1. กิจกรรมด้านเศรษฐกิจ		
*2. กิจกรรมด้านท่องเที่ยว		
3. กิจกรรมด้านคมนาคม		
4. กิจกรรมด้านพลังงาน		
5. กิจกรรมด้านศาสนา		
<b>29. กิจกรรมใดที่ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำป่าไหลหลากมากที่สุด</b>	0.50	
1. การสร้างฝาย	✓	
2. การสร้างเขื่อน		
*3. การปลูกหญ้าแฝก		
4. การทำไรเลื่อนลอย		
5. การทำนาแบบขั้นบันได		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>30. ข้อใดเป็นข้อดีของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างช้าๆ ของโลก</b>	0.33	
1. การปรับที่อยู่		
2. การปรับเปลี่ยนอาชีพ		
3. การปรับตัวของเศรษฐกิจ		
4. การปรับตัวของวัฒนธรรม		
*5. การปรับร่างกายเข้ากับสภาพอากาศ		
<b>31. บริเวณส่วนโค้งของทางน้ำธรรมชาติจะมีความเร็วของกระแสน้ำที่แตกต่างกันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรกับที่ดินบริเวณนั้น</b>	0.83	
1. ดินถล่ม		
2. ดินเหนียว		
*3. การงอกของดิน		
4. ความเป็นพิษของดิน		
5. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน		
<b>32. การสร้างที่อยู่อาศัยขวางทางระบายน้ำมีโอกาสประสบกับปัญหาใด</b>	0.83	
1. บ้านอาจต้องใช้วัสดุในการก่อสร้างราคาสูง	✓	
2. บ้านอาจประสบปัญหาเชื้อราบนวัสดุ		
3. บ้านอาจประสบปัญหาแหล่งเชื้อโรค		
*4. บ้านอาจประสบปัญหาน้ำท่วม		
5. บ้านอาจไม่แข็งแรงพอ		
<b>33. แนวทางใดที่เหมาะสมในการให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการลดปัญหาประชากรล้นโลก</b>	1.00	
*1. การวางแผนการมีบุตร	✓	
2. การวางแผนอาชีพบุตร		
3. การวางแผนอนามัยครอบครัว		
4. การวางแผนเศรษฐกิจครอบครัว		
5. การวางแผนสิ่งแวดล้อมรอบตัว		
<b>34. แนวทางใดที่เหมาะสมในการสร้างเสริมสุขภาพที่แข็งแรงแก่ประชากรอย่างยั่งยืน</b>	0.83	
1. การจัดกิจกรรมกีฬา		
2. การรณรงค์การออกกำลังกาย		
3. การประชาสัมพันธ์โรคภัยตามฤดู		
*4. การให้การศึกษาการดูแลสุขภาพ		
5. การตั้งศูนย์อนามัยประจำหมู่บ้าน		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>35. ข้อใดเป็นทิศทางที่ช่วยป้องกันวิกฤตการขาดแคลนพลังงานที่เหมาะสมที่สุด</b>	0.00	
1. สนับสนุนการสร้างโรงงานไฟฟ้า		
*2. สนับสนุนการทำนิคมเหมืองถ่านหิน		
3. สนับสนุนการปลูกฝังให้รู้คุณค่าพลังงาน		
4. สนับสนุนการเสาะหาพลังงานทางเลือก		
5. สนับสนุนการออกกฎหมายควบคุมการใช้พลังงาน		
<b>36. ข้อใดเป็นยุทธศาสตร์ในการสร้างสมดุลระหว่างพืชอาหารกับปริมาณความต้องการ</b>	0.50	
*1. ส่งเสริมการบริโภคพืชอาหารตามฤดูกาล	✓	
2. ส่งเสริมการเพิ่มราคาผลิตผลพืชอาหาร		
3. ส่งเสริมการผลิตพืชอาหารจำนวนมาก		
4. ส่งเสริมการส่งออกผลิตผลพืชอาหาร		
5. ส่งเสริมการบริโภคที่ถูกสุขลักษณะ		
<b>37. กิจกรรมใดช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำเสียได้ดีที่สุด</b>	1.00	
1. ใช้บ่อดักไขมัน	✓	
2. ใช้บ่อบำบัดน้ำเสีย		
3. ลดการอุปโภควัสดุที่เป็นพิษต่อน้ำ		
*4. ลดปริมาณของเสียก่อนทิ้งลงท่อน้ำ		
5. ใช้น้ำยาบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งลงท่อน้ำ		
<b>38. การแยกขยะภายในครัวเรือนช่วยลดปัญหาใด</b>	0.50	
1. ปัญหาขยะล้นเมือง		
2. ปัญหาผู้รับซื้อของเก่า		
*3. ปัญหาขั้นตอนการกำจัดขยะ		
4. ปัญหาขยะมูลฝอยในแหล่งน้ำ		
5. ปัญหาขยะพิษแพร่สู่ธรรมชาติ		
<b>39. ข้อใดเป็นวิธีการทางธรรมชาติในการลดการพังทลายของดินริมน้ำ</b>	0.67	
1. การสร้างฝาย	✓	
2. การปลูกหญ้าแฝก		
*3. การใช้หินทำเขื่อนกันน้ำ		
4. การใช้ไม้ไผ่ปักกันดินถล่ม		
5. การสร้างกำแพงปูนกันน้ำ		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
40. วิธีการป้องกันน้ำท่วมชั่วคราวอันเนื่องจากการสร้างสิ่งปลูกสร้างขวางทางน้ำคือข้อใด	0.50	
1. การสร้างฝายชะลอน้ำ		
2. การปลูกป่าทดแทน		
3. การสร้างบ้านยกสูง		
*4. การทำทางผันน้ำ		
5. การสร้างเขื่อน		



## การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC)

### แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดด้านความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม

(หมายเหตุ ✓ หมายถึงเป็นข้อคำถามที่ได้รับการพิจารณาเลือก)

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
1. สัตว์ประเภทงูไม่ควรถูกฆ่าเนื่องจากสัตว์เหล่านี้ก็มีสิทธิ์ที่จะมีชีวิตเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (+) ✓	0.50	
2. ไม่ควรมีการสร้างรั้วไฟฟ้ากันช้างเขาใหญ่ออกมาทำร้ายตามถนน (+)	0.33	
3. ควรมีการผลิตแพทย์อาสาชนบทย่อยกว่าแพทย์ในเมืองเนื่องจากแพทย์ในเมืองต้องดูแลบุคคลผู้มีความรู้ในการขับเคลื่อนประเทศ (-)	0.33	
4. การคุมกำเนิดทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างอัตราการเกิดกับอัตราการก้าวเข้าสู่วัยหลังการทำงาน (-) ✓	1.00	
5. เพื่อป้องกันวิกฤตพลังงานในอนาคตควรมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาเรื่องพลังงานในอนาคตโดยเร็ว (+) ✓	0.67	
6. มนุษย์ควรได้รับอาหารและน้ำดื่มที่สะอาด มีคุณภาพ (+)	0.83	6. มนุษย์ควรได้รับอาหารและน้ำดื่มที่สะอาด มีประโยชน์ตามหลักโภชนาการ (+)
7. ควรมีการให้ความรู้ หรือกิจกรรมประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับวิธีกำจัดขยะอันตรายในชุมชนทุกๆ 5 ปี (-)	0.50	7. ควรมีการให้ความรู้ หรือกิจกรรมประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับวิธีกำจัดขยะอันตรายในชุมชน (-)
8. ไม่ควรมีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์เรื่องการแยกขยะ แต่ควรรอให้ออกมาจากจิตสำนึกของบุคคลจะเป็นสิ่งที่ยั่งยืนที่สุด (-) ✓	0.67	
9. แม้จะมีการผลิตแพทย์จำนวนมาก แต่การกระจายตัวของแพทย์สู่ชนบทควรมากกว่านี้ (+)	0.50	
10. การคุมกำเนิดช่วยลดปัญหาประชากรล้นโลกได้ส่วนหนึ่ง (+) ✓	1.00	
11. ท่านไม่ยินยอมให้มีการสร้างโรงไฟฟ้าถ่านหินใกล้บ้านท่านแม้ว่าจะมีแหล่งถ่านหินอยู่ในบริเวณนั้นและกำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่เพียงพอก็ตาม (-) ✓	0.50	
12. สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่เกี่ยวกับการกรองน้ำเสียให้เป็นน้ำสะอาดควรมีมูลค่าสูง โดยเฉพาะการส่งออกไปสู่ประเทศแถบแอฟริกาใต้ (-)	0.17	
13. ท่านยินดีเข้ารับการอบรมการทำไอเอ็มบอล (+)	0.50	
14. ท่านยินดีเข้าร่วมโครงการกำจัดขยะมูลฝอยตามแม่น้ำ ลำคลอง (+) ✓	0.83	

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
15. การสร้างบ้านขวางทางน้ำเป็นสิ่งที่ทำได้หากพื้นที่ในการปลูกสร้างขาดแคลน (-)	0.67	
16. การสร้างเขื่อนควรสร้างจากเหตุจำเป็นของมนุษย์ (-) ✓	0.67	16. การสร้างเขื่อนควรสร้างจากเหตุจำเป็นของมนุษย์ นั่นคือการขาดแคลนป่าสัมปทาน (-)
17. ท่านคิดว่าการปิดคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กหลังทำงานเสร็จทุกครั้งเป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติเสมอ (+)	0.67	17. ท่านคิดว่าการปิดคอมพิวเตอร์หลังทำงานเสร็จทุกครั้งเป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติเสมอ (+)
18. ท่านถือคติว่าต้องทานอาหารที่สั่งมาทานจนหมด (+) ✓	1.00	18. ท่านถือคติว่าต้องรับประทานอาหารที่สั่งมาให้หมด (+)
19. ท่านทิ้งถ่าน แบตเตอรี่ไฟฉายลงถังขยะรวมเพื่อความสะอาด (-) ✓	1.00	
20. เวลาว่างงานท่านคิดว่าสามารถทิ้งเศษอาหารลงท่อน้ำทิ้งได้ จะได้ไม่เป็นขยะที่ส่งกลิ่นในถังขยะ (-)	1.00	
21. ท่านคิดว่าการปลูกป่าทดแทน หรือสร้างฝายกันน้ำเป็นกิจกรรมที่ควรมีขึ้นในครอบครัวของท่าน (+) ✓	0.83	21. ท่านคิดว่าการปลูกป่าทดแทนและสร้างฝายกันน้ำเป็นกิจกรรมที่ควรมีขึ้นในครอบครัวของท่าน (+)
22. ท่านให้ความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับความสำคัญของป่ากับผู้ปกครอง (+)	0.67	22. ท่านปลูกจิตสำนึกความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับความสำคัญของป่าแก่ผู้ปกครอง (+)
23. ท่านคิดว่าการรู้จักหญ้าแฝกในฐานะพืชคลุมดินเพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องไปศึกษาประโยชน์ของหญ้าแฝกอย่างจริงจัง (-)	0.33	
24. หากมีการลงประชามติในการสร้างเขื่อนเพื่อป้องกันน้ำท่วมบ้านเรือนท่านจะให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ (-) ✓	0.50	
25. ท่านคิดว่าท่านเป็นนักท่องเที่ยวที่ดีไม่จำเป็นที่จะต้องถือคติไม่ซื้อพืชป่าที่คนท้องถิ่นนำมาขาย (-) ✓	0.50	25. ท่านเป็นนักท่องเที่ยวที่ดีไม่จำเป็นที่จะต้องถือคติงดซื้อพืชป่าที่คนท้องถิ่นนำมาขาย (-)
26. ท่านคิดว่าการศึกษารรรมชาติจำเป็นต้องเข้าไปในแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ การรบกวนการดำรงชีวิตสัตว์จึงเป็นเรื่องปกติ (-)	0.50	
27. ท่านจะต้องไปโรงพยาบาลเพื่อพบแพทย์ทุกครั้งแม้ว่าจะเป็นเพียงไข้ธรรมดา (-) ✓	0.50	27. ท่านไปโรงพยาบาลเพื่อให้แพทย์วินิจฉัยโรคทุกครั้ง แม้เป็นเพียงไข้ธรรมดา (-)
28. เมื่อท่านโตขึ้น ท่านไม่ต้องการคุมกำเนิด เพราะการคุมกำเนิดจำเป็นต้องทำหมัน (-)	0.17	
29. ท่านสามารถแนะนำผู้ปกครองให้กรองเศษอาหารทิ้งลงถังขยะก่อนล้างจาน (+)	1.00	29. ท่านจะแนะนำผู้ปกครองให้กรองเศษอาหารทิ้งลงถังขยะก่อนล้างจาน (+)
30. ท่านสามารถขอร้องให้คนในครอบครัวช่วยกันแยกขยะภายในบ้านได้ (+) ✓	1.00	1) แก่คำว่า “ขอร้อง” เป็น “ขอความร่วมมือ”

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
31. ท่านสามารถแนะนำชุมชนริมฝั่งน้ำให้สามารถป้องกันการพังทลายของตลิ่งได้ (+) ✓	0.67	
32. ท่านสามารถรวมกลุ่มเพื่อนเพื่อรณรงค์การสร้างเขื่อนอย่างจำเป็นภายในประเทศได้ (+)	0.50	
33. ท่านรู้จักเรื่องน้ำตาปลาพะยูนและไม่เห็นด้วยกับประเพณีเหล่านี้ (+)	0.17	
34. ท่านไม่เห็นด้วยกับการนำปลาตูดไปปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเมื่อมันโตจนไม่สามารถเลี้ยงได้ (+) ✓	0.50	34. ท่านไม่เห็นด้วยกับการปล่อยปลาตูดลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (+)
35. ท่านไม่เห็นด้วยกับการออกกำลังกายหลังเลิกเรียน เพราะหลังการเรียนที่หนักในแต่ละวันแล้วควรได้กลับบ้านพักผ่อน (-)	0.17	
36. ท่านคิดว่าจำนวนประชากรล้นโลกเป็นข่าวลือของประเทมหาอำนาจตะวันตก (-) ✓	0.50	
37. ประเทศไทยควรมีการหาหรือการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อรองรับวิกฤติพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้น เพราะกำลังการผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ (+) ✓	0.67	37. ประเทศไทยควรมีการศึกษาการสร้างโรงงานไฟฟ้าเพื่อรองรับวิกฤติพลังงานที่กำลังจะเกิดขึ้นเพราะกำลังการผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ (+)
38. เราควรเลือกสนับสนุนสินค้าอาหารปลอดสารพิษ เพื่อให้เกิดการลดปริมาณการผลิตสินค้าที่ขาดความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค (+)	0.67	
39. ท่านไม่เห็นด้วยกับการจำหน่ายคาร์บอนเครดิตของประเทศด้อยพัฒนาให้กับประเทศที่พัฒนาแล้ว (-) ✓	0.67	
40. การตัดไม้เพื่อนำมาสร้างบ้านจำนวนไม่มากนัก่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูเขเป็นภูเขาหัวโล้น (-)	0.67	



## การปรับแก้ความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC)

### แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดด้านความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม

(หมายเหตุ ✓ หมายถึงเป็นข้อคำถามที่ได้รับการพิจารณาเลือก)

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
1. ในปี 2011 มีการสำรวจจำนวนประชากรโลกพบว่า มีจำนวนกว่า 6,900 ล้านคน และมีการคาดการณ์กันว่าในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มปริมาณเป็น 9,000 ล้านคน และศึกษาว่าจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่กำลังพัฒนามากกว่ากัน ข้อใดไม่ใช่คำถามในการศึกษาครั้งนี้	0.50	
*1. การอยู่ในทวีปที่แตกต่างกันมีผลอะไรกับการเพิ่มจำนวนประชากร		
2. จำนวนประชากรของแต่ละประเทศมีจำนวนต่างจากเดิมหรือไม่		
3. ประเทศใดบ้างที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น		
4. ประเทศใดบ้างที่มีจำนวนประชากรลดลง		
5. ประเทศใดบ้างที่เป็นประเทศด้อยพัฒนา		
2. ในปี 2011 มีการสำรวจจำนวนประชากรโลกพบว่า มีจำนวนกว่า 6,900 ล้านคน และมีการคาดการณ์กันว่าในปี 2050 จำนวนประชากรโลกจะเพิ่มปริมาณเป็น 9,000 ล้านคน จากการศึกษาพบว่าจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาคือข้อใด	0.67	
1. ประเทศที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม	✓	
2. ประเทศที่ศึกษาต้องไม่มีขนาดใหญ่		
3. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นประชาธิปไตย		
*4. ประเทศที่ศึกษาต้องจัดแบ่งเป็นสองกลุ่ม		
5. ประเทศที่ศึกษาต้องเป็นสมาชิกองค์การสหประชาชาติ		
3. ชุมชนแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นชุมชนแออัด ลักษณะบ้านเป็นแบบสร้างอยู่ชั่วคราวติดกับแหล่งน้ำ ท่านต้องการศึกษาปัญหาน้ำเน่าเสียเนื่องจากชุมชนปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือนลงสู่แม่น้ำลำคลองจากบุคคลในชุมชนเหล่านั้น ข้อใดเป็นคำถามในการศึกษาปัญหาครั้งนี้	0.67	
1. จำนวนประชากรในชุมชนส่งผลต่อน้ำเน่าเสียอย่างไร	✓	
2. ลักษณะบ้านของคนในชุมชนส่งผลต่อน้ำเน่าเสียอย่างไร		
*3. พฤติกรรมการจัดการของเสียของคนในชุมชนส่งผลต่อน้ำเน่าเสียอย่างไร		
4. ความแออัดของบ้านในชุมชนส่งผลต่อน้ำเน่าเสียอย่างไร		
5. จำนวนคนในครอบครัวส่งผลต่อน้ำเน่าเสียอย่างไร		

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. ชุมชนแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นชุมชนแออัด ลักษณะบ้านเป็นแบบสร้างอยู่ชั่วคราวติดกับแหล่งน้ำ ท่านต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของปัญหาน้ำเน่าเสียกับความรู้ในเรื่องการกำจัดขยะของคนในชุมชน ข้อกำหนดที่ต้องพิจารณาก่อนทำการศึกษาปัญหาในชุมชนนี้คืออะไร	0.67	
*1. คนที่ศึกษาต้องได้มาแบบสุ่ม		
2. คนที่ศึกษาต้องมีอายุเท่ากัน		
3. คนที่ศึกษาต้องได้จบการศึกษาระดับ		
4. คนที่ศึกษาต้องไม่เป็นโรคที่นำรังเกียจของสังคม		
5. คนที่ศึกษาต้องมีสมาชิกในครอบครัว 2 คน ขึ้นไป		



	รายการพิจารณา	ค่า IOC																																																																								
ชื่อคำถามเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ	<p>5.</p> <p style="text-align: center;"><b>World historical and predicted populations<sup>[8]</sup></b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>791</td> <td>978</td> <td>1,262</td> <td>1,650</td> <td>2,521</td> <td>5,978</td> <td>8,909</td> <td>9,746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1,766</td> <td>2,308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1,402</td> <td>3,634</td> <td>5,268</td> <td>5,561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูลข้างต้น วิทยาลัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 ได้รับอิทธิพลหลักจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนเอเชีย ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิทยา</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	0.83
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																	
	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746																																																																	
	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308																																																																	
	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561																																																																	
	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																	
Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																		
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																		
	1. จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999	✓																																																																								
	2. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้น																																																																									
	*3. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้นจากปี 1999 มากกว่าทวีปอื่น																																																																									
	4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกากับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																									
	5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																									
การปรับแก้ตามคำแนะนำผู้ทรงคุณวุฒิ	<p style="text-align: center;">World historical and predicted populations</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>719</td> <td>978</td> <td>1262</td> <td>1650</td> <td>2521</td> <td>5978</td> <td>8909</td> <td>9746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1766</td> <td>2308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1402</td> <td>3634</td> <td>5268</td> <td>5561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. จากข้อมูลข้างต้น วิทยาลัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 ได้รับอิทธิพลหลักจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนเอเชีย ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิทยา</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																	
	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746																																																																	
	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308																																																																	
	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561																																																																	
	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																	
Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																		
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																		
	1. จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																									
	2. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้น																																																																									
	3. จำนวนประชากรชาวเอเชียเพิ่มขึ้นจากปี 1999 มากกว่าทวีปอื่น																																																																									
	4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกากับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																									
	5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																									

ชื่อคำถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ	รายการพิจารณา	ค่า IOC																																																																								
	<p>6.</p> <p style="text-align: center;"><b>World historical and predicted populations<sup>[8]</sup></b></p> <table border="1" data-bbox="363 443 1279 730"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>791</td> <td>978</td> <td>1,262</td> <td>1,650</td> <td>2,521</td> <td>5,978</td> <td>8,909</td> <td>9,746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1,766</td> <td>2,308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1,402</td> <td>3,634</td> <td>5,268</td> <td>5,561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูลข้างต้น วิสัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า ทวีปแอฟริกามีส่วนการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 สูงที่สุด ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิสัย</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	0.67
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																	
	World	791	978	1,262	1,650	2,521	5,978	8,909	9,746																																																																	
	Africa	106	107	111	133	221	767	1,766	2,308																																																																	
	Asia	502	635	809	947	1,402	3,634	5,268	5,561																																																																	
Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																		
Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																		
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																		
1. สัดส่วนจำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
2. สัดส่วนจำนวนประชากรชาวแอฟริกาเพิ่มขึ้น																																																																										
3. จำนวนประชากรชาวเอเชียกับละตินอเมริกามีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
*4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 โดยมีสัดส่วนมากกว่าทวีปอื่น																																																																										
5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																										
การปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ	<p style="text-align: center;">World historical and predicted populations</p> <table border="1" data-bbox="363 1111 1257 1460"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>1750</th> <th>1800</th> <th>1850</th> <th>1900</th> <th>1950</th> <th>1999</th> <th>2050</th> <th>2150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>World</td> <td>719</td> <td>978</td> <td>1262</td> <td>1650</td> <td>2521</td> <td>5978</td> <td>8909</td> <td>9746</td> </tr> <tr> <td>Africa</td> <td>106</td> <td>107</td> <td>111</td> <td>133</td> <td>221</td> <td>767</td> <td>1766</td> <td>2308</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>502</td> <td>635</td> <td>809</td> <td>947</td> <td>1402</td> <td>3634</td> <td>5268</td> <td>5561</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>163</td> <td>203</td> <td>276</td> <td>408</td> <td>547</td> <td>729</td> <td>628</td> <td>517</td> </tr> <tr> <td>Latin America and the Caribbean</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>38</td> <td>74</td> <td>167</td> <td>511</td> <td>809</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>26</td> <td>82</td> <td>172</td> <td>307</td> <td>392</td> <td>398</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>30</td> <td>46</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. จากข้อมูลข้างต้น วิสัยสนใจเรื่องการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและสรุปว่า ทวีปแอฟริกามีส่วนการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกจากปัจจุบันจนถึงปี 2050 สูงที่สุด ข้อมูลใดของตารางที่สนับสนุนการสรุปของวิสัย</p>	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517	Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912	Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398	Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51	
	Region	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150																																																																	
	World	719	978	1262	1650	2521	5978	8909	9746																																																																	
	Africa	106	107	111	133	221	767	1766	2308																																																																	
	Asia	502	635	809	947	1402	3634	5268	5561																																																																	
	Europe	163	203	276	408	547	729	628	517																																																																	
Latin America and the Caribbean	16	24	38	74	167	511	809	912																																																																		
Northern America	2	7	26	82	172	307	392	398																																																																		
Oceania	2	2	2	6	13	30	46	51																																																																		
1. สัดส่วนจำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
2. สัดส่วนจำนวนประชากรชาวแอฟริกาเพิ่มขึ้น																																																																										
3. จำนวนประชากรชาวเอเชียกับละตินอเมริกามีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากปี 1999																																																																										
*4. จำนวนประชากรชาวแอฟริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 โดยมีสัดส่วนมากกว่าทวีปอื่น																																																																										
5. จำนวนประชากรชาวแอฟริกา อเมริกาเหนือกับละตินอเมริกาเพิ่มขึ้นจากปี 1999 ในขณะที่ยุโรปลดลง																																																																										





ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
9. ในภูมิภาคอาเซียน ประเทศส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณขยะเพิ่มขึ้น เช่น เมียนมาร์มีปริมาณขยะในย่างกุ้งเพิ่มขึ้นจาก 564 ตันในปี 2533 เป็น 1,324 ตันในปี 2550 ส่วนสิงคโปร์แม้จะเป็นประเทศขนาดเล็กแต่มี ปริมาณขยะมากถึง 5 ล้านตันในปี 2550 และเพิ่มเป็น 6 ล้านตันในปี 2551 มาเลเซียมีขยะ 8.7 ล้านตันในปี 2547 ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นสูงถึง 15.7 ล้านตันในปี 2563 ฟิลิปปินส์ มีปริมาณขยะถึง 12.5 ล้านตันในปี 2550 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 13.67 ล้านตันในปี 2553 ในทางกลับกันมีเพียงไทยและอินโดนีเซียที่มีปริมาณขยะลดลงในช่วงปี 2548-2551 (ASEAN Secretariat, 2009) สิริภัทร์อ่านข้อมูลและสรุปว่า ปริมาณขยะโดยรวมของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548-2551 ข้อมูลใดที่สนับสนุนการสรุปของสิริภัทร์	0.83	
1. ปริมาณขยะในประเทศสิงคโปร์เพิ่มขึ้น	✓	
2. ปริมาณขยะในประเทศมาเลเซียเพิ่มขึ้น		
3. ปริมาณขยะเกือบทุกประเทศในอาเซียนเพิ่มขึ้น		
4. ปริมาณขยะใน 2 ประเทศในอาเซียนมีแนวโน้มลดลง		
*5. ปริมาณขยะใน 4 ประเทศที่กล่าวถึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีเพียง 2 ประเทศที่ลดลง		
10. ในภูมิภาคอาเซียน ประเทศส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณขยะเพิ่มขึ้น เช่น เมียนมาร์มีปริมาณขยะในย่างกุ้งเพิ่มขึ้นจาก 564 ตันในปี 2533 เป็น 1,324 ตันในปี 2550 ส่วนสิงคโปร์แม้จะเป็นประเทศขนาดเล็กแต่มี ปริมาณขยะมากถึง 5 ล้านตันในปี 2550 และเพิ่มเป็น 6 ล้านตันในปี 2551 มาเลเซียมีขยะ 8.7 ล้านตันในปี 2547 ซึ่งคาดว่าจะเพิ่มขึ้นสูงถึง 15.7 ล้านตันในปี 2563 ฟิลิปปินส์ มีปริมาณขยะถึง 12.5 ล้านตันในปี 2550 และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 13.67 ล้านตันในปี 2553 ในทางกลับกันมีเพียงไทยและอินโดนีเซียที่มีปริมาณขยะ ลดลงในช่วงปี 2548-2551 (ASEAN Secretariat, 2009) สิริภัทร์อ่านข้อมูลและสรุปว่า ปริมาณขยะโดยรวมของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548-2551 ข้อใดที่จะเป็นเหตุผลทำให้การสรุปของสิริภัทร์ผิด (0.50)	0.67	
1. ปริมาณขยะของ 2 ประเทศที่กล่าวถึงมีปริมาณขยะลดลงสูงกว่าปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นของ 4 ประเทศที่กล่าวถึง		
*2. ปริมาณขยะของประเทศที่ไม่ได้กล่าวถึงมีแนวโน้มลดลงสูงกว่าปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นของ 4 ประเทศที่กล่าวถึง		
3. ปริมาณขยะของ 2 ประเทศที่กล่าวถึงมีปริมาณขยะลดลงเล็กน้อย		
4. ปริมาณขยะของประเทศที่ไม่ได้กล่าวถึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น		
5. ปริมาณขยะของประเทศที่ไม่ได้กล่าวถึงมีแนวโน้มลดลง		





ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
13. หมู่บ้านแมนเมืองอยู่ในเขตหุบเขาแห่งหนึ่งทางภาคกลาง ชาวบ้านส่วนใหญ่มีอาชีพล่าสัตว์ป่าเป็นอาหาร กรเป็นนักสำรวจป่าได้เดินทางมายังหมู่บ้านแห่งนี้และพบว่าสัตว์ชนิดหนึ่งกำลังจะสูญพันธุ์จากการล่าเป็นอาหารของชาวบ้าน กรจึงได้ปรึกษาผู้ใหญ่บ้านเพื่อจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์มีข้อความว่า “หยุดกระทำผิดกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์” และมีรูปสัตว์เหล่านั้น วิธีการของกรเป็นวิธีแก้ไขปัญหาที่ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด	0.50	
1. ดี เพราะช่วยให้ชาวบ้านทราบว่ากำลังทำผิดกฎหมาย		
2. ดี เพราะเป็นการสื่อสารที่ตรงไปตรงมา เข้าใจง่าย		
3. ดี เพราะเป็นการสอนกฎหมาย		
*4. ไม่ดี เพราะเป็นการคุกคามชาวบ้านที่ประกอบอาชีพดั้งเดิม		
5. ไม่ดี เพราะชาวบ้านอาจไม่รู้หนังสือ		
14. สมเกียรติเดินทางไปในเขตชนบทแห่งหนึ่งซึ่งมีหมู่บ้านอยู่ติดเชิงเขาและมักจะมีช้างป่าบุกกรเข้ามาทำลายพืชผลที่ชาวบ้านปลูกไว้เสียหาย สมเกียรติจึงแนะนำให้ชาวบ้านทำการล้อมรั้วไฟฟ้ากระแสอ่อนเพื่อป้องกันช้าง ท่านคิดว่าคำแนะนำของสมเกียรติดีหรือไม่ เพราะเหตุใด	0.83	
1. ไม่ดี เพราะอาจทำให้เด็กๆ ในชุมชนประสบอุบัติเหตุไฟดูด	✓	
2. ไม่ดี เพราะอาจทำให้ช้างไม่มีแหล่งอาหารกิน		
*3. ไม่ดี เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ		
4. ดี เพราะทำให้ช้างไม่กล้าเข้าใกล้หมู่บ้าน		
5. ดี เพราะพืชผลจะได้ไม่เสียหาย		
15. สิ่งใดควรเป็นเรื่องอันดับต้นๆ ในการดำเนินงานด้านการคุ้มครองประชากร	0.83	
1. สำรวจจำนวนประชากรตามสาขาอาชีพ	✓	
2. สำรวจจำนวนประชากรในประเทศ		
3. สำรวจจำนวนประชากรตามอายุ		
4. สำรวจอัตราเสียชีวิตของประชากร		
*5. สำรวจอัตราการเกิดของประชากร		
16. งานใดสำคัญที่สุดในการดูแลสุขภาพเด็ก	0.83	
1. การแจ้งเกิด		
2. การให้การศึกษา		
3. การสำรวจสถานที่อยู่		
*4. การเสริมภูมิคุ้มกันวัคซีน		
5. การทำบัตรทอง 30 บาท		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
17. ประเทศไทยประสบปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าเกินปริมาณการผลิต จึงต้องนำเข้ากระแสไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน และในอนาคตปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ข้อใดเป็นข้อดีของการแก้ปัญหาโดยการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์	0.50	
1. ได้พลังงานสะอาดมาใช้		
2. ได้พลังงานที่เหมาะสมระบบการเมืองของไทย		
*3. ได้พลังงานที่เพียงพอกับปริมาณการใช้พอดี		
4. ได้พลังงานที่ระบบปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์		
5. ได้พลังงานที่มีของเสียที่ต้องกำจัดเพียงเล็กน้อย		
18. ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สำคัญเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ การริเริ่มที่จะให้มีการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์จึงมีขึ้น เนื่องจากทรัพยากรที่สูญเสียไปกับกระบวนการผลิตค่อนข้างน้อย ในทางกลับกันให้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้าสูง การริเริ่มในประเทศไทยควรเริ่มต้นจากการทำสิ่งใดเป็นอันดับแรก	0.83	
1. ประเมินความต้องการจำเป็นที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจำนวนมากของประเทศไทย	✓	
*2. สำรวจข้อดีและข้อเสียของการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในประเทศไทย		
3. นำเสนอแผนการงบประมาณในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ของประเทศไทย		
4. สำรวจสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่เหมาะสมในประเทศไทย		
5. สำรวจความคิดเห็นของคนไทย		
19. กานต์เป็นลูกบ้านหมู่บ้านสวัสดิศึกษา วันหนึ่งเขาได้เดินไปตลาดนัดซึ่งจัดที่บริเวณลานดินในวัดสวัสดิศึกษา หลังจากตลาดวายเขาพบว่าเศษขยะจะถูกทิ้งเกลื่อนอยู่ที่ลานและมีเด็กวัดคอยกวาดขยะอยู่เสมอ เมื่อถึงวันประชุมหมู่บ้านประจำเดือนกานต์ได้นำสิ่งที่เขาพบเห็นเล่าให้กับสมาชิกในที่ประชุมฟัง ก้อยได้ฟังดังนั้นจึงเสนอการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างเหมาะสมกับบริบทหมู่บ้านมาก ข้อใดเป็นข้อเสนอของก้อย	1.00	
1. ปรับเงินผู้ทิ้งขยะไม่ลงถึง	✓	
2. ให้มีการตั้งถังขยะรวมไว้ที่ลานวัด		
3. ให้มีการจัดจ้างพลาดตัก แต่ให้ผู้ซื้อนำถุงผ้ามาเอง		
4. ให้มีการงดใช้พื้นที่ลาดวัดหากมีการทิ้งขยะไม่ถูกลักษณะ		
*5. ให้มีการจัดกิจกรรมเรียนรู้วิถีแยกขยะ และจัดตั้งถังขยะแบบแยกไว้ที่ลานวัด		
20. การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยการเผาเป็นวิธีที่ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด	1.00	
1. ดี เพราะถ้าสามารถกำจัดได้ง่าย		
2. ดี เพราะเป็นวิธีที่สะดวกที่สุด		
*3. ไม่ดี เพราะการเผาทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ		*3. ไม่ดี เพราะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ
4. ไม่ดี เพราะต้นทุนของวิธีนี้สูง		
5. ไม่ดี เพราะเป็นวิธีที่ยู่ยาก		

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
21. การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกส่งผลกระทบต่อระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ทำให้ที่อยู่อาศัยบริเวณชายฝั่งได้รับผลกระทบน้ำท่วม ข้อใดเป็นวิธีแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เหมาะสมที่สุด	0.33	
1. การให้ความรู้เรื่องผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก		
2. การกระจายข่าวสาเหตุของการเกิดน้ำท่วม		
3. การทำบ้านใหม่ให้เป็นปูนลอยน้ำ		
4. การอพยพ ย้ายถิ่นฐาน		
*5. การติดตั้งบ้านให้สูงขึ้น		
22. เมื่อเร็วๆ นี้ เกิดแผ่นดินไหวรุนแรงบริเวณพื้นที่แถบภาคเหนือ ซึ่งคนไทยต่างวิ่งหนีออกจากตึกต่างๆ และไม่ทราบว่าจะทำอะไรต่อไปให้ปลอดภัยต่อชีวิตที่สุด จากเหตุการณ์นี้ สิ่งที่ต้องรีบดำเนินการอย่างเร่งด่วนคือข้อใด	1.00	
1. การสร้างหลักสูตรการเรียนเรื่องแผ่นดินไหวในการฝึกนักศึกษาวิชาทหาร	✓	
*2. ให้ความรู้ในการปฏิบัติตนในขณะที่เกิดแผ่นดินไหวกับประชาชน		
3. สร้างหลักสูตรการเรียนเรื่องแผ่นดินไหว		
4. การสร้างที่หลบภัยแผ่นดินไหว		
5. การอพยพ ย้ายถิ่นฐาน		
23. ปัญหาการสร้างเขื่อนแม่น้ำจะเกิดมาจากกรบพร่องในการดำเนินการเรื่องใด	0.67	
*1. ประเมินความต้องการจำเป็นในการสร้างเขื่อน	✓	
2. นำเสนอแผนการงบประมาณในการสร้างเขื่อน		
3. การเวียนคืนที่ดินอย่างเป็นธรรม		
4. สำนวญความคิดเห็นของคนไทย		
5. การลงประชามติ		
24. หลังการสร้างเขื่อนเสร็จสิ่งใดที่ต้องดำเนินการกับชุมชนท้ายเขื่อนเป็นอันดับแรก	0.67	
1. แจ้งวิธีการทำประมงในเขื่อน	✓	
2. แจ้งกำหนดฤดูกาลปลูกพืชอาหาร		
3. แจ้งการทำธุรกิจท่องเที่ยวท้ายเขื่อน		
*4. แจ้งความปลอดภัยในการสร้างชุมชน		
5. แจ้งปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากเสียงการปล่อยน้ำ		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
25. การสูญเสียของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นมาตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และมนุษย์มีส่วนสำคัญในการทำให้สัตว์สูญพันธุ์จากการล่าเพื่อการกีฬา อาหาร และการสะสม สิ่งมีชีวิตมีช่วงเวลาของการตั้งท้องที่หลากหลาย โดยส่วนมากสัตว์ที่จะสูญพันธุ์คือพวกที่ใช้เวลาในการตั้งท้องนานซึ่งมักไม่ทันต่อการล่าของมนุษย์ ข้อมูลข้างต้นสนับสนุนข้อใดต่อไปนี้	0.83	
1. กิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ทำให้สัตว์สูญพันธุ์	✓	
2. กิจกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ทำให้สัตว์สูญพันธุ์		2. กิจกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ทำให้สัตว์สูญพันธุ์
*3. มนุษย์ล่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานนำไปสู่การสูญพันธุ์		
4. มนุษย์ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการล่าสัตว์		
5. มนุษย์ล่าสัตว์ที่ตั้งท้องนานเป็นกีฬา		
26. ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำก่อนที่จะเติบโตและพร้อมกลับสู่ทะเลใหญ่ต่อไป ใครมีพฤติกรรมที่อาจทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำแรกเกิด	0.50	26. ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ ใครมีพฤติกรรมที่อาจทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำแรกเกิด
1. ถูยัดต้นโกงกางเพื่อนำไปทำฟืนขาย		
2. ดลัดต้นแสมที่ปิดทางลมที่พัดเข้าบ้าน		
3. เหวตัดต้นลำแพนเพื่อนำไปประดับในงานบวช		
4. ดาวตัดต้นตะบูนเพื่อนำไปทำส้อมจากไม้ขาย		
*5. ขาโน้มตัดต้นโปรงทองบางต้นเพื่อให้ต้นเล็กโตได้		
27. พฤติกรรมใดที่อาจก่อให้เกิดไฟป่าได้มากที่สุด	1.00	
1. ปูนตัดต้นไม้ไปทำบ้าน	✓	
*2. น้ทุบทุบหรือขณะเดินป่า		
3. ทิ้งกากับข้าวในหลุมไฟขุดลึก		
4. จัดจัดแคมป์ไฟในบริเวณที่อุทยานกำหนด		
5. เกมจุดดอกไม้ไฟบริเวณลานปูนที่ทำการอุทยาน		
28. การทำไร่ร้างจะมีวัชพืชเป็นสิ่งรบกวนพืชผลที่เราต้องการ ไร่ใดจะพบวัชพืชมากที่สุด	0.33	
1. ไร่พองสับวัชพืชและนำไปคลุมดิน		
2. ไร่สนเลี้ยงวัวเพื่อกำจัดวัชพืช		
3. ไร่กวางปลูกพืชหมุนเวียน		
*4. ไร่เศษฮีดยาฆ่าหญ้าเจ้าชู้		
5. ไร่รวมปลูกพืชคลุมดิน		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
29. หากทุกคนมีพฤติกรรมแบบบุคคลใด จะทำให้แผนการดำเนินงานการคุมกำเนิดล้มเหลว	1.00	29. พฤติกรรมในข้อใดส่งผลให้แผนการดำเนินงานการคุมกำเนิดล้มเหลวมากที่สุด
*1. เกียรติมีเพศสัมพันธ์โดยไม่ใส่ถุงยางอนามัย	✓	
2. วินใช้การนับระยะปลอดภัยมีเพศสัมพันธ์		
3. นิดใส่ห่วงคุมกำเนิดก่อนมีเพศสัมพันธ์		
4. ดาทานยาคุมกำเนิด		
5. เมย์ฉีดยาคุมกำเนิด		
30. บ้านของมินอยู่ในชุมชนริมแม่น้ำ ในขณะที่บ้านของทองอยู่ในชุมชนริมน้ำ จำนวนประชากรของสองชุมชนมีความแตกต่างกัน การที่จำนวนประชากรของชุมชนหนึ่งมีปริมาณที่มากส่งผลให้เกิดปัญหาใดมากกว่าอีกชุมชน	0.33	
1. ความเก่าแก่ของชุมชน		
*2. ความสกปรกของชุมชน		
3. ความสวยงามของชุมชน		
4. ความแห้งแล้งของชุมชน		
5. ความร่วมมือของคนในชุมชน		
31. ประเทศไทยมีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าปริมาณการผลิต ทำให้ในอนาคตอาจจำเป็นต้องมีนโยบายดับไฟเป็นโซนเนื่องจากโครงการการสร้างโรงไฟฟ้าทุกชนิดมักถูกต่อต้านจากประชาชน บุคคลใดไม่ได้มีส่วนในการเพิ่มปัญหาดังกล่าว	1.00	
1. ใจเสียบสายชาร์จโทรศัพท์จนกระทั่งเข้า	✓	
2. กลิ้งปิดคอมพิวเตอร์แต่ไม่ได้ซ้กปลั๊กออก		
*3. เมื่อปิดโทรทัศน์วินัยจะซ้กปลั๊กออกด้วยเสมอ		
4. ดุลใช้พาวเวอร์แบงก์สำหรับชาร์จโทรศัพท์ในการเข้าป่า		
5. เนตรเปิดไฟหน้าบ้านทั้งวันทั้งคืนเพราะออกทำงานแต่เช้าและกลับดึก		
32. การคาดการณ์ว่าน้ำมันจะหมดไปจากโลกในอีก 50 ปี ถ้าทุกคนมีพฤติกรรมแบบบุคคลใดจะมีส่วนในการเพิ่มปัญหาดังกล่าว	0.50	
1. น้อมขับรถพาคุณแม่ไปตรวจสุขภาพประจำปี		
2. ดวงนั่งแท็กซี่ไปกับลูกเพื่อไปเที่ยวสวนสนุก		
3. ปอมขับรถพาภรรยาไปเที่ยวทะเลกับเพื่อน		
4. รุจน์นั่งแท็กซี่มอเตอร์เข้าเมือง		
5. ดิษฐ์ขับรถไปเที่ยวเขาใหญ่		

ข้อคำถาม	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
33. อาหารถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ในบางประเทศขาดแคลนอาหาร บางประเทศขาดแคลนอาหารที่สะอาด บางประเทศมีเหลือกินเหลือเก็บ พฤติกรรมการกินของใครที่ไม่ได้แสดงออกถึงความตระหนักต่อประเทศที่ขาดแคลนอาหาร	1.00	
1. กรุณาทานอาหารหมดจาน	✓	
2. เมตตาทานอาหารน้อยเพื่อลดความอ้วน		
*3. มุทาร์ตันทานอาหารโดยเขี่ยสิ่งที่ไม่ชอบทิ้ง		
4. อุณาโลมทานอาหารจนตัวในเวลาที่เราเร่งรีบ		
5. มุทิตาทานอาหารบางมื้อที่อร่อยที่โรงอาหาร		
34. ในอดีตประเทศไทยเป็นประเทศที่ใช้น้ำมันที่มีสารตะกั่วเจือปนสูงมาก ปัญหาได้รับการตระหนักเมื่อตรวจพบสารตะกั่วเจือปนกับน้ำประปาที่ส่งจ่ายให้กับประชาชนในกรุงเทพมหานคร ภายหลังพบว่าสารตะกั่วเหล่านี้มาจากควันท่อที่วิ่งบนทางด่วนและตกลงไปในบ่อน้ำแจกจ่ายน้ำประปา แต่การให้คนไทยหยุดการใช้น้ำมันไร้สารตะกั่วเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด วิธีใดเป็นการช่วยเปลี่ยนความคิดได้ดีที่สุด	0.83	
*1. การรณรงค์ให้เห็นถึงปัญหาจากการใช้น้ำมันที่มีสารตะกั่ว		
2. การออกกฎหมายห้ามใช้น้ำมันที่มีสารตะกั่ว		
3. การผลิตแต่น้ำมันไร้สารตะกั่วออกจำหน่าย		
4. การคิดนวัตกรรมการใช้น้ำมัน		
5. การระบุเขตขับขีรถน้ำมันมีสารตะกั่ว		
35. การบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต้องมีความเป็นกรดไม่ต่ำกว่า 5.50 ข้อใดเป็นพฤติกรรมที่ทำลายธรรมชาติมากที่สุดของโรงงานอุตสาหกรรมฟอกหนัง	0.67	
*1. ปล่อยน้ำเสียบำบัดแล้วแต่ไม่ได้วัดค่าความเป็นกรด		
2. ปล่อยน้ำเสียบำบัดแล้วที่วัดค่าความเป็นกรดได้ 5.49		
3. ปล่อยน้ำเสียบำบัดแล้วที่วัดค่าความเป็นกรดได้ 5.50		
4. ปล่อยน้ำเสียบำบัดแล้วที่วัดค่าความเป็นกรดได้ 5.60		
5. ปล่อยน้ำเสียบำบัดแล้วที่วัดค่าความเป็นกรดได้ 3		
36. นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ ปัจจุบันวิธีที่ดีที่สุดในการกำจัดคือข้อใด	0.67	34. นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาวิธีในการทำลายขยะนิวเคลียร์ได้ วิธีที่ดีที่สุดในการกำจัดขยะนิวเคลียร์ในปัจจุบันเป็นข้อข้อใด
1. ทิ้งลงมหาสมุทร	✓	
2. เกลงในหลุมฝังกลบ		
3. ขยายขยะให้กับประเทศอื่นๆ		
4. ใช้เป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ต่อ		
*5. เก็บและควบคุมไม่ให้มีการรั่วไหลของรังสี		

ข้อความ	ค่า IOC	การปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
<b>37. พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่มีผลทำให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก</b>	1.00	37. พฤติกรรมใดของมนุษย์ที่ส่งผลให้เกิดการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศโลก
1. การทำอุตสาหกรรมปูน	✓	
2. การทดลองทางปรมาณู		
*3. การปล่อยสาร CFC		
4. การตัดไม้ทำลายป่า		
5. การสร้างตึกสูง		
<b>38. การกระทำข้อใดที่มีส่วนทำให้ความถี่ในการเกิดแผ่นดินไหวมากขึ้น</b>	0.33	
1. การปล่อยแก๊สเรือนกระจก		
*2. การทดลองทางปรมาณู		
3. การตัดไม้ทำลายป่า		
4. การสร้างตึกสูง		
5. การเผาขยะ		
<b>39. ข้อใดเป็นต้นเหตุของปัญหาสำคัญที่มีต่อการเพาะปลูกจากการที่พื้นที่น้ำทะเลรุกเข้าที่ดิน</b>	0.67	39. ข้อใดเป็นสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกในพื้นที่ที่น้ำทะเลรุกเข้าที่ดิน
1. เกิดดินพรุ		
*2. เกิดดินเค็ม		
3. เกิดดินทราย		
4. เกิดดินชั้นน้ำ		
5. เกิดดินไม่อุ้มน้ำ		
<b>40. การทำนาเกลือจะต้องใช้น้ำกร่อยแทนน้ำจืดจากรายงานของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ความเค็มจะแพร่กระจายลงสู่ชั้นใต้ดิน บางแห่งน้ำที่ซึมออกจากบ่ออาจไปได้ไกล 600 – 800 เมตร ตาปานเข้าอบรมและทำความเข้าใจเป็นอย่างดี จึงขุดบ่อน้ำกร่อยและขุดคูรอบบ่อน้ำจืดเพื่อให้ความเค็มแพร่เข้าสู่น้ำจืดป้องกันการแพร่กระจายไปในที่ดินของจนซึ่งเป็นนาข้าวข้างๆ หนึ่งในสัปดาห์ผ่านไปนาข้าวของจนได้รับความเสียหาย จนจึงบอกปานให้ทราบทำให้ปานงุนงงและเกิดความคิดใหม่ดังนี้</b>	0.83	
1. ถ้าขุดคูน้ำจืดกว้างกว่านี้ อาจช่วยลดปัญหาการแพร่ความเค็มได้	✓	
2. ไม่ควรขุดคูน้ำจืด เพราะเป็นการเพิ่มแหล่งน้ำกร่อยใหม่ขึ้นมา		
3. นาเกลือต้องเลี้ยงในกระชังน้ำกร่อยเท่านั้น		
*4. นาเกลือแพร่ความเค็มผ่านน้ำใต้ดินได้		
5. นาเกลือใช้ปุ๋ยมุขจะดีที่สุด		

ภาคผนวก จ

ตารางค่าอำนาจจำแนกและความยากง่ายรายชื่อของแบบวัดที่ทดลองใช้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



**ตารางที่ 1จ** ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้

ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r
1	0.42	6	0.59	11	0.42	16	0.58
2	0.38	7	0.43	12	0.67	17	0.59
3	0.38	8	0.65	13	0.46	18	0.59
4	0.79	9	0.49	14	0.23	19	0.28
5	0.35	10	0.36	15	0.49	20	0.69

**ตารางที่ 2จ** ค่าความยากรายข้อของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความรู้

ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p
1	0.77	6	0.43	11	0.36	16	0.46
2	0.32	7	0.42	12	0.44	17	0.39
3	0.35	8	0.57	13	0.38	18	0.33
4	0.49	9	0.50	14	0.31	19	0.30
5	0.24	10	0.27	15	0.39	20	0.40

**ตารางที่ 3จ** ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความสามารถ

ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r	ข้อ	ค่า r
1	0.59	6	0.49	11	0.46	16	0.30
2	0.42	7	0.36	12	0.40	17	0.38
3	0.40	8	0.40	13	0.33	18	0.58
4	0.36	9	0.37	14	0.60	19	0.42
5	0.37	10	0.47	15	0.43	20	0.37

**ตารางที่ 4จ** ค่าความยากรายข้อของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมด้านความสามารถ

ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p	ข้อ	ค่า p
1	0.24	6	0.22	11	0.34	16	0.31
2	0.25	7	0.28	12	0.22	17	0.39
3	0.25	8	0.22	13	0.25	18	0.23
4	0.30	9	0.27	14	0.31	19	0.29
5	0.24	10	0.24	15	0.31	20	0.28

ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

ด้วยโปรแกรมลิสรเอล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

DATE: 7/ 2/2016  
TIME: 19:52

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by  
Scientific Software International, Inc.  
7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100  
Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.  
Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140  
Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005  
Use of this program is subject to the terms specified in the  
Universal Copyright Convention.  
Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file C:\Users\PC PARE\Desktop\THESIS\CFA.LPJ:

TI  
DA NI=138 NO=1993 MA=CM  
RA FI='C:\Users\PC PARE\Desktop\THESIS\CFA.psf'  
SE  
126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 /  
MO NY=13 NK=1 NE=3 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY  
LE  
KNOWL DISPO COMPE  
LK  
ENLI  
FR LY(2,1) LY(3,1) LY(4,1) LY(6,2) LY(7,2) LY(8,2) LY(9,2) LY(11,3) LY(12,3)  
FR LY(13,3) GA(1,1) GA(2,1) GA(3,1)  
FR TE 2 1  
FR TE 8 2  
FR TE 8 1  
FR TE 7 5  
FR TE 13 1  
FR TE 8 6  
FR TE 3 1  
FR TE 7 1  
FR TE 4 1  
FR TE 12 11  
FR TE 13 10  
VA 0.62 LY(1,1)  
VA 0.38 LY(5,2)  
VA 0.68 LY(10,3)  
PD  
OU MI RS

TI

Number of Input Variables 138  
Number of Y - Variables 13  
Number of X - Variables 0  
Number of ETA - Variables 3  
Number of KSI - Variables 1  
Number of Observations 1993

TI

Covariance Matrix

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	1.46					
KNOW2	0.62	1.80				

KNOW3	0.53	0.63	1.65			
KNOW4	0.59	0.77	0.85	1.94		
DISP1	0.12	0.17	0.19	0.28	0.33	
DISP2	0.15	0.20	0.21	0.30	0.17	0.39
DISP3	0.17	0.18	0.21	0.29	0.12	0.15
DISP4	0.05	0.08	0.17	0.21	0.13	0.15
DISP5	0.08	0.15	0.16	0.21	0.12	0.13
COMP1	0.13	0.25	0.22	0.33	0.10	0.11
COMP2	0.17	0.31	0.28	0.35	0.13	0.13
COMP3	0.20	0.37	0.35	0.47	0.16	0.18
COMP4	0.20	0.18	0.24	0.25	0.10	0.11

## Covariance Matrix

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	0.36					
DISP4	0.12	0.35				
DISP5	0.11	0.11	0.31			
COMP1	0.10	0.08	0.05	1.36		
COMP2	0.13	0.08	0.08	0.48	1.28	
COMP3	0.15	0.12	0.08	0.56	0.55	1.68
COMP4	0.10	0.06	0.05	0.44	0.41	0.53

## Covariance Matrix

	COMP4
COMP4	1.29

TI

## Parameter Specifications

## LAMBDA-Y

	KNOWL	DISPO	COMPE
KNOW1	0	0	0
KNOW2	1	0	0
KNOW3	2	0	0
KNOW4	3	0	0
DISP1	0	0	0
DISP2	0	4	0
DISP3	0	5	0
DISP4	0	6	0
DISP5	0	7	0
COMP1	0	0	0
COMP2	0	0	8
COMP3	0	0	9
COMP4	0	0	10

## GAMMA

	ENLI
KNOWL	11
DISPO	12
COMPE	13

## PSI

	KNOWL	DISPO	COMPE
	14	15	16

## THETA-EPS

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	17					
KNOW2	18	19				

KNOW3	20	0	21			
KNOW4	22	0	0	23		
DISP1	0	0	0	0	24	
DISP2	0	0	0	0	0	25
DISP3	26	0	0	0	27	0
DISP4	29	30	0	0	0	31
DISP5	0	0	0	0	0	0
COMP1	0	0	0	0	0	0
COMP2	0	0	0	0	0	0
COMP3	0	0	0	0	0	0
COMP4	38	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	28					
DISP4	0	32				
DISP5	0	0	33			
COMP1	0	0	0	34		
COMP2	0	0	0	0	35	
COMP3	0	0	0	0	36	37
COMP4	0	0	0	39	0	0

THETA-EPS

	COMP4
COMP4	40

TI

Number of Iterations = 27

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	KNOWL	DISPO	COMPE
KNOW1	0.62	--	--
KNOW2	0.97 (0.09) 11.34	--	--
KNOW3	1.06 (0.09) 11.27	--	--
KNOW4	1.37 (0.12) 11.46	--	--
DISP1	--	0.38	--
DISP2	--	0.40 (0.02) 21.86	--
DISP3	--	0.35 (0.02) 21.28	--
DISP4	--	0.30 (0.02) 18.44	--
DISP5	--	0.29 (0.01) 19.84	--



COMP1	--	--	0.68
COMP2	--	--	0.84 (0.07) 12.31
COMP3	--	--	1.03 (0.08) 12.59
COMP4	--	--	0.61 (0.04) 16.68

GAMMA

	ENLI
KNOWL	0.67 (0.06) 10.85
DISPO	0.80 (0.04) 19.70
COMPE	0.49 (0.04) 12.06

Covariance Matrix of ETA and KSI

	KNOWL	DISPO	COMPE	ENLI
KNOWL	0.59			
DISPO	0.54	1.11		
COMPE	0.33	0.40	0.82	
ENLI	0.67	0.80	0.49	1.00

PHI

ENLI
1.00

PSI

Note: This matrix is diagonal.

KNOWL	DISPO	COMPE
0.14 (0.04) 3.51	0.47 (0.06) 8.28	0.58 (0.06) 9.54

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

KNOWL	DISPO	COMPE
0.76	0.58	0.30

Squared Multiple Correlations for Reduced Form

KNOWL	DISPO	COMPE
0.76	0.58	0.30

THETA-EPS

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	1.23 (0.05) 25.03					
KNOW2	0.27 (0.04) 7.28	1.25 (0.05) 26.77				
KNOW3	0.14 (0.04) 3.83	--	1.00 (0.04) 24.31			
KNOW4	0.09 (0.04) 2.35	--	--	0.84 (0.05) 17.30		
DISP1	--	--	--	--	0.17 (0.01) 20.97	
DISP2	--	--	--	--	--	0.22 (0.01) 23.51
DISP3	0.04 (0.01) 3.34	--	--	--	-0.03 (0.01) -3.98	--
DISP4	-0.04 (0.01) -3.39	-0.07 (0.01) -5.20	--	--	--	0.02 (0.01) 2.96
DISP5	--	--	--	--	--	--
COMP1	--	--	--	--	--	--
COMP2	--	--	--	--	--	--
COMP3	--	--	--	--	--	--
COMP4	0.08 (0.02) 3.44	--	--	--	--	--

## THETA-EPS

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	0.22 (0.01) 23.74					
DISP4	--	0.25 (0.01) 27.09				
DISP5	--	--	0.21 (0.01) 27.84			
COMP1	--	--	--	0.98 (0.04) 23.70		
COMP2	--	--	--	--	0.71 (0.05) 13.95	
COMP3	--	--	--	--	-0.16 (0.05)	0.82 (0.07)





Root Mean Square Residual (RMR) = 0.014  
 Standardized RMR = 0.015  
 Goodness of Fit Index (GFI) = 1.00  
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) = 0.99  
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI) = 0.56

TI

## Fitted Covariance Matrix

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	1.45					
KNOW2	0.62	1.80				
KNOW3	0.52	0.60	1.65			
KNOW4	0.59	0.78	0.85	1.94		
DISP1	0.13	0.20	0.22	0.28	0.33	
DISP2	0.13	0.21	0.22	0.29	0.17	0.39
DISP3	0.16	0.18	0.20	0.26	0.12	0.16
DISP4	0.06	0.08	0.17	0.22	0.13	0.15
DISP5	0.10	0.15	0.16	0.21	0.12	0.13
COMP1	0.14	0.22	0.24	0.31	0.10	0.11
COMP2	0.17	0.27	0.29	0.38	0.13	0.13
COMP3	0.21	0.33	0.36	0.46	0.15	0.16
COMP4	0.21	0.20	0.21	0.28	0.09	0.10

## Fitted Covariance Matrix

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	0.36					
DISP4	0.12	0.35				
DISP5	0.11	0.10	0.31			
COMP1	0.10	0.08	0.08	1.36		
COMP2	0.12	0.10	0.10	0.47	1.28	
COMP3	0.14	0.12	0.12	0.57	0.55	1.68
COMP4	0.09	0.07	0.07	0.44	0.42	0.52

## Fitted Covariance Matrix

	COMP4
COMP4	1.30

## Fitted Residuals

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	0.00					
KNOW2	0.00	0.00				
KNOW3	0.01	0.03	0.00			
KNOW4	0.00	-0.01	0.00	0.00		
DISP1	0.00	-0.02	-0.02	0.01	0.00	
DISP2	0.02	-0.01	-0.01	0.01	0.00	0.00
DISP3	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	-0.01
DISP4	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
DISP5	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COMP1	-0.01	0.03	-0.02	0.02	0.00	0.01
COMP2	0.00	0.05	-0.01	-0.03	0.00	0.00
COMP3	-0.01	0.04	-0.01	0.00	0.00	0.02
COMP4	-0.01	-0.02	0.02	-0.02	0.01	0.01

## Fitted Residuals

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	0.00					
DISP4	0.00	0.00				
DISP5	0.00	0.01	0.00			
COMP1	0.00	0.00	-0.03	0.00		
COMP2	0.01	-0.02	-0.02	0.02	0.00	
COMP3	0.01	0.00	-0.03	-0.02	0.00	0.00
COMP4	0.02	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.01

Fitted Residuals

COMP4  
-----  
COMP4           0.00

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.03  
Median Fitted Residual = 0.00  
Largest Fitted Residual = 0.05

Stemleaf Plot

```

- 3|5
- 2|9652100
- 1|986644332221
- 0|988876555433222211100000000000000000
  0|111122234446689999
  1|001125888
  2|249
  3|24
  4|26
    
```

Standardized Residuals

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KNOW1	1.46					
KNOW2	0.35	0.96				
KNOW3	2.29	1.77	- -			
KNOW4	0.30	-1.12	-0.28	- -		
DISP1	-0.48	-2.12	-2.04	0.68	- -	
DISP2	1.63	-0.47	-1.02	1.19	1.42	- -
DISP3	1.98	-0.04	0.90	2.64	0.31	-1.96
DISP4	-0.25	-1.68	-0.24	-0.70	0.20	-0.09
DISP5	-1.17	-0.15	-0.25	-0.42	-0.15	-0.01
COMP1	-0.53	1.21	-0.74	0.78	-0.32	0.64
COMP2	-0.20	1.78	-0.36	-1.39	0.18	0.11
COMP3	-0.46	1.44	-0.49	0.16	0.18	1.87
COMP4	-0.65	-0.57	0.88	-0.92	0.51	0.71

Standardized Residuals

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DISP3	1.18					
DISP4	-0.44	0.85				
DISP5	0.10	2.15	- -			
COMP1	0.28	-0.36	-2.15	- -		
COMP2	0.97	-1.50	-1.77	1.33	- -	
COMP3	0.70	-0.02	-2.75	-1.40	- -	- -
COMP4	1.43	-1.00	-1.65	-0.89	-0.91	0.77

Standardized Residuals

COMP4  
-----  
COMP4           -1.20

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.75  
Median Standardized Residual = 0.00  
Largest Standardized Residual = 2.64

Stemleaf Plot

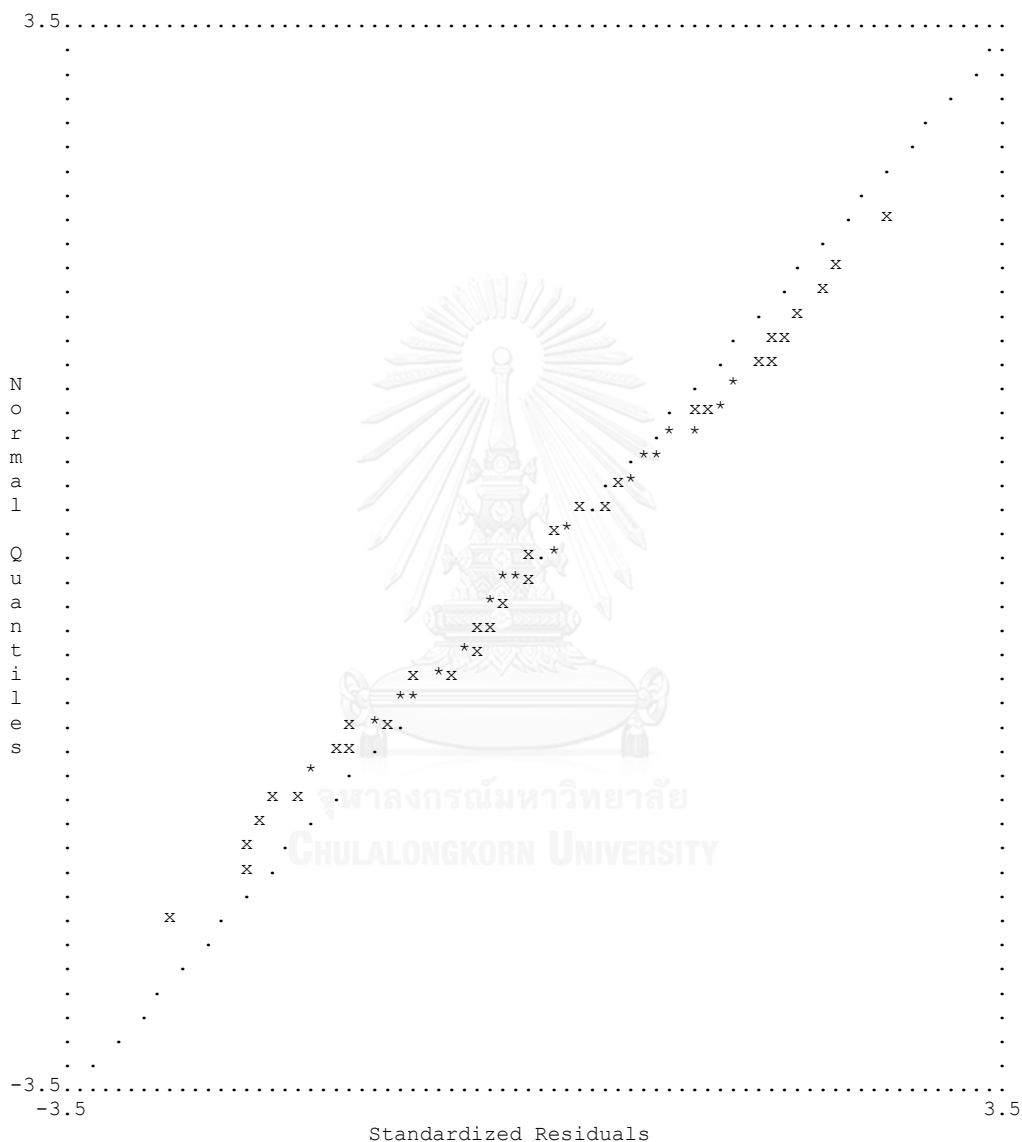
```

- 2|71100
- 1|87754422100
- 0|999776655554444333222110000000000000
  0|112223334567788899
    
```

1|00222344456889  
 2|0136  
 Largest Negative Standardized Residuals  
 Residual for COMP3 and DISP5 -2.75  
 Largest Positive Standardized Residuals  
 Residual for DISP3 and KNOW4 2.64

TI

Qplot of Standardized Residuals



TI

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	KNOWL	DISPO	COMPE
KNOW1	- -	1.32	1.32
KNOW2	- -	2.28	3.91
KNOW3	- -	2.08	0.17
KNOW4	- -	5.92	0.48
DISP1	1.43	- -	0.16
DISP2	0.30	- -	2.62

DISP3	6.04	- -	2.85
DISP4	0.93	- -	1.12
DISP5	0.84	- -	11.17
COMP1	0.22	0.12	- -
COMP2	0.33	0.13	- -
COMP3	0.27	0.20	- -
COMP4	0.16	0.06	- -

## Expected Change for LAMBDA-Y

	KNOWL	DISPO	COMPE
	-----	-----	-----
KNOW1	- -	0.11	-0.05
KNOW2	- -	-0.08	0.09
KNOW3	- -	-0.08	-0.02
KNOW4	- -	0.16	-0.03
DISP1	-0.04	- -	0.01
DISP2	0.02	- -	0.03
DISP3	0.08	- -	0.03
DISP4	-0.03	- -	-0.02
DISP5	-0.03	- -	-0.06
COMP1	0.03	-0.01	- -
COMP2	-0.03	-0.01	- -
COMP3	0.04	0.02	- -
COMP4	-0.02	0.01	- -

No Non-Zero Modification Indices for BETA

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

No Non-Zero Modification Indices for PSI

## Modification Indices for THETA-EPS

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
KNOW1	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KNOW2	- -	- -	- -	- -	- -	- -
KNOW3	- -	3.39	- -	- -	- -	- -
KNOW4	- -	2.30	0.08	- -	- -	- -
DISP1	0.00	3.29	2.36	1.61	- -	- -
DISP2	3.52	0.27	1.55	0.23	1.42	- -
DISP3	- -	0.35	0.23	3.22	- -	4.16
DISP4	- -	- -	0.59	1.54	0.11	- -
DISP5	1.47	1.25	0.43	0.22	0.02	0.05
COMP1	0.33	0.64	1.00	1.67	0.16	0.13
COMP2	0.04	2.89	0.00	2.22	0.38	0.08
COMP3	0.31	1.25	0.34	0.04	0.00	2.50
COMP4	- -	2.28	2.66	0.91	0.50	0.01

## Modification Indices for THETA-EPS

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
DISP3	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DISP4	0.23	- -	- -	- -	- -	- -
DISP5	0.04	4.41	- -	- -	- -	- -
COMP1	0.06	0.10	0.99	- -	- -	- -
COMP2	0.62	1.02	0.23	1.67	- -	- -
COMP3	0.02	0.23	4.09	1.91	- -	- -
COMP4	1.67	1.27	0.38	- -	0.75	0.94

## Modification Indices for THETA-EPS

	COMP4
	-----
COMP4	- -

## Expected Change for THETA-EPS

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

KNOW1	- -					
KNOW2	- -	- -				
KNOW3	- -	0.06	- -			
KNOW4	- -	-0.07	-0.01	- -		
DISP1	0.00	-0.02	-0.02	0.02	- -	
DISP2	0.03	-0.01	-0.02	0.01	0.01	- -
DISP3	- -	-0.01	0.01	0.02	- -	-0.02
DISP4	- -	- -	0.01	-0.02	0.00	- -
DISP5	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.00
COMP1	-0.01	0.02	-0.03	0.03	0.00	0.00
COMP2	0.00	0.04	0.00	-0.04	0.01	0.00
COMP3	-0.02	0.03	-0.02	0.01	0.00	0.02
COMP4	- -	-0.04	0.04	-0.02	0.01	0.00

Expected Change for THETA-EPS

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	- -					
DISP4	0.00	- -				
DISP5	0.00	0.01	- -			
COMP1	0.00	0.00	-0.01	- -		
COMP2	0.01	-0.01	-0.01	0.04	- -	
COMP3	0.00	0.01	-0.02	-0.05	- -	- -
COMP4	0.02	-0.01	-0.01	- -	-0.03	0.04

Expected Change for THETA-EPS

COMP4	- -
COMP4	- -

Maximum Modification Index is 11.17 for Element ( 9, 3) of LAMBDA-Y  
TI

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	KNOWL	DISPO	COMPE
KNOW1	0.39	- -	- -
KNOW2	0.55	- -	- -
KNOW3	0.63	- -	- -
KNOW4	0.75	- -	- -
DISP1	- -	0.70	- -
DISP2	- -	0.67	- -
DISP3	- -	0.62	- -
DISP4	- -	0.54	- -
DISP5	- -	0.55	- -
COMP1	- -	- -	0.53
COMP2	- -	- -	0.67
COMP3	- -	- -	0.72
COMP4	- -	- -	0.49

GAMMA

ENLI

KNOWL	0.87
DISPO	0.76
COMPE	0.54

Correlation Matrix of ETA and KSI

	KNOWL	DISPO	COMPE	ENLI
KNOWL	1.00			
DISPO	0.66	1.00		
COMPE	0.47	0.41	1.00	
ENLI	0.87	0.76	0.54	1.00

PSI

Note: This matrix is diagonal.

KNOWL	DISPO	COMPE
0.24	0.42	0.70

THETA-EPS

	KNOW1	KNOW2	KNOW3	KNOW4	DISP1	DISP2
KNOW1	0.84					
KNOW2	0.17	0.69				
KNOW3	0.09	-	0.60			
KNOW4	0.06	-	-	0.43		
DISP1	-	-	-	-	0.51	
DISP2	-	-	-	-	-	0.56
DISP3	0.06	-	-	-	-0.07	-
DISP4	-0.06	-0.09	-	-	-	0.05
DISP5	-	-	-	-	-	-
COMP1	-	-	-	-	-	-
COMP2	-	-	-	-	-	-
COMP3	-	-	-	-	-	-
COMP4	0.06	-	-	-	-	-

THETA-EPS

	DISP3	DISP4	DISP5	COMP1	COMP2	COMP3
DISP3	0.61					
DISP4	-	0.71				
DISP5	-	-	0.69			
COMP1	-	-	-	0.72		
COMP2	-	-	-	-	0.55	
COMP3	-	-	-	-	-0.11	0.49
COMP4	-	-	-	0.07	-	-

THETA-EPS

COMP4
0.76

Time used: 0.094 Seconds

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสิขเรศ อ่ำไพ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สาขาวิชามัธยมศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน ปีการศึกษา 2554 เข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ปีการศึกษา 2555 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

