

การพัฒนาชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2554

การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์



บทคัดย่อ  
ของ  
คั่นสนา วันชูเชิด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2554

คันสนา วันชูเชิด (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์:  
อาจารย์ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก  
ต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมของนักเรียน

การดำเนินการวิจัยมี 2 ขั้นตอนคือ การพัฒนาชุดกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้น  
คือ การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และการนำ  
ชุดกิจกรรมไปทดลองสอนโดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จำนวน 40  
คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

การวิจัยได้ผลดังนี้

1. ชุดกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 82.00/88.55
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม
3. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก

A DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ACTIVITIES PACKAGES  
FOR MATTAYOMSUKSA I STUDENTS, TESABANPETCHARAWIT SCHOOL



Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the  
Master of Education Degree in Secondary Education  
at Srinakarinwirot University

April 2011

Sunsana Wanchoocherd. (2011). *A Development of Environmental Pollution activities packages for Matthayomsuksa 1 students Tesabanpetcharawit school*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Dr. sununta Manusmongkol.

The purposes of this study were: 1) to develop the activity packages on *environmental pollution* for Matthayomsuksa 1 students and 2) to study student's achievement awareness and satisfaction after using with the activity packages.

This study accomplished through 2 steps were : development of the activity packages by experts' s evaluation and compute efficiency of the activity packages against the 80/80 criteria, to experimentally teach with 40 Matthayomsuksa 1 students of Tesabanpetcharawit school.

The results of this study indicated that :

1. The activity packages have good quality and attained the efficiency index at 82.00/88.55.
2. Student' s achievement was significantly higher after the experiment;
3. Student' s awareness was significantly higher after the experiment;
4. Student's satisfaction toward the activity package was at 'high' level.

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นผลเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรที่อุทิศเวลาอันมีค่ากรุณาให้คำแนะนำแนวทางในการทำวิจัยตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภักทราชัย และ อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน คณะกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่า ที่อุทิศเวลาอันมีค่ากรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมทำให้สารนิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม อาจารย์ฐิติยาพร พิชัยสามารถ และ รศ.ดร.กฤตกรณ์ ประทุมวงษ์ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา เพื่อนครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ที่กรุณาให้ความสะดวก และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จ ลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ขอบคุณครอบครัววันชูเชิด ที่เห็นความสำคัญของการศึกษาพร้อมกับการสนับสนุนเสมอมา พี่ๆ และเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลืออย่างดีตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำการวิจัยทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

คุณค่าแห่งความดีและประโยชน์ใด ๆ ที่ได้รับจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดจนสามารถทำงานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

ศันสนา วันชูเชิด

# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	26
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรม.....	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้.....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	59
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	65
ตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม .....	65
ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรมเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาไปทดลองสอน .....	69
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	76
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	77



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	81
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	81
สมมติฐานการวิจัย.....	81
วิธีดำเนินการวิจัย.....	81
สรุปผลการวิจัย.....	84
อภิปรายผล.....	84
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม .....	91
ภาคผนวก .....	101
ภาคผนวก ก .....	102
ภาคผนวก ข .....	104
ภาคผนวก ค .....	123
ภาคผนวก ง .....	128
ภาคผนวก จ .....	141
ภาคผนวก ฉ .....	162
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์ .....	180

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านจิตพิสัย.....	53
2 แสดงรายละเอียดของการพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	68
3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม .....	77
4 แสดงคำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมระหว่างเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมและคำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.....	78
5 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องมลพิษ สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมก่อนและ หลังเรียน.....	79
6 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	80
7 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	80
8 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 1 .....	142
9 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 2 .....	144
10 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 3 .....	146
11 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 4 .....	148
12 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 5 .....	150
13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้เชี่ยวชาญ.....	152

## บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักมลพิษต่อปัญหา มลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้เชี่ยวชาญ .....	155
15 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้เชี่ยวชาญ .....	159
16 แสดงคะแนนแบบทดสอบทำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง .....	163
17 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม .....	165
18 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	168
19 แสดงคะแนนประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง.....	170
20 แสดงคะแนนความตระหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	172
21 แสดงคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้ ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	174
22 แสดงอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 หลังการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม.....	176
23 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ.....	178

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนักรู้.....	48



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ปัญหาหมอลพิษสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาสำคัญที่ทุกประเทศกำลังประสบอยู่ นับวันจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ต้องหาวิธีแก้ไขปัญหาหมอลพิษสิ่งแวดล้อม เพราะประเทศไทยกำลังพัฒนาที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว มีการนำทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างฟุ่มเฟือย ทำให้ระบบนิเวศของธรรมชาติต้องเสียสมดุล เกิดปัญหาหมอลพิษทางสิ่งแวดล้อมตามมา (มานพ อิศระริง. 2544: 3) สาเหตุหนึ่งของการเกิดปัญหาดังกล่าว เกิดจากประชาชนขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดการดูแลเอาใจใส่ต่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ (วรรณ พงศ์ถาวร. 2538: 24-25)

จากสภาพปัญหาหมอลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ ดังนั้นจึงควรมหาแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างจริงจังซึ่งไม่ใช่การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ควรมีการวางแผนแก้ไขในระยะยาวเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ให้ส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังซึ่งอาจทำได้โดยการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ประชาชนเกิดความตระหนัก และนำความรู้ต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (กรรณิกา ไพฑลจันทร์. 2541: 21) การให้การศึกษานับเป็นมาตรการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ เพราะการศึกษาช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ เสริมสร้างความตระหนัก และค่านิยมที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมได้โดยอาศัยกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ครอบคลุมการปฏิรูป 3 ด้าน คือ การปฏิรูปหลักสูตร การปฏิรูปบุคลากรทางการศึกษาและการปฏิรูปผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2548: 2) ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หมวดที่ 4 กำหนดแนวทางจัดการศึกษาว่า การปฏิรูปการเรียนรู้ถือว่าเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษาซึ่งมุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ดังความในมาตราที่ 22 ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับมาตราที่ 24 ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้รู้จักคิด ทำได้และทำเป็น ซึ่งผู้สอนสามารถ จัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนเพื่อให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่า การดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามแนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าวทำได้โดยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้ปัญหารอบตัวนักเรียนเป็นพื้นฐานความรู้ ย่อมสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้เนื่องจากผู้เรียนได้สัมผัสและเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านการลงมือปฏิบัติ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และประเทศชาติต่อไป

ตามแนวคิดและหลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของคาร์ โรเจอร์ส (Carl R. Rogers) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนมีสิทธิที่จะบรรลุศักยภาพสูงสุดของตน 100% เพราะผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมที่ต่อการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีหลักการ คือ ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง โดยเนื้อหาวิชามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้ แล้วส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้ประสบผลสำเร็จ หากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูผู้สอน มีหน้าที่อำนวยความสะดวก และจัดแหล่งเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในแง่มุมต่างจากเดิมรวมทั้งเป็นการช่วยพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลายๆ ด้านไปพร้อมๆ กัน (วัฒนาพร กระจับทุกข์. 2545: 10-11)

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาวิธีการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายที่เกิดขึ้นจากมลพิษสิ่งแวดล้อม สร้างความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชนและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนใช้ปัญหาที่ใกล้ตัวในการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาได้ด้วยตัวเองซึ่งเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติและเพิ่มพูนความรู้ต่อไปได้ กิจกรรมที่พัฒนานั้นช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนน่าจะเป็นกิจกรรมที่ช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้เพราะ การให้ความรู้กับนักเรียนซึ่งเป็นบุคลากรที่เป็นรากฐานของสังคมย่อมจะส่งผลกระทบระยะยาวต่อชุมชนและสังคมในอนาคตได้ ประกอบกับบริเวณชุมชนใกล้โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์มีปัญหาเกี่ยวกับการเผาไหม้ของเตาเผาทำให้เกิดควันฟุ้งกระจาย ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะใช้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่ต้องการให้จัดทำหลักสูตรเกี่ยวกับท้องถิ่นเพื่อให้นักเรียนนำไปใช้กับชุมชนของตนได้ ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างเครื่องมือที่ใช้จัดกิจกรรมดังกล่าวโดยพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองสอนเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ ดังนี้
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2 ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
  - 2.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

## ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะได้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีศักยภาพในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยดังกล่าวจะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอนสิ่งแวดล้อมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่นๆ ที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมบูรณาการในการเรียนการสอน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้ในชุมชนได้

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ที่ใช้หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling)
2. ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม
3. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 3.2 ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
  - 3.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาชุดกิจกรรม หมายถึง การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน กำหนดขอบเขตของเนื้อหาของชุดกิจกรรม จัดทำชุดกิจกรรมจัดทำแผนการสอน สร้างเครื่องมือวัด ปรับแก้ และประเมินผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม

2. ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้มีคุณภาพในระดับดี จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และผ่านการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ แต่ละชุดประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วนคือ 1) จุดประสงค์ 2) ใบความรู้ 3) กิจกรรม 4) แบบทดสอบท้ายกิจกรรม โดยการพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น 5 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เธออยู่รอบฉัน...ฉันอยู่รอบเธอ

ชุดที่ 2 มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวา

ชุดที่ 3 หน้ากากดำปี๋

ชุดที่ 4 น้ำเน่า...น้ำเศร้าใจ

ชุดที่ 5 เสียงที่ไม่ปรารถนา

3. มลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึง ของเสีย วัตถุอันตราย วัตถุมีพิษ สารพิษ และมลสารอื่น ๆ รวมทั้งสิ่งตกค้างที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) มลพิษทางเสียง 2) มลพิษทางน้ำ และ 3) มลพิษทางอากาศ

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง อัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทุกกิจกรรม ในการศึกษาครั้งนี้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นต้องมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้หลักการของเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต

5. คุณภาพระดับดี หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 (จากมาตราส่วน 1 - 5)

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมครอบคลุมพฤติกรรม 6 ด้านคือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) การประเมินค่า ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึง ลักษณะอาการของการรับรู้ ระลึก รู้คิดไว้ รู้สำนึกถึงอันตรายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจและประเมินสถานการณ์ที่

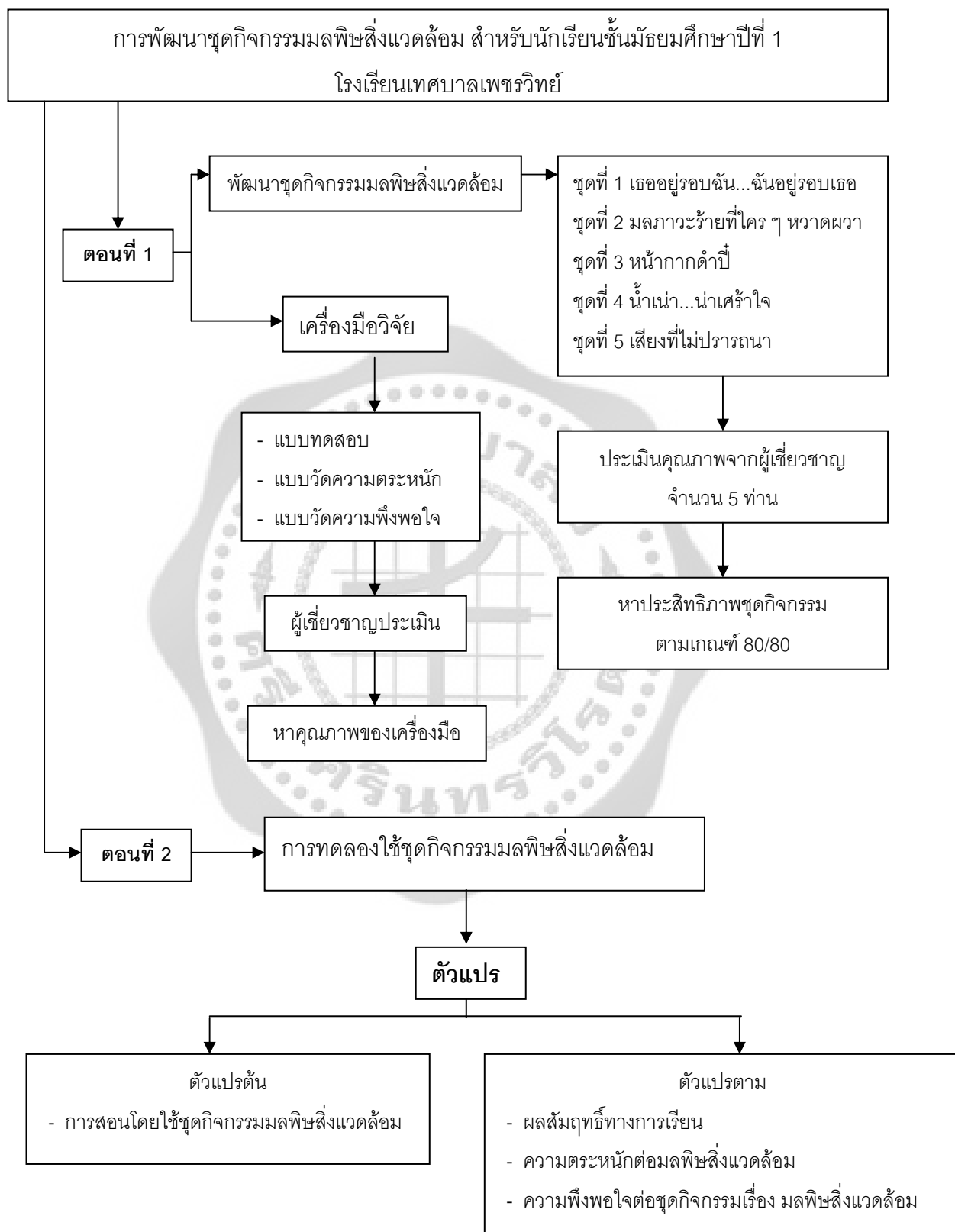


เกี่ยวข้องกับตนเองได้โดยอาศัยระยะเวลา เหตุการณ์ ประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อม ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบวัดความตระหนัก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

8. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมพฤติกรรม 3 ด้านคือ 1) ความรู้ความเข้าใจ 2) ความรู้สึก และ 3) พฤติกรรม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมาก



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรม
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้
  - 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
  - 5.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม
  - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำชุดกิจกรรมไปทดลองสอน

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์

##### 1.1 ความสำคัญของหลักสูตรสถานศึกษา

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545: 2) ได้อธิบายความสำคัญของหลักสูตรสถานศึกษาว่า มีหลักสูตรสถานศึกษาความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนทุกด้าน หลักสูตรจะคอยเป็นตัวชี้แนะให้กับผู้บริหารการศึกษา คณะครูอาจารย์ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้กับนักเรียนสามารถที่จะจัดประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองในทุกๆ ด้าน ทั้งความรู้ คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ว่านักเรียนต้องเห็นคุณค่าของตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีความรู้อันเป็นสากลและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการ มีทักษะ การคิด มีปัญหาในการดำเนินชีวิต ดูแลตนเองให้มีสุขภาพกายและสุขภาพใจที่ดี มีความรัก ต่อชาติบ้านเมืองอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและมุ่งทำประโยชน์ให้แก่ประเทศชาติ

การจัดการศึกษาจะต้องจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนเพื่อให้เด็กเป็นคนเก่ง ดีและมีความสุข โดยที่สถานศึกษาจะต้องทำงานร่วมกับชุมชน ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดผล ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ปัจจุบัน

สถานศึกษามีอำนาจตัดสินใจในการจัดกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น เพื่อให้บังเกิดผลในการปฏิบัติ ดังข้อความในวรรคสอง มาตรา 27 (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542) ที่ว่าให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

จากข้อความดังกล่าวสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องจัดทำหลักสูตร ตามกรอบของหลักสูตรแกนกลางและจัดทำหลักสูตรท้องถิ่นเพิ่มเติม เพื่อสนองความต้องการ ของท้องถิ่นนั้นๆ ดังนั้นสถานศึกษาโดยเฉพาะผู้บริหารและครูผู้สอน จะต้องรับผิดชอบ งานทางด้าน การจัดทำโครงสร้าง และกำหนดรายวิชาในหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรสถานศึกษาตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนและท้องถิ่นให้มากที่สุด

โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา (หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์) โดยจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

โรงเรียนแบ่งหลักสูตรออกเป็น 8 กลุ่มสาระ กลุ่มสาระที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียน การสอน ที่เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สำหรับสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักของวิทยาศาสตร์และกระบวนการ ซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย สาระย่อย ๆ 8 สาระ

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

มาตรฐานที่ ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานที่ ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ โลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน

ผลจากการใช้หลักสูตรสถานศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ (รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2548: 4) ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และ เมื่อสอบถามนักเรียนพบว่า นักเรียนขาดความสนใจในกิจกรรมที่ครูจัดให้ สาเหตุเกิดจากกิจกรรมที่ครูจัดให้กับนักเรียนเป็นกิจกรรมแบบบรรยายที่ซ้ำๆ กันและไม่เร้าความสนใจทำให้นักเรียน เบื่อหน่ายต่อการเรียนเพราะนักเรียนเป็นผู้รับฟังเพียงอย่างเดียว ไม่ได้เป็นผู้ค้นพบคำตอบ ด้วยตนเอง นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ผู้วิจัยพบว่าสิ่งแวดล้อมในชุมชนของนักเรียนมีปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนน่าจะเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการสอนของครูเนื่องจากนักเรียนมีความรู้ที่สนุกสนาน สนใจ และการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย เมื่อนักเรียนมีความสนใจในการ

เรียน สิ่งที่จะตามมาคือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้มีความตระหนักและความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับสูงอีกด้วย

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม

### 2.1 ความหมายของมลพิษสิ่งแวดล้อม

สวัสดิ์ โนนสูง (2543: 6) กล่าวว่า มลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่ทำให้สุขภาพทางร่างกาย จิตใจ สังคมเลวลง เกิดการเจ็บป่วยไม่มีเรี่ยวแรง เกิดความไม่พอใจสิ้นหวังและเกิด ความหวาดหวั่น วิดกกังวลหรือไม่มีความปลอดภัย รู้สึกว่ามีอันตรายเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆ ได้

ปองจิต แจ่มจำรัส (2534: 36-37) กล่าวว่า มลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึงสภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น น้ำ อากาศ ฤกษ์ปะปนหรือปนเปื้อนด้วยสิ่งแปลกปลอม และทำให้คุณภาพ ของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือจากธรรมชาติ โดยเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงหรือคุณภาพเสื่อมโทรมลง ยังผลให้การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางสิ่งแวดล้อมนั้นลดลงไปด้วยหรือใช้ประโยชน์ไม่ได้เลยรวมทั้งผลที่มีต่อสุขภาพอนามัยด้วย

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า มลพิษสิ่งแวดล้อม หมายถึง ของเสีย วัตถุอันตราย วัตถุมีพิษ สารพิษ และมลสารอื่นๆ รวมทั้งสิ่งตกค้างที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน รวมทั้งรังสีความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือนเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

### 2.2 สาเหตุทางตรงและสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้เกิดมลพิษ

สวัสดิ์ โนนสูง (2543: 7-8) ได้แบ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมไว้ 2 ทาง คือ สาเหตุทางตรงและสาเหตุทางอ้อม

#### 1. สาเหตุทางตรง

1.1 เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เป็นสาเหตุที่พบมากที่สุดตัวอย่างได้แก่ การก่อสร้างถนนและอาคารทำให้เกิดฝุ่นผงและตะกอนดิน การใช้สารเคมีทางการเกษตรทำให้ มีสารพิษตกค้างในดิน ในน้ำและพืชผล การถลุงแร่ การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงทำให้เกิดฝุ่นผง ก๊าซพิษ รวมทั้งการทิ้งขยะซึ่งทำให้น้ำเสีย

1.2 เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ เช่น ดินถล่ม แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ทำให้เกิดฝุ่นผงและควัน การเกิดฝนตกทำให้น้ำในแหล่งน้ำสกปรกเนื่องจากมีตะกอนดินและ ซากอินทรีย์วัตถุมากผิดปกติ เป็นต้น

## 2. สาเหตุทางอ้อม

2.1 การเพิ่มประชากร แม้ปัจจุบันการวางแผนครอบครัวจะเป็นที่ยอมรับมากขึ้นแต่แนวโน้มของการเพิ่มประชากรโลกยังคงสูง เกิดการขยายตัวของสังคม ต้องใช้ทรัพยากร เพื่อการอยู่รอดมากขึ้นและทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา

2.2 ปัญหาทางเศรษฐกิจ ความยากจนเป็นเหตุให้มนุษย์ต้องใช้ทรัพยากร มากขึ้นโดยไม่คำนึงถึงผลเสีย ไม่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจพอที่จะแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ถ้าหากมีฐานะทางเศรษฐกิจดีก็จะใช้ทรัพยากรมากเกินไปจนเกินความจำเป็นขั้นพื้นฐานจนก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเช่นกัน

2.3 ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความก้าวหน้าทางวิทยาการจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการขาดแคลนทรัพยากรและปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมเพราะมนุษย์สามารถสำรวจและนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้มากและรวดเร็วขึ้น ขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดมลพิษมากขึ้นด้วย

## 2.3 การจำแนกมลพิษสิ่งแวดล้อม

การจำแนกมลพิษสิ่งแวดล้อม คือ การจัดประเภทมลพิษ โดยอาศัยเกณฑ์ต่าง ๆ สวัสดิ์โนนสูง (2543: 8-9) ได้จำแนกมลพิษสิ่งแวดล้อมไว้ตามชนิดและระดับของปัญหาดังนี้

### 1. จำแนกตามชนิดของมลพิษที่สำคัญ 3 ชนิด

1.1 มลพิษทางน้ำ คือ ภาวะที่น้ำเสื่อมคุณภาพหรือมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เคยเป็นอยู่ตามธรรมชาติ เนื่องจากมีสารพิษเจือปน

1.2 มลพิษทางอากาศ คือ สภาวะของอากาศที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในปริมาณมากทำให้อากาศเสื่อมคุณภาพก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์และพืช ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

1.3 มลพิษทางเสียง คือ เสียงที่ทำให้เกิดความรู้สึกรำคาญทางด้านร่างกายและจิตใจรวมทั้งอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน

### 2. จำแนกตามระดับของปัญหา มี 4 ระดับ คือ

2.1 มลพิษที่ก่อให้เกิดความเสียหายในระดับท้องถิ่น มีผลกระทบเฉพาะบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งมลพิษ เช่น ปัญหาฝุ่นละอองจากโรงงาน ปัญหาน้ำเสียรอบโรงงาน และปัญหาเครื่องจักรเครื่องยนต์ของโรงงานส่งเสียงดัง

2.2 มลพิษที่มีผลเสียในระดับประเทศ เป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อมวลชน และความมั่นคงของประเทศจนรัฐบาลต้องให้ความสำคัญเพื่อการแก้ไข เช่น ปัญหาการตัดไม้ ทำลายป่า การพังทลายของดิน และแม่น้ำเน่าเสีย



2.3 มลพิษที่มีผลเสียในระดับทวีป เกิดขึ้นกับกลุ่มประเทศที่อยู่ใกล้เคียงกัน เช่น ภูมิภาคเอเชีย และแปซิฟิกมีปัญหาป่าไม้ถูกทำลาย ในยุโรปมีปัญหาหมอกควันพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม และแอฟริกามีปัญหาดินเสื่อมโทรม

2.4 มลพิษที่ทำให้เกิดความเสียหายในระดับโลก เป็นมลพิษที่มีผลกระทบ ต่อชีวมณฑลหรือต่อหลายภูมิภาค เช่น การที่ประชากรโลกเพิ่มขึ้น สัตว์ป่าสูญพันธุ์ การที่ชั้นโอโซนของบรรยากาศถูกทำลายและปรากฏการณ์เรือนกระจก

## 2.4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม

มลพิษสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นและมีปัญหานั้นโดยมากจะมีสาเหตุ และก่อให้เกิดผลกระทบ ทั้งโดยตรงและทางอ้อมกับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ กล่าวคือ มนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทั้งพืชและสัตว์ จะเป็นผู้ก่อสาเหตุของมลพิษสิ่งแวดล้อม และขณะเดียวกันมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ก็จะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษสิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การเกิดภูเขาไฟระเบิดซึ่งปล่อยความร้อน และสารเป็นพิษต่างๆ ออกมา การเกิดสารไฮโดรคาร์บอน สารกัมมันตรังสี และโอโซนในบรรยากาศ การศึกษาโดยทั่วไปจะให้ความสำคัญและเน้นเฉพาะมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ในระบบนิเวศที่มีมนุษย์เป็นองค์ประกอบหลักหรือเรียกว่า ระบบนิเวศของมนุษย์นั้น มนุษย์จะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด และปฏิบัติร่วมกันกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่อยู่ในระบบคือ มีทั้งการทำลายและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อ ความอยู่รอด และมนุษย์จะนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้ประโยชน์ ฉะนั้นจึงพอที่จะสรุปองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อมที่สำคัญได้ ดังนี้

1. มนุษย์ ดังได้กล่าวแล้วว่ามนุษย์เองเป็นผู้ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมนุษย์จะต้องกระทำการต่างๆ เพื่อการยังชีพและการอยู่รอดของสังคมกิจกรรมต่างๆ ที่มนุษย์กระทำขึ้นจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ถ้าไม่มีการควบคุมหรือไม่มีการจัดการที่เหมาะสมมลพิษสิ่งแวดล้อมจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดปัญหานอกจากนี้กิจกรรมอื่นๆ ที่มนุษย์กระทำ เช่น การตัดไม้ การทำลายป่า การเผาป่า เผาขยะ การทิ้งขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งแม่น้ำสาธารณะ การใช้รถยนต์ยานพาหนะ ฯลฯ ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งนั้น การเพิ่มจำนวนของประชากรก็เป็นองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม ยิ่งจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ปัญหามลพิษ ทางสิ่งแวดล้อมยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงเริ่มตั้งแต่ความต้องการในเรื่องที่อยู่อาศัย เพิ่มมากขึ้น ปริมาณของเสียและสิ่งปฏิกูลมีเพิ่มมากขึ้นกิจกรรมต่างๆ ที่จะสนองความต้องการ ของมนุษย์ก็ต้องเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่ามนุษย์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอันหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับมลพิษสิ่งแวดล้อม

2. ทรัพยากรทางธรรมชาติ ซึ่งรวมทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตนั้นเป็นองค์ประกอบอีกองค์ประกอบหนึ่งเข้ามามีบทบาทและเกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อมพวกสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์ จะมีส่วนทำให้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นหรือลดลงโดยตรงหรือทางอ้อม พืชและสัตว์เหล่านี้จะขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายเช่นเดียวกับมนุษย์ แล้วก็ปล่อยเข้าสู่ระบบสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวมัน ซึ่งมันก็สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติแต่ถ้าสารที่พืชและสัตว์ขับถ่ายออกมาปริมาณมากกว่าที่ระบบสิ่งแวดล้อมจะรับได้ก็จะทำให้เกิดปัญหาได้เช่นกัน การสังเคราะห์แสงของพืชต่างๆ จะช่วยเพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนให้แก่บรรยากาศ จะสามารถช่วยให้ปัญหามลพิษทางอากาศลดลงหรือเบาบางลงได้

นอกจากสิ่งมีชีวิตแล้วสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ อากาศ แร่ธาตุ ก็มีผลสำคัญอย่างยิ่ง ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้จะถูกใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ทำให้เกิดของเสียหรือของเหลือใช้เกิดขึ้นซึ่งจะก่อเกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม กิจกรรมของมนุษย์หรือ การทำลายทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ทั้งโดยตรงและทางอ้อม ย่อมนำมาซึ่งปัญหามลพิษทั้งทางตรงและทางอ้อมเช่นกัน โดยธรรมชาติแล้วทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้จะช่วยลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ที่มนุษย์กระทำขึ้น เช่น แม่น้ำจะเป็นแหล่งรองรับน้ำเสียที่มนุษย์ทิ้งลงไปแม่น้ำซึ่งแหล่งน้ำ นั้นสามารถฟอกตัวเองได้โดยธรรมชาติทำให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้นได้ แต่ถ้าหากปริมาณหรือขนาดของเสีย ถูกทิ้งลงไปแม่น้ำมีปริมาณมากเกินไปความสามารถของแม่น้ำหรือแหล่งน้ำที่จะรับได้ก็จะก่อปัญหามลพิษทางน้ำได้

ทรัพยากรธรรมชาติบางอย่าง ยังเป็นสาเหตุหรือแหล่งกำเนิดก๊าซพิษของมลพิษสิ่งแวดล้อมได้เช่นกันหรือเรียกว่ามลพิษสิ่งแวดล้อม ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ก๊าซพิษ ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น จะเห็นได้ว่าทรัพยากรธรรมชาติมีบทบาทที่สำคัญยิ่ง และเกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อมทั้งโดยตรงและทางอ้อม

## 2.5 ผลกระทบเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม

มลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นนั้นย่อมมีผลกระทบทำให้การใช้ประโยชน์ ทางทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในระบบสิ่งแวดล้อมลดน้อยลงหรือไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และยังมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคมหรือมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ผลกระทบโดยทั่วไปสรุปได้ดังนี้

1. ผลกระทบที่มีต่อคุณภาพของชีวิตมนุษย์ คุณภาพของชีวิต หมายถึง การกินดี อยู่ดี ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บมีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นที่จะใช้ การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ในระดับที่พอเหมาะองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิต เช่น ที่อยู่ อาศัย อาหาร สถานที่ทำงาน การคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสุขภาพอนามัยและ การสาธารณสุขเป็นปัจจัยที่สำคัญมากเกี่ยวข้องกับคุณภาพของชีวิต

มลพิษสิ่งแวดล้อมต่างๆ ส่วนใหญ่แล้วจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอย่างอื่นด้วย ปัญหามลพิษทางน้ำจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม น้ำที่ถูกปนเปื้อนด้วยเชื้อโรคหรือสารพิษต่างๆ เช่น สารปรอท ตะกั่ว หรือยาฆ่าแมลง เมื่อประชาชนนำมาบริโภคจะทำให้เกิดโรคหรืออันตรายถึงแก่ชีวิตได้ การลงไปว่ายน้ำหรือเล่นน้ำในแหล่งน้ำที่ถูกปนเปื้อนดังกล่าวก็จะทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ได้ สรุปแล้ว ก็ไม่สามารถนำน้ำนั้น มาใช้ในการอุปโภคบริโภค สำหรับการพักผ่อน หย่อนใจหรือไม่สามารถใช้น้ำนั้นสำหรับกิจกรรมอื่นๆ นอกจากการใช้ประโยชน์ของน้ำโดยตรงจะลดลงแล้ว สิ่งมีชีวิตพวกปลาหรือสัตว์น้ำอื่นๆ เช่น กุ้ง หอย ปู ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้นที่ ถูกสารพิษปนเปื้อน ทำให้ผู้บริโภคสัตว์น้ำที่มีสารพิษสะสมอยู่ได้รับอันตรายต่างๆ เก็บสะสมสารพิษไว้ในตัวและเมื่อคนนำมาเป็นอาหารก็จะมีปัญหาทางด้านสุขภาพอนามัย หรือบางครั้งถึงตายได้เช่นกัน

มลพิษทางอากาศ มีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้เช่นกัน ผลเกิดขึ้นทั้งแบบฉับพลัน (Acute effects) หรือแบบเรื้อรัง (Chronic effects) การสูดหายใจเอาสารมลพิษที่ปะปนอยู่ในบรรยากาศเข้าไปจะทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจได้

2. ผลกระทบต่อสิ่งของหรือทรัพย์สิน มลพิษสิ่งแวดล้อมนอกจากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยหรือคุณภาพของชีวิตแล้วยังมีผลกระทบต่อสิ่งของหรือทรัพย์สินด้วยยกตัวอย่าง เช่น มลพิษทางอากาศพวกฝุ่นละออง หรือเขม่าควันรถทำให้สีของอาคารที่ทาสีอย่างสวยงามเกิดสกปรกดำคล้ำ ทำให้ต้องเสียเงินเพิ่มเพื่อที่จะทาสีอาคารหรือสิ่งของใหม่ สารมลพิษในอากาศบางชนิด เช่น พวกก๊าซหรือกรดต่างๆ เมื่อฟุ้งกระจายหรือถูกพัดพาไปกระทบตัวอาคารหรือพวกโลหะหรือสังกะสี มุงหลังคา หรือรั้วบ้านที่เป็นโลหะ กรดดังกล่าวจะสามารถกัดกร่อนอาคาร คอนกรีตหรือโลหะต่างๆ ให้ผุกร่อนได้ ทำให้อายุการใช้งานของสิ่งของหรือทรัพย์สินต่างๆ ลดน้อยลง

3. ผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่า จะเป็นมลพิษทางน้ำ อากาศหรือปัญหาสารเป็นพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม มีผลกระทบที่สำคัญ ต่อทรัพยากรธรรมชาติ มลพิษทางน้ำที่เกิดขึ้นอาจจะเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของพวกสัตว์น้ำ หรือพืชน้ำต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงไปซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนสิ่งมีชีวิตและปริมาณสารต่างๆ ที่เห็นได้เด่นชัด มีผลกระทบต่อการประมงเมื่อคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำเลวลง ออกซิเจนละลายในน้ำลดลงทำให้ สัตว์น้ำไม่สามารถที่จะอาศัย อยู่ในแหล่งน้ำดังกล่าวได้ บางครั้งปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำมาก อาจเป็นอันตรายต่อชีวิต ของสัตว์น้ำได้โดยตรงหรือน้ำถูกเจือปนด้วยสารเป็นพิษต่างๆ ในระดับสูงซึ่งทำให้สัตว์นั้นตายได้ทันทีเช่นเดียวกัน การที่น้ำมีคุณภาพต่ำหรือปนเปื้อนด้วยสารเป็นพิษต่างๆ จะทำให้สัตว์หรือพืชน้ำ ไม่สามารถจะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้นได้ ปริมาณของอาหารของสัตว์น้ำลดลง เช่น พวกแพลงตอนต่างๆ มีจำนวนลดลง จะทำให้พวกสัตว์น้ำ

เคลื่อนย้ายที่อยู่ไปอาศัยถิ่นอื่นที่มีคุณภาพน้ำดีกว่า หรือการที่แหล่งน้ำมีคุณภาพน้ำที่เลวจะมีผลต่อการวางไข่หรือขยายพันธุ์ของพวกสัตว์น้ำต่างๆ เป็นผลให้ปริมาณหรือจำนวนของสัตว์น้ำหรือพืชน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติของแหล่งน้ำนั้นลดลง

ภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อมยังมีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือสถานพักผ่อนหย่อนใจ การที่คราบน้ำมันปนเปื้อนในน้ำทะเลหรือน้ำมีตะกอนขุ่น เนื่องจาก การทำเหมืองแร่ในทะเล จะทำให้ชายหาดสกปรก คุณภาพของน้ำไม่เหมาะต่อการเล่นน้ำหรือว่ายน้ำ และยังมีผลกระทบต่อพวกปะการังและสัตว์อื่นๆ ทำให้ทัศนียภาพของแหล่งน้ำนั้นเสียสภาพไป

4. ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม ผลกระทบเนื่องจากมลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นผลกระทบทั้งโดยตรงและทางอ้อมที่มีต่อผลเศรษฐกิจและสังคม ภาวะมลพิษที่เกิดขึ้นจะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำลง ความสามารถในการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติลดลงซึ่งยังผลต่อความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต สิ่งของทรัพย์สิน และทรัพยากรธรรมชาติล้วนแล้วแต่เกี่ยวโยงถึงระบบเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนประเทศทั้งสิ้น

## 2.6 ความหมายและการจำแนกมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำเกิดขึ้นจะทำให้คุณภาพของ น้ำต่ำลงซึ่งไม่เหมาะที่จะใช้น้ำสำหรับ การเกษตร การอุตสาหกรรม การประมง การท่องเที่ยว หรือการพักผ่อนหย่อนใจ ความเสียหาย หรือผลที่เกิดขึ้นต่อกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจส่วนรวม ส่วนผลกระทบทางด้านสังคมก็เช่นเดียวกัน มลพิษสิ่งแวดล้อมจะเป็นผลเสียหายต่อสุขภาพอนามัย ความเป็นอยู่ที่ดี และปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ จะทำให้โครงสร้างของสังคมเปลี่ยนแปลงไป มีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นในสังคมตามมา เช่น ความแออัดเสื่อมโทรมของที่พักผ่อนอาศัย สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงานไม่ดี และไม่ปลอดภัย เกิดโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ได้ง่าย ได้มีผู้ให้ความหมายของมลพิษทางน้ำ ไว้ดังนี้

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545: 75-75) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับมลพิษ ทางน้ำว่า หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ จนกระทั่งเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและน่ารังเกียจของ คนทั่วไป น้ำเสียก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ แก่แหล่งน้ำนั้นๆ เช่น ทำให้น้ำเน่าเหม็นหรือเป็นอันตราย ต่อสิ่งมีชีวิต

ราตรี ภารา (2540:176) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำว่า หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากมีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่พึงปรารถนาปนเปื้อนทำให้เกิดการเสียหายต่อการใช้ประโยชน์

สุธิลา ตูลยะเสถียร และคณะ (2544: 225-226) ได้จำแนกมลพิษทางน้ำไว้ ดังนี้

1. น้ำเน่า เป็นน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ มีสีดำคล้ำ ส่งกลิ่นเหม็น เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและเป็นอันตรายต่อการบริโภคและทำให้แหล่งน้ำสูญเสียคุณค่า ทางด้านการพักผ่อนหย่อนใจ เพราะมีสารอินทรีย์สารพัดอย่างถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ
2. น้ำเป็นพิษ คือ น้ำที่มีสารเป็นพิษ เช่น สารประกอบของปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม เจือปนในน้ำ ปริมาณมากพอที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์น้ำ
3. น้ำที่มีเชื้อโรค ได้แก่ น้ำที่มีเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เป็นเชื้ออหิวาตกโรค เชื้อบิด เชื้อไข้ไทฟอยด์ เจือปนอยู่ เป็นต้น
4. น้ำขุ่นข้น ได้แก่ น้ำที่มีตะกอนดินและทรายเจือปนอยู่เป็นจำนวนมาก จนเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
5. น้ำร้อน คือ น้ำที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจากน้ำทิ้ง จนมีอุณหภูมิสูงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่เกิดจากการระบายน้ำหล่อเย็นจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตและการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
6. น้ำมีกัมมันตภาพรังสี คือ น้ำที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนในระดับ ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น น้ำที่ใช้ระบายความร้อนจากโรงงานที่ใช้พลังงานปรมาณู
7. น้ำกร่อย คือ น้ำจืดที่เสื่อมคุณภาพเนื่องจากการละลายของเกลือในดินหรือ น้ำทะเลไหลหรือซึมเข้าเจือปน
8. น้ำที่มีคราบน้ำมัน ได้แก่ น้ำที่มีน้ำมันหรือไขมันเจือปนอยู่มาก

## 2.7 สารมลพิษของน้ำ

สารมลพิษของน้ำ อาจแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. สารมลพิษทางเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ ยาฆ่าแมลง ผงซักฟอก ไอออนบวก ของโลหะหนัก สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์
2. สารมลพิษทางชีววิทยา เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อโรคต่างๆ สาหร่าย อูจจาระ และปัสสาวะ ที่มีเชื้อโรคหรือสารมลพิษเจือปน
3. สารมลพิษทางกายภาพ เช่น ความร้อน สี กลิ่น สารกัมมันตรังสี และสารแขวนลอย

## 2.8 สาเหตุการเกิดมลพิษทางน้ำ

มลพิษของน้ำเกิดได้หลายสาเหตุ ดังนี้

1. โรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยน้ำพิษ และน้ำร้อนลงสู่แหล่งน้ำ
2. ชุมชนซึ่งมีน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ร้านค้า ตลาด และโรงแรม

3. การเกษตรกรรมที่มีการระบายน้ำที่มีสารประกอบทางเคมีที่ชะล้างจากผิวดิน อาจเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือวัตถุที่มีพิษ
4. ฟาร์มปศุสัตว์ที่มีการเลี้ยงหมู ไก่ โค กระบือ และบ่อปลาทั้งเศษอาหาร และมูลสัตว์ระบายลงสู่แหล่งน้ำ
5. กิจกรรมเหมืองแร่ซึ่งทิ้งน้ำที่มีความขุ่นข้นและมีความเป็นกรดเป็นด่าง จนอาจจนอาจเป็นอันตรายต่อสัตว์ และร่างกายมนุษย์

## 2.9 ผลเสียที่เกิดจากมลพิษทางน้ำ

สวัสดี โนนสูง (2543: 123-124) ได้กล่าวถึงผลกระทบที่จะได้รับจากมลพิษทางน้ำไว้ ดังนี้

1. เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น อันตรายจะต่างกันตามชนิดอาจทำให้เกิดท้องร่วง อหิวาต์ บิด หรือไทฟอยด์
2. เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำ เมื่อน้ำเสียออกซิเจนที่จะละลาย อยู่ในน้ำจะมีน้อยลง พืชและสัตว์น้ำเจริญเติบโตช้า แพลงก์ตุน้อยหรืออาจตายได้ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป
3. ขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ที่สะอาดและปลอดภัย ก่อให้เกิดปัญหาต่อกิจการ ที่ต้องใช้น้ำ โดยเฉพาะการเกษตรและอุตสาหกรรมซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพ ของผลผลิต
4. ทำให้พืชและสัตว์น้ำเป็นพิษหรืออันตราย เช่น คราบน้ำมันตามผิวน้ำ จะรวมอินทรีย์วัตถุ และถูกถ่ายทอดไปสู่พืชและสัตว์น้ำโดยการกิน เมื่อน้ำพืชและสัตว์ไปเป็นอาหาร สารไฮโดรคาร์บอน ในน้ำมันจะทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ การศึกษาการแพร่กระจายของสารพิษ ในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างและชายฝั่งอ่าวไทย พบว่าสิ่งมีชีวิตทุกอย่างสะสมสารพิษตาม ห่วงโซ่อาหาร
5. ทำลายภูมิทัศน์และแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ น้ำเสียจะก่อให้เกิดบรรยากาศ ที่ไม่เหมาะสมแก่การพักผ่อนหย่อนใจหรือทำให้บริเวณภูมิทัศน์ในบริเวณนั้นเสียคุณค่าไป เช่น น้ำเน่า และน้ำที่มีคราบน้ำมัน

### แนวทางการแก้ไขจัดการเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางน้ำ

การแก้ไขปัญหามลพิษของน้ำมีมาตรการและแนวทางต่างๆ เพื่อควบคุมการถ่ายเทของเสียลงสู่แหล่งน้ำ อย่างไรก็ตามการดำเนินงานดังกล่าว จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือ จากประชาชนและเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อบรรลุผลในการแก้ไขและป้องกันปัญหาดังกล่าว มาตรการแก้ไขน้ำเสียควรจะได้รับ ความสนใจ ปัญหาน้ำเสียต้องรีบแก้ไขด่วนก่อนจะถึงขีดวิกฤต ของมลพิษในแหล่งน้ำต่างๆ แนวทางแก้ไขเพื่อฟื้นฟูคุณภาพของน้ำให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ต่อการใช้ประโยชน์มีดังนี้

### ภาครัฐ

1. กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ เพื่อควบคุมอนุรักษ์ให้อยู่ในระดับ ที่ไม่เป็นอันตราย
2. ตักเตือน ควบคุม ดูแลให้ผู้ประกอบการบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐาน ลงโทษจริงจังกต่อผู้ฝ่าฝืนกฎหมายโดยไม่กลัวอิทธิพล และไม่เห็นแก่สินบนของผู้กระทำผิด
3. จัดทำระบบน้ำเสียรวมสำหรับแก้ไขมลพิษทางน้ำ
4. หมั่นตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง และแหล่งน้ำให้เป็นไปตามมาตรฐาน การกำจัดมลพิษทางน้ำ ที่สำคัญรัฐต้องมีมาตรการเข้มงวดต่อการควบคุมคุณภาพของน้ำทิ้ง จากโรงงานอุตสาหกรรมและบ้านเรือน ตลอดจนมีศูนย์จำกัดน้ำทิ้งเพื่อไม่ให้น้ำเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์

### ภาคเอกชน และประชาชน

1. ประชาชนให้ความร่วมมือ ช่วยดูแลรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร หนอง บึง ไม่ทิ้งขยะ กากของเสียขยะลงน้ำ และใช้น้ำอย่างประหยัด
2. โรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการ ต้องให้ความร่วมมือทำการบำบัด น้ำเสียให้ได้มาตรฐานก่อนระบายสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
3. ทุกคนเคร่งครัดต่อการรักษาน้ำ นอกจากอบรม ตักเตือนอนุชน ผู้ประกอบการ แล้วต้องเตือนตนเองด้วย อย่าทิ้งสิ่งที่ไม่ควรทิ้งลงไปน้ำ
4. การจัดระบบระบายน้ำเสีย จัดสร้างท่อระบายน้ำขนาดใหญ่และให้มีจำนวนเพียงพอ ตลอดจนตรวจตราดูแลรักษาความสะอาดและซ่อมแซมท่อระบายน้ำให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

### ความหมายของมลพิษทางเสียง

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2545: 68) ให้ความหมายของมลพิษทางเสียงว่า หมายถึง เสียงที่ทำให้เกิดความรู้สึกรำคาญทางด้านร่างกายและจิตใจ รวมทั้งอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2543: 1) ได้ให้ความหมายของมลพิษทางเสียงว่า หมายถึง เสียงที่ไม่พึงปรารถนาโดยจะเกี่ยวข้องกับเราในด้านความรู้สึก ความเคยชินส่วนตัว สิ่งแวดล้อมอื่นๆ และเวลา

### สาเหตุของเสียงเป็นพิษ

แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษเสียง เป็นตัวการของเสียงที่ดังเกินความจำเป็นจนก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน เกิดจากแหล่งต่างๆ มากมาย ดังนี้

1. จากการคมนาคมการใช้รถยนต์เพิ่มมากขึ้นทุกๆ วันทำให้ระดับเสียงจากการคมนาคมเพิ่มมากขึ้น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดค่าระดับเสียงในย่านที่อยู่

อาศัยในเวลากลางวันและเวลากลางคืนไว้ไม่เกิน 60 เดซิเบล และ 55 เดซิเบล สำหรับค่าระดับเสียงที่ประกาศโดยพนักงานจราจรที่วราขอาณาจักรอันเกิดจากเครื่องยนต์ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของรถยนต์ จักรยานยนต์ในสภาพปกติไม่เกิน 75 เดซิเบล เมื่อวัดระดับเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียง ในระยะห่าง 7.5 เมตรโดยรอบรถ

2. เสียงในสถานประกอบการต่างๆ เช่น โรงงานป่าเก้ โรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงไม้ โรงงานผลิตเครื่องเหล็ก โรงกลึง โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โรงงานชุบกระป๋อง โรงงานผลิตยา โรงงานทำน้ำแข็ง และอู่ซ่อมรถ เสียงที่เกิดในโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป มีความดังอยู่ในระดับ 60-120 เดซิเบล เสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากเสียงของเครื่องจักรกลในโรงงาน โรงงานที่มีเสียงดังมาก เช่น โรงงานแก้ว โรงงานผลิตแปรรูปโลหะ โรงงานทอผ้า เป็นต้น

3. เสียงในชุมชนที่อยู่อาศัยหรือธุรกิจการค้า เช่น แหล่งบันเทิงและสถานเริงรมย์ต่างๆ อาทิ โรงแรม สถานอาบอบนวด และไนต์คลับ เป็นต้น เสียงดนตรีจากแหล่งบันเทิงต่างๆ ถ้าเสียงเหล่านี้มีความดังมากเกินไปก็ทำให้เกิดอันตรายได้ เช่น เสียงดนตรีตามไนต์คลับ ดิสโก้เธคสถานที่มีการแสดงดนตรีต่างๆ มีระดับความดังที่สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้โดยไม่รู้ตัว

4. เสียงจากการก่อสร้าง การก่อสร้างบ้านเรือน สร้างถนน ก่อสร้าง ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียง จากการทำงานของเครื่องจักรในขณะที่มีการก่อสร้าง ส่วนใหญ่เป็นเสียงที่มีความดังมาก เช่น เสียงจากการขุดทำถนน เสียงจากการตอกเสาเข็ม เครื่องเจาะคอนกรีต และเครื่องสูบน้ำ

5. เสียงจากครัวเรือน เป็นเสียงที่เกิดจากเครื่องมือ เครื่องใช้ภายในบ้าน เช่น เครื่องตัดหญ้า เครื่องดูดฝุ่น เครื่องขัดพื้น วิทยุ และโทรทัศน์ ทำให้เกิดระดับเสียงประมาณ 60-70 เดซิเบล

6. เสียงรบกวนที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ ได้แก่ การจุดประทัด การโฆษณา เสียงทะเลาะวิวาท เครื่องขยายเสียงจากงานข้างบ้าน ฟังร้อง และฟ้าผ่า

7. ระดับความดังของเสียง และแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ มาจากการทำงานของเครื่องจักรในโรงงานที่เกิดจากแรงกระแทก เช่น จากเครื่องทอผ้า ในโรงงานทอผ้า จากการทำงานของเครื่องจักร โรงกลึง และโรงเลื่อย เป็นต้น

เสียงที่ก่อให้เกิดปัญหาในเมืองมากที่สุดเป็นเสียงจากการจราจร โดยเฉพาะ ในเมืองใหญ่ๆ ที่มีจราจรหนาแน่น เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ภูเก็ต หาดใหญ่ และพัทยา จะมีระดับเสียงค่อนข้างสูงเกินมาตรฐานเกือบทุกแห่ง มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้น สืบเนื่องมาจากปัญหาการขยายตัวของเมือง การจราจรแออัด และการใช้เครื่องจักรกลเป็นส่วนใหญ่



### มาตรฐานความดังของเสียง

การศึกษาขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาได้เสนอแนะค่าระดับเสียงเทียบเท่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล ถ้าได้เกินกำหนดนี้เป็นเวลานานจะมีผลทำให้หูเสื่อมสำหรับมาตรฐานของเสียงที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาความดังของเสียง มีดังนี้

- 140 เดซิเบล ดังประมาณเสียงสัญญาณหลบภัยขนาดใหญ่ที่สุดในระยะ 100 ฟุต ทำให้ปวดหู
- 130 เดซิเบล รู้สึกแก้วหูสะเทือน
- 120 เดซิเบล เสียงดังขนาดเสียงเครื่องยนต์ของเครื่องบินเมื่อยืนอยู่ใกล้ๆ
- 110 เดซิเบล เสียงตะโกนสุดเสียงในระยะห่างจากรูหู 1 ฟุต
- 100 เดซิเบล ในโรงงานไฟฟ้าใกล้เครื่องจักร มีความรู้สึกเริ่มทนไม่ได้ทั้งเสียงแท้และคำพูด
- 90 เดซิเบล ในโรงงานที่มีเสียงเครื่องยนต์เครื่องจักรดังมากๆ หรือขนาดวงดนตรีที่บรรเลงดั่งเต็มทีและอยู่ใกล้ๆมาก

80 เดซิเบล เสียงในตลาดหรือสถานที่จอแจ เช่น ตามสถานีรถ และภัตตาคาร

60 เดซิเบล เสียงสนทนาธรรมดา เสียงรถยนต์

50 เดซิเบล เสียงภายในสถานที่ทำงานทั่วไป เสียงรถยนต์ซู่ใหม่

40 เดซิเบล เสียงพูดค่อยๆ ในห้องโถง เสียงวิทยุค่อยๆ ในบ้าน

30 เดซิเบล เสียงกระซิบ

20 เดซิเบล เสียงกระซิบแผ่วเบา

10 เดซิเบล เสียงนอกร้านในยามสงบ

0 เดซิเบล ความดังที่มนุษย์สามารถได้ยิน

ผลกระทบของมลพิษเสียง อันก่อให้เกิดอันตรายได้หลายอย่างทั้งต่อระบบการได้ยิน ต่อจิตใจ และสุขภาพโดยทั่วไป ซึ่งอันตรายที่เกิดขึ้นจะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ได้แก่ ระยะเวลาที่ได้รับเสียง ความดังของเสียง ความถี่ของเสียง และเกี่ยวกับแต่ละบุคคลซึ่งมีความทนทานของร่างกายต่างกัน

### ผลกระทบจากมลพิษทางเสียง

สัมฤทธิ์ ทองศรี (2542: 225-226) ได้แบ่งผลกระทบของเสียงที่มนุษย์จะได้รับไว้ ดังนี้

1. ผลกระทบด้านสรีระของอวัยวะรับเสียงของมนุษย์มีขนาดเล็กละเอียดอ่อน และมีการสั่นสะเทือนอยู่ตลอดเวลาที่ได้ยินเสียง ไม่ว่าจะเสียงนั้นจะดังหรือเบาก็ตาม ยิ่งเสียงดังมาก อวัยวะรับเสียงก็จะยิ่งสั่นสะเทือนมากขึ้นการสั่นสะเทือนอาจเกิดขึ้นนับพันครั้งต่อวินาที แต่โดยปกติหูคนเรามีได้

สร้างมาเพื่อรับเสียงอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าในหูชั้นกลางจะมีกล้ามเนื้อเล็กๆ ไว้คอยกัน ความสะเทือนจากเสียงดังมากๆ อยู่ก็ตามก็อาจทำให้กล้ามเนื้อฉีกขาด ทำลายเซลล์ประสาท ส่งผลต่อการได้ยิน 3 ระดับ

1.1 หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียง ดังนั้นยังไม่ดังมาก และนานพอที่จะทำลายเซลล์ประสาทอย่างถาวรได้

1.2 หูตึงและหูหนวกอย่างถาวร เป็นอาการที่ประสาทหูถูกทำลายทำให้สูญเสียการได้ยินอย่างถาวรจนไม่อาจคืนดีได้อีก

1.3 อันตรายแบบเฉียบพลัน เกิดจากการได้ยินเสียงดังมากเกินไปจนแก้วหู อาจฉีกขาด เนื้อเยื่อเซลล์ประสาทถูกทำลายทำให้เกิดอาการเจ็บปวด เช่น เสียงระเบิด เสียงประทัด เสียงฟ้าผ่าในระยะใกล้

2. ผลกระทบด้านอารมณ์ ถึงแม้จะไม่ดังมากนัก แต่หากเป็นเสียงรบกวนแล้วจะมีผลกระทบทางด้านอารมณ์หลายประการ ดังนี้

2.1 อันตรายด้านจิตใจ พิษของเสียงทำให้เกิดความรำคาญ หงุดหงิด ไม่สบายใจ นอนไม่หลับ และประสาทเครียด

2.2 ประสิทธิภาพในการทำงาน เสียงรบกวนทำให้ขาดสมาธิ ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงทำงานผิดพลาด

2.3 รบกวนการติดต่อสื่อสาร เสียงดังรบกวนจะขัดขวางการติดต่อสื่อสารหรือ ทำให้ไม่สะดวกในการพูดจา

### แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียง

สัมฤทธิ์ ทองศรี (2542: 226) ได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษเสียงไว้ ดังนี้

1. กำหนดและบังคับใช้มาตรฐานระดับเสียงความสั่นสะเทือน
2. จัดให้มีการสำรวจและตรวจสอบเสียงตามแหล่งกำเนิดเสียงและย่านชุมชนต่างๆ
3. ตรวจสอบสภาพอย่างสม่ำเสมอ
4. ไม่เร่งเครื่องยนต์และบีบแตรโดยไม่จำเป็น
5. เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความรู้เรื่องมลพิษเสียงแก่ประชาชน

### มาตรฐานการป้องกันปัญหามลพิษเสียง

สัมฤทธิ์ ทองศรี (2542: 226-227) ได้แบ่งวิธีการป้องกันไว้ ดังนี้

1. มาตรการทางสังคม ควรดำเนินการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนทั่วไป ดังนี้

1.1 ออกกฎหมายกำหนดมาตรฐานระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ให้มีได้ไม่เกินกำหนด พร้อมทั้งบังคับใช้อย่างจริงจัง

1.2 จัดให้มีการสำรวจ ตรวจสอบเสียงตามย่านชุมชนต่างๆ ที่มีความเสี่ยงต่อมลพิษเสียงเป็นประจำเพื่อประชาชนทราบและเห็นความสำคัญในการป้องกัน

1.3 ประชาชนทั่วไปควรดูแลสุขภาพของตนเองไม่ให้เสื่อมสภาพและไม่ปรับแต่งเครื่องยนต์ให้ส่งเสียงดังกว่าปกติรวมทั้งมีมารยาทในการขับซี้ เช่น ไม่บีบแตร หน้าโรงพยาบาล และหน้าโรงเรียน เป็นต้น

1.4 สนับสนุน ส่งเสริมให้มีการศึกษา วิจัย ประชุมสัมมนาเกี่ยวกับมลพิษ ทางเสียง ตลอดจนเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน

## 2. มาตรการทางวิศวกรรม การลดมลพิษทางวิศวกรรมกระทำได้ 3 ประการ คือ

2.1 การควบคุมที่แหล่งกำเนิด มีเฉพาะที่จะลดปัญหาการส่งเสียงดังจาก แหล่งกำเนิดเสียง ดังนี้

2.1.1 การออกแบบเครื่องจักรให้ได้มาตรฐานเกี่ยวกับระดับเสียงที่เกิดขึ้น

2.1.2 วางผังการติดตั้งเครื่องจักรกลที่ส่งเสียงดังมากแยกออกไป ให้มีระยะห่างห่างจากสำนักงานหรือที่พักผ่อน

2.1.3 ควบคุมวัสดุบริเวณพื้นผิวที่มีการสั่นสะเทือนจากการทำงาน

2.1.4 ออกแบบเพื่อลดเสียงที่เกิดจากหัวฉีดลมและก๊าซ

2.1.5 ติดตั้งเครื่องเก็บเสียงหรือเครื่องกรองสำหรับเครื่องยนต์หรือมอเตอร์

2.1.6 ใช้ครอบปิดแหล่งกำเนิดเสียง

2.1.7 ใช้น้ำมันหล่อลื่นช่วยลดการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนของเครื่องจักร

2.1.8 ไม่ใช่เครื่องจักร เครื่องยนต์ในอัตราที่เร็วเกินไป

2.1.9 เลือกใช้เครื่องจักร เครื่องยนต์ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ชนิดที่มีเสียงดัง

## 3. การควบคุมทางผ่านของเสียง สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

3.1 เพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียงคือผู้ปฏิบัติงานหรือประชาชนซึ่งระยะห่างยิ่งมากเท่าไร ระดับเสียงที่ถึงผู้รับก็จะลดน้อยลงตามสัดส่วน

3.2 ใช้วัสดุเก็บดูดซับเสียงหรือกั้นเสียง เพื่อกั้นดูดกลืนเสียงหรือเบี่ยงเบนทิศทางเสียงจากเครื่องจักร เครื่องยนต์กับผู้ปฏิบัติกับผู้รับเสียง เช่น การสร้างกำแพงคอนกรีตริมถนนกั้นเสียงจากยานพาหนะ

## 4. การควบคุมเสียงที่ผู้รับ

4.1 โดยการบริหารหรือจัดการ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับเสียงดังเกินมาตรฐาน โดยอาศัยหลักการจำกัดเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้

น้อยลง เช่น จัดตารางการทำงานที่ชัดเจนและให้ปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ไม่ให้มีการสัมผัสเสียงดังเกินมาตรฐานที่กำหนด

4.2 การใช้เครื่องป้องกันอันตรายต่อหู เพื่อลดความเข้มของเสียงที่จะผ่านเข้าช่องหู โดยทั่วไปนิยมใช้ 2 แบบ คือ จุกอุดหู (Ear plug) สามารถลดความดังของเสียงได้ 6-25 เดซิเบล และแบบครอบหู (Ear muffs) ซึ่งสามารถลดเสียงดังได้ 30-40 เดซิเบล

### มลพิษทางอากาศ

#### ความหมายและขอบข่ายของมลพิษทางอากาศ

กรมอนามัย (2535: 35) ได้ให้คำจำกัดความของ มลพิษทางอากาศว่า หมายถึง สิ่งแปลกปลอมอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเจือปนอยู่ในอากาศรอบๆ ตัวเรา เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง ในปริมาณสูงกว่าระดับปกติจนทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ และพันธุ์พืชหรือทรัพย์สินอื่นๆ เป็น การบั่นทอนสุขภาพอนามัยทำให้สภาพอาคารมีการผุพัง และทรุดโทรมเร็วกว่าปกติ

สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา (2538: 48) ได้ให้คำจำกัดความของ มลพิษทางอากาศว่าหมายถึง ภาวะของอากาศ ซึ่งมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณมากพอและเป็นระยะเวลาที่นานพอที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์พืช และวัสดุต่างๆ สารที่กล่าวถึงอาจเป็น ธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์และอาจอยู่ในรูปของก๊าซของเหลวหรืออนุภาคของแข็ง สารพิษทางอากาศที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ตะกั่ว และก๊าซโอโซน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารพิษเจือปน อยู่ในปริมาณมากจนทำให้อากาศเสื่อมคุณภาพก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช ทั้งทางตรงและทางอ้อม สารพิษในอากาศนั้นอาจเป็นทั้งของแข็ง ฝุ่นละออง ไอ และก๊าซ มีสารพิษสะสม อยู่ในปริมาณมากเกินไปจนขีดจำกัดจึงก่อให้เกิดอันตราย

#### แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศ

สัมฤทธิ์ ทองศรี (2542: 217) ได้แบ่งแหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศ ดังนี้

1. การคมนาคม ได้แก่ ก๊าซพิษที่เกิดจากรถยนต์ มอเตอร์ไซด์ เรือยนต์ รถไฟ เครื่องบิน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และอาจมี ธาตุโลหะหนักปะปนผสมออกมาด้วยซึ่งผลกระทบของการคมนาคม ส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละออง ขนาดใหญ่กว่ารวมถึงมีพวกหมอกควันเพิ่มมากขึ้น

2. โรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พวกก๊าซพิษประเภทเดียวกันกับที่ได้รับจากผลกระทบ ของการคมนาคม แต่ส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นละอองขนาดใหญ่กว่ารวมถึงมีพวกหมอกควันเพิ่มมากขึ้น

3. การกำจัดขยะมูลฝอย มักก่อให้เกิดการแปดเปื้อนและก่อให้เกิดสารพิษในอากาศ เช่น ก๊าซ ผุ่น เขม่าควัน จากการเผาไหม้ขยะมูลฝอย เป็นต้น
4. โรงงานไฟฟ้า ได้แก่ สารพิษที่ถูกปล่อยออกมาในลักษณะที่คล้ายคลึงกับที่ได้ จากโรงงานอุตสาหกรรม และการคมนาคม แต่ส่วนใหญ่อาจพบในบริเวณรอบๆ โรงงานไฟฟ้าเท่านั้น
5. การเผาพืชไร่ เพื่อการเกษตรและไฟไหม้ป่า ควันไฟทำให้อากาศบริเวณนั้น สกปรก มีกลุ่มควันปกคลุมทั่วบริเวณนั้นโดยเฉพาะในภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม

### มาตรการในการแก้ไขและควบคุมคุณภาพอากาศ

สัมฤทธิ์ ทองศรี (2542: 215-217) ได้แบ่งมาตรการในการแก้ไขคุณภาพอากาศไว้ ดังนี้

1. กำหนดให้มีการบังคับใช้มาตรฐานคุณภาพอากาศอย่างชัดเจนและเข้มงวด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เสี่ยงอันตรายที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ พร้อมทั้งมอบให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทำการตรวจสอบคุณภาพของแหล่งกำเนิดต่างๆ อย่างสม่ำเสมอพร้อมทั้งนำข้อมูลต่างๆ ไปประเมินหาแนวทางการแก้ไข
  2. ลดปริมาณมลสารจากแหล่งกำเนิด เช่น
    - 2.1 การเปลี่ยนเชื้อเพลิงที่ใช้ เช่น การยกเลิกการใช้ น้ำมันเบนซินที่มีการเติม สารตะกั่ว หรือการใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตกระแสไฟฟ้าแทนน้ำมันเตา
    - 2.2 การปรับปรุงขบวนการผลิตหรือการปรับปรุงขบวนการทำงาน ซึ่งเป็นแหล่ง กำเนิดมลสารมาใช้ระบบปิด เพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดจากการผลิต
    - 2.3 การลดมลสารจากอากาศทางยานพาหนะ เช่น การใช้แคตะไลติกคอนเวอร์เตอร์ช่วยในการสลายก๊าซพิษจากท่อไอเสีย
    - 2.4 การกำจัดมลสารจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การใช้ อุปกรณ์ดักฝุ่นละอองแบบต่างๆ ที่เหมาะสม และการใช้อุปกรณ์กำจัดก๊าซพิษที่ระบายจากเตาเผา
3. การจัดแบ่งบริเวณเฉพาะ หมายถึง การจัดผังเมืองหรือพื้นที่ออกเป็นบริเวณต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะอย่างตามความเหมาะสมของกิจกรรมเป็นสำคัญ เช่น การตั้งนิคมอุตสาหกรรม การแบ่งพื้นที่สีเขียว
4. การควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมจากชุมชน กิจกรรมต่างๆ ของชุมชนเป็นสาเหตุ ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศมากมาย ดังนั้น จึงควรมีกฎหมายควบคุมและมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ ดูแลและพร้อมทั้งขอความร่วมมือให้ลดพฤติกรรมต่างๆ ลง เช่น
  - 4.1. สถานที่ก่อสร้าง ควรมีการปกคลุมอาคารที่กำลังก่อสร้างด้วยผ้าอย่างมิดชิด

4.2 รถบรรทุก ควรมีการตรวจเช็คสภาพรถยนต์อย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการทำความสะอาดรถหลังจากเสร็จสิ้นภารกิจแต่ละครั้ง และที่สำคัญควรมีการปกคลุมวัสดุในการขนส่ง ทุกครั้ง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย

4.3 รถยนต์และจักรยานยนต์ ควรใส่ใจดูแลและเครื่องยนตให้อยู่ในสภาพดีอยู่ตลอดเวลา

4.4 การเผาขยะ ไม่ควรทำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากเกิดวันรอบกวนแล้ว การเผาสารเคมี บางชนิด อาจเป็นพิษต่อร่างกายโดยตรง

5. การสร้างความตระหนัก การให้ผู้ประกอบการและประชาชนได้รับข้อมูลและ มีความตระหนักและเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของอากาศบริสุทธิ์ ตลอดจนรู้สึกถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากมลสารในอากาศและให้ประชาชนหรือผู้ประกอบการต่างๆ ได้รับทราบเกี่ยวกับระเบียบปฏิบัติ กฎเกณฑ์ต่างๆ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้ประกอบการและประชาชนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

#### 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95-96) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่าง ประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instruction Package หรือ Instructional Kits นอกจากนี้จะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

สุภาวรรณ ด่านสกุล (2538: 10) กล่าวว่า กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนสำเร็จรูปซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรมและการประเมินผล นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ใน ชุดการเรียนนั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ประพุดิ ศิลพิพัฒน์ (2540: 30) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

กู๊ด (Good. 1973: 306) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดโปรแกรมการสอนที่ประกอบ ด้วยสื่อการสอนเครื่องมือการเรียนรู้ เครื่องมือแนะนำผู้สอนหรือคู่มือ แบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงและระบุดจุดประสงค์การเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อที่ครูใช้ประกอบการสอน เพราะเป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้ให้นักเรียนใช้ เพื่อให้สอดคล้องต่อ

การศึกษายุคปัจจุบันที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางจัดการเรียนให้บรรลุตามจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้ได้ โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ

### 3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 17-19) และวิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 174-175) ได้แบ่งชุดกิจกรรม ตามลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมแบบบรรยายหรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับใช้สอนผู้เรียน เป็นกลุ่มใหญ่ชุดกิจกรรมนี้เป็นกล่อง ภายในกล่องจะประกอบด้วยสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลงครูจะเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้แนะนำเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบบรรยายนี้ จะแบ่งหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมตามลำดับชั้น ดังนั้น สื่อการสอนที่ใช้เป็นสื่อที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน หรือ ได้ยินกันอย่างทั่วถึง เช่น แผ่นภาพโปร่งใส สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ แผนภูมิ แผนภาพ โทรทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อ ที่ครูกำหนดไว้ ชุดการสอนประเภทนี้ มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับสื่อการสอน อย่างไรก็ตาม ถ้าหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบรรจุไว้ในกล่องได้ จะต้องกำหนดไว้ใน คู่มือครู ส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนทำการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือชุดกิจกรรมที่ใช้กับศูนย์เรียนเป็นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยอาศัยระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วยและหัวเรื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ร่วมกันประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการสอน แบบกิจกรรมกลุ่มนี้ประกอบด้วยชุดย่อยๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อ การสอนไว้ในรูปของสื่อประสมอาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ผู้เรียนที่ได้ใช้ ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มเรียนเท่านั้นหลังจากเคยชินต่อวิธีการเรียนแบบนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเองภายในกลุ่ม ระหว่าง การประกอบกิจกรรมหากมีปัญหาสามารถถามครูได้ตลอดเวลา

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนหรือชุดการสอนที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสนใจของแต่ละคนและตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการสอนประเภทนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือทันที หรือผู้เรียนอาจนำชุดการสอนประเภทนี้ ไปศึกษาเองที่บ้านได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม และฝึกฝน ให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมตามที่กล่าวข้างต้น สรุปว่าชุดกิจกรรม เป็นสื่อการสอนที่สามารถใช้ประกอบการสอนทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ต้องศึกษาเนื้อหา จนเกิดความรู้ความเข้าใจ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสามารถ และสามารถนำชุดกิจกรรมในการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคมได้

### 3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ใกล้เคียงกัน บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542: 71) แบ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับผู้เรียน มีคำชี้แจง วิธีการใช้ชุดกิจกรรมอย่างละเอียดอาจเป็นรูปเล่ม
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนเริ่มการเรียนรู้หรือทำกิจกรรม แต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งทำกิจกรรมและ สรุบบทเรียน นิยมใช้บัตรแข็งตัดเป็นขนาด 6" x 6"

3. เนื้อหาสาระ และสื่อการสอนอาจประกอบด้วย ใบความรู้ สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุ อุปกรณ์ ฯลฯ ผู้เรียนศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่อยู่ในชุดการเรียนการสอน ตามคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัด แบบเติมคำ แบบเลือกคำตอบ แบบจับคู่ ฯลฯ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532: 11-111) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบและมีคุณสมบัติขององค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง จะต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ และบอกให้ทราบว่าคุณลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการเป็นอย่างไร
2. จุดประสงค์ต้องบอกจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ โดยบอกพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามกิจกรรมนั้นๆ และต้องให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมโดยที่สังเกตได้ วัดได้ เป็นไปตามเกณฑ์ ที่คาดหวัง
3. คำชี้แจงเป็นการกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ เพื่อให้ผู้สอนได้เห็นภาพ ในการฝึกแต่ละกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ ต้องประมาณว่ากิจกรรมนั้นๆ ควรใช้เวลาเท่าไรแต่อย่างไรก็ตามเวลาสามารถที่จะยืดหยุ่นได้ตามความจำเป็น
5. วัสดุอุปกรณ์ ต้องระบุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้สอนทราบว่า จะต้องเตรียมอะไรล่วงหน้าบ้าง



6. ไบความรู้ ต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุมรายละเอียด และสอดคล้องกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ

7. การสร้างสถานการณ์หรือการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้เกิดข้อคำถาม ความคิดประเด็น ปัญหาซึ่งจะนำมาในการพิสูจน์หาข้อเท็จจริงต่อไป

8. กิจกรรม จะต้อง มีขั้นตอนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
- ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
- ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำประสบการณ์มาวิเคราะห์เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น

- ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายมาสรุปหาสาระสำคัญ

9. แบบฝึกหัดทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ แนวคิดและเนื้อหาที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่า หากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพแล้วผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบเพื่อประเมินผลผู้เรียน ในแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง

กรณีศึกษา ไผ่ตันท์ (2541: 83-84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมกำหนด ส่วนประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาการเรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จุดประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องบรรลุผล หลังการปฏิบัติกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรมนั้นๆ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้นๆ
6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: 6-7) ได้จัดทำชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายในชุดกิจกรรม มีโครงสร้าง ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อเรื่องย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชุดกิจกรรม

3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึง ข้อเสนอแนะในการเรียนด้วยตนเอง จากชุดกิจกรรมของผู้เรียน
4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
6. เวลาที่ใช้ หมายถึงระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วย ของชุดกิจกรรม
7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังจากเรียน ด้วยหน่วยการเรียนในชุดกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา พบว่า องค์ประกอบย่อยบางอย่างสามารถรวมกันได้และเพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วนเข้าไปได้อีกเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของชุดกิจกรรม สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม บ่งบอกถึงเนื้อหา และชวนเรียนรู้
2. คำชี้แจง อธิบายความหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการใช้ชุดกิจกรรมที่วางไว้อย่างละเอียด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม เป้าหมายที่นักเรียนต้องบรรลุผลหลังการปฏิบัติกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเท่าใด
5. เนื้อหา มีรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ ระบุสาระสำคัญ
6. สื่ออุปกรณ์ ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่า ต้องเตรียมอะไรบ้าง อาจประกอบด้วย สไลด์ รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น
7. กิจกรรม ระบุวิธีการดำเนินการกิจกรรม เป็นขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
8. แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบท้ายกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่าหากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายกิจกรรมสามารถนำมาประเมินผลผู้เรียนว่า เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

### 3.4 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

อุษา คำประกอบ (2530: 30) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับใด แล้วเริ่มต้นเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ ตามความพอใจ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบ ผู้เรียนสามารถทดสอบและทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันที
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียน
5. นักเรียนจะได้คะแนนเท่าไรขึ้นอยู่กับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่มีการสอบตกสำหรับนักเรียนที่เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้นักเรียนกลับไปศึกษา เรื่องเดิมใหม่จนได้ผลการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533: 45) กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนไว้ว่า ชุดการเรียน ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ตามความสามารถของตนเอง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่เรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองการสอน โดยใช้ชุดการเรียนช่วยลดบทบาทของครูและช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ เช่น การขาดครูและความแตกต่างระหว่างบุคคล

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535: 3) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียน ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สมองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
10. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
11. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
12. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมตามที่กล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่สามารถใช้ประกอบการสอน ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ศึกษาเนื้อหา จนเกิด

ความรู้ความเข้าใจ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสามารถ ยิ่งฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและ ความซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคม

### 3.5 การสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สร้างต้องศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมก่อนว่า มีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการนี้มีนักการศึกษา กล่าวไว้ดังนี้

วาสนา ชาวหา (2525: 132-137) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดทำชุดกิจกรรม 4 ขั้นตอนคือ

#### 1. ขั้นการวางแผนทางวิชาการ (Planning stage)

- กำหนดเนื้อเรื่อง ขอบข่ายของเรื่อง และระดับชั้น เพื่อจะได้ดำเนินการเรื่อง ให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนและถูกต้อง

- การวางจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทเรียนให้เป็นที่ไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด

- จุดมุ่งหมายทั่วไป (General objectives) เป็นจุดมุ่งหมายกว้างๆ ของวิชานั้น

- จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะทำให้ให้นักเรียนดำเนินเรื่องได้ตรงตามความมุ่งหมายเพราะจุดมุ่งหมายชนิดนี้กระจ่างที่สุด ซึ่งทุกคนสามารถเข้าใจตรงกัน และผู้วัดสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้

- การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแตกเนื้อหาให้ละเอียดและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยระมัดระวังการข้ามขั้นตอนที่ควรจะได้กล่าวถึงและความสับสนในการเรียงลำดับเนื้อหา สิ่งใดควรกล่าวก่อน สิ่งใดควรกล่าวทีหลัง การกระทำขั้นนี้เรียกว่าการวิเคราะห์ภารกิจ (Task analysis) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ดีตลอดบทเรียน

- สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว (Posttest) ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ว่าบทเรียนนี้ใช้ได้หรือไม่ แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังบทเรียนสำเร็จรูปนี้ควรจะเป็นฉบับเดียวกันหรือเป็นคนละฉบับก็ควรจะเป็นแบบทดสอบที่จัดในเนื้อหาเดิมและตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเพียงแต่ว่าข้อความหรือวิธีการพลิกแพลงแตกต่างออกไป

2. ขั้นดำเนินการเขียน (Development stage) ในการเขียนบทเรียนนั้นประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่ากรอบ (Frame) โดยเขียนจากกรอบเริ่มต้น (Set frame) แล้วตามด้วยกรอบฝึกทั้งสองกรอบนี้รวมเรียกว่า กรอบสอน (Teaching frame) ในกรอบสอนจะบ่อนความรู้ให้ทีละน้อยจนคาดว่านักเรียนเข้าใจดีในเรื่องย่อย หรือจุดสอนในจุดสุดท้ายของกรอบสอนจะมี กรอบเกณฑ์ เพื่อดูว่านักเรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรือยัง แล้วจึงจะไปยังกรอบสอนและกรอบฝึกต่อไป

### 3. ขั้นนำออกทดลอง (Try Out) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเป็นรายบุคคลและแก้ไข (Individual try out and revision) ควรเลือกนักเรียนในการทดลองที่อ่อนกว่า ปานกลางเล็กน้อย โดยทำการทดสอบเสียก่อนจากนั้นให้นักเรียนได้เรียนบทเรียน ในขณะเดียวกันผู้สร้างบทเรียนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนและ จดบันทึกไว้เพื่อที่จะได้นำไปขัดเกลาบทเรียนให้ใช้ได้เหมาะสมต่อไป และเมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับ (Group try out and revision) นักเรียน ที่จะนำมาทดลองในระยะนี้ควรจะเป็นนักเรียนปานกลางจำนวน 5-6 คน ก่อนจะทำการทดลอง ควรจะได้สร้างความเข้าใจแก่นักเรียนเสียก่อนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่าตนเป็นที่ปรึกษาและ ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปรับบทเรียนให้ดีขึ้นจากนั้นก็ดำเนินการเหมือนกับการทดลองในระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนามหรือทดลองกับห้องเรียนจริงและปรับ(Field try out and revision) ดำเนินการเหมือนกับระยะแรกๆ เพื่อนำผลที่ได้มาปรับแก้บทเรียน จนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้

4. ขั้นใช้ผลผลิต (Implementation) เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ได้ผ่านการทดลอง ทั้ง 3 ครั้ง ไปใช้กับนักเรียนที่อยู่ในสภาพชั้นเรียนต่างๆ ไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องคอยติดตามผลการใช้บทเรียนนี้อยู่เสมอเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 189-191) และฉลองชัย สุรวัดมนบุญณ์ (2528: 190-200) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 3 ขั้นตอนคือ

#### 1. ขั้นวางแผนดำเนินงาน (Planning) มีขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด ว่าสิ่งที่จะนำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักของการเรียนรู้อะไรบ้าง นำเนื้อหาสาระวิชาที่ได้นำมาศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยนั้นจะประกอบด้วยหัวเรื่องย่อยๆ ซึ่งเราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสน ให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอน ของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนเป็นพื้นฐานตามลำดับ ขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

- เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดกิจกรรมแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรกับผู้เรียนจะทำให้กิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

- การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่สนุกน่าเรียนรู้ให้ความรู้ที่เข้มข้น แก่นักเรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย

- การกำหนดมโนคติ มโนคติที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และหัวเรื่อง โดยสรุปแล้วคิดสาระหลักและเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน

- การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับมโนคติ โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังจากการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น

- นำจุดประสงค์ของการเรียนรู้แต่ละข้อ มาหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

- เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดความกลมกลื่นกับการเรียน การสอนและนำมาหลอมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์

- สื่อการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้น และจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

- การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้ จะใช้วิธีการใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผล ไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับนักเรียน และไม่ตรงเป้าหมาย ที่กำหนดไว้การเรียนรู้สิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมาก็จะไม่มีคุณภาพ

- การทดลองใช้ชุดกิจกรรม การทดลองมี 3 ขั้นคือ การทดลองรายบุคคล การทดลองเป็นกลุ่ม และการทดลองกับห้องเรียนจริงหรือการทดลองภาคสนามตามลำดับเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน แล้วตรวจหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขอย่างดี จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

2. ขั้นตอนการผลิต (Production Process) เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้วางแผนในขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอน และควรควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

3. ขั้นทดสอบประเมินผล (Developmental) หรือเพื่อการพัฒนาเมื่อผลิิตชุดการเรียน แล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการเรียนนั้น มีคุณค่าที่จะนำไปสอน

ฮีทเทอร์ (Heathers. 1964: 344) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับครูผู้สอนในการสร้างชุดการเรียนด้วยตนเองดังนี้ ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับชั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

1. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของนักเรียน
2. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอนและสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของนักเรียน
3. กำหนดรูปแบบของการเรียน
4. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนาจความสะดวกในการเรียน
5. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่ เพียงใด เพื่อปรับแก้

จากการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมข้างต้นผู้วิจัยได้นำขั้นตอนต่างๆ มาประยุกต์ เข้าด้วยกันและสร้างชุดกิจกรรม มลพิษสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเพื่อจัดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเนื้อหาวิชา
2. กำหนดหน่วยการสอน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและเวลา
3. กำหนดหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ และตรงกับเนื้อหา
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ เพื่อชี้แนะว่าจะสอนไปในทิศทางใด
5. กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการที่จะวัดพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของนักเรียน
6. กำหนดกิจกรรมการเรียน เป็นส่วนที่สำคัญมากเพราะเป็นกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
7. กำหนดแบบประเมินผล เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมที่เกิดจากการใช้ ชุดกิจกรรม
8. เลือกและผลิตสื่อการสอนโดยเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา
9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเพื่อดูคุณสมบัติของชุดกิจกรรมว่ามีคุณภาพหรือไม่
10. การใช้ชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น ไปทดลองสอนกับนักเรียน

### 3.6 การสร้างคู่มือครู

คู่มือครูเป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ครูสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 18-19) และบุญเกื้อ ครอบหาเวช (2542: 95-96) ได้อธิบายวิธีการสร้างคู่มือครูไว้ดังนี้

1. คำนำเป็นส่วนที่แสดงความรู้สึกรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดกิจกรรม และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้งทราบถึงปัญหาจุดอ่อน และจุดเด่นต่างๆ ในกรณีที่ ชุดกิจกรรมได้ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้ว ควรบอกระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ด้วย
  2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ก่อนการนำไปใช้
  3. คำชี้แจงสำหรับผู้สอนเป็นการกำหนดสิ่งที่ครูควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการสอนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  4. สิ่งสำหรับผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม กำหนดสิ่งที่ครูและนักเรียนจะต้องจัดเตรียมและจัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนสอน เช่น การไปเยี่ยมอุปกรณ์จากหน่วยงานอื่น การเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง และสื่อการสอนอื่นที่มีได้เก็บไว้ในชุดกิจกรรม
  5. บทบาทของผู้สอนและนักเรียน เป็นบทบาทที่ครูและนักเรียนควรปฏิบัติ ในเวลาเรียน ผู้สอนควรจะต้องเป็นผู้ชี้แจงบทบาทของนักเรียนให้ทราบก่อนใช้ชุดการสอนทุกครั้ง
  6. การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียน พร้อมทั้งทำแผนผังแสดง ศูนย์กิจกรรมต่างๆ
  7. แผนการสอน เป็นส่วนที่กำหนดรายละเอียดให้ผู้สอนใช้ชุดกิจกรรมได้ทราบเพื่อปฏิบัติ ประกอบด้วยความคิดรวบยอด จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการประเมินผล
  8. เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรม โดยจัดเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม และบัตรคำถามของแต่ละศูนย์ตามลำดับ
  9. แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดาษตอบคำถาม สำหรับผู้เขียนพร้อมเฉลย
  10. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบนี้ควรมีอยู่ในคู่มือครูด้วย เพื่อที่ผู้สอนจะได้นำไปพิมพ์ และอัดสำเนาแจกนักเรียนได้ตามจำนวนที่ต้องการ
- สำหรับการสร้างคู่มือครูในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการมาประยุกต์ใช้และจัดทำคู่มือครูขึ้นตอนดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม บ่งบอกถึงเนื้อหาและชวนเรียนรู้



2. คำชี้แจง อธิบายความหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้ บรรลุจุดมุ่งหมายของการใช้ชุดกิจกรรมที่วางไว้อย่างละเอียด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม ระบุเป้าหมาย ที่นักเรียนต้อง บรรลุผลหลังการปฏิบัติกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นใช้เวลาเท่าใด

5. เนื้อหา มีรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ ระบุสาระสำคัญ

6. สื่ออุปกรณ์ ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่า ต้องเตรียม อะไรบ้าง อาจประกอบด้วย ใบความรู้ สไลด์ รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

7. กิจกรรม ระบุวิธีการดำเนินการกิจกรรม เป็นขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ กำหนดไว้

8. คำเฉลยแบบฝึกหัดทำกิจกรรม หรือแบบทดสอบต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาที่ตั้ง ไว้ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่าหากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แล้วผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง ซึ่งผลการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบสามารถนำมาประเมินผลผู้เรียนว่า เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

### 3.7 ศักยภาพของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 95-96) ได้กล่าวถึงศักยภาพของชุดกิจกรรมหรือชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจ ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนจะประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะ เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสนใจต่อการเรียนตลอดเวลา

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จากการที่ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง สามารถ เรียนได้ตามความสนใจและตามศักยภาพการเรียนรู้ของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ส่งเสริมและฝึกหัดให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อ ตนเองและสังคม

4. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระ จากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ชุดการ สอน ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายตลอดเวลาเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือ และ ใช้ชุดการ สอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ แทนครู ดังนั้นผู้เรียนสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการ สอน ถึงแม้ว่าผู้สอนจะเป็นผู้ที่สอนไม่เก่ง

5. แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาสที่เอื้ออำนวยให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีความ แตกต่างกัน

6. สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะในการผลิตชุดการสอนนั้นได้จัดระบบการใช้สื่อการสอน ทั้งการผลิตสื่อการสอน กิจกรรม ตลอดจนข้อเสนอแนะการใช้สำหรับผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที

7. ส่งเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาตลอดชีพ เพราะสามารถ นำชุดการสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและสถานที่

8. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เพราะชุดการสอนได้ผลิตขึ้นโดยใช้วิธีระบบ และกลุ่มผู้มีความรู้ความสามารถ มีการทดลองใช้จนแน่ใจว่าใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้แล้วจึงนำออกใช้แพร่หลาย

จากศักยภาพของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียน การสอนช่วยสร้างความสนใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและฝึกหัดให้ผู้เรียนได้รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะชุดการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ สร้างความพร้อมและความมั่นใจ ให้แก่ครูผู้สอน ทำให้ครูสอนได้เต็มประสิทธิภาพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก เจตคติ และพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เพราะ ชุดกิจกรรมได้ผลิตขึ้นโดยใช้วิธีระบบและกลุ่มผู้มีความรู้ความสามารถ มีการทดลองใช้จนแน่ใจว่า ใช้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว จึงนำออกไปเผยแพร่

#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรม

##### 4.1 ขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 18-19) และไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522: 199-200) ได้แบ่งขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมไว้ใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดชุดกิจกรรม โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกมาเป็นชุดกิจกรรมโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ใน 1 ครั้ง หรือ 1 สัปดาห์
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วย ควรจะแบ่งประสบการณ์ออกมาเป็นกี่หัวข้อเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ โดยจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่องโดยสรุปรวมแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอน ให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนจากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่าง ที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล โดยต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพเรียกว่า “ชุดกิจกรรม”

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทชุดกิจกรรมและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน
- ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- ขั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ
- ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

จากข้อความข้างต้นผู้วิจัยได้นำขั้นตอนต่างๆ มาประยุกต์เข้าด้วยกัน และสร้างชุดกิจกรรม มลพิษสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดตามเนื้อหาวิชา
2. ชื่อกิจกรรม กำหนดเนื้อหาที่น่าสนใจและตรงกับเนื้อหา
3. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ เพื่อชี้แนะว่า จะสอนไปในทิศทางใด
4. กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการที่จะวัดพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของผู้เรียน
5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นคว้า
6. กำหนดเครื่องมือ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมที่เกิดจากการใช้ชุดกิจกรรม

7. เลือกและผลิตสื่อการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา
8. หาประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมเพื่อดูคุณสมบัติของชุดกิจกรรมว่ามีคุณภาพหรือไม่
9. การใช้ชุดกิจกรรมเป็นการนำไปทดลองสอนกับนักเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ใช้ประกอบการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองสอน โดยสร้างมาจากแนวคิดและหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนการผลิตไว้

#### 4.2 จิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 119) ได้กล่าวถึงเหตุผลของการใช้จิตวิทยาทางการศึกษาในการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของคุณครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป โดยครูจะมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำ

บลูม (Bloom, 1976: 115-124) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) กิจกรรมการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมาก
3. การเสริมแรง(Reinforcement)ทั้งการเสริมแรงภายนอกเช่นสิ่งของ การกล่าว ตีชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

เปรี๊อง กุมุท (2520: 42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนการสอนในชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม ที่ตรงกับหลักการสอน ดังนี้

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้ผู้เรียนได้ทำสิ่งที่ต้องการ ให้ผู้เรียนทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมดเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียน และมีกำลังใจเรียน
4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กครั้งละน้อยไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น หลักจิตวิทยาทางการศึกษาที่ได้นำมาใช้ในชุดกิจกรรม ได้แก่ การให้แนวทาง การจัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน การเสริมแรง ทั้งเสริมแรงภายนอก และเสริมแรงภายใน การให้ข้อมูลย้อนกลับและการให้โอกาสผู้เรียนแก้ไขข้อบกพร่องของตัวเอง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และบทบาทในกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนควรมีมากกว่าครูผู้สอน ผู้เรียนควรได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองมากที่สุดจึงจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 4.3 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525:134) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนว่า มีความจำเป็น เพราะ

1. เป็นการประกันคุณภาพของชุดการเรียนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนเมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและแรงงาน

2. ชุดการเรียนจะทำหน้าที่สอน โดยที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูผู้สอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดการเรียนไปใช้ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการเรียนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงใน ชุดการเรียนเหมาะสม เข้าใจง่ายอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น และเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

อิทธิพร ศรียมก (2537: 914) กล่าวถึง ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ไว้ดังนี้

1. เพื่อความมั่นใจว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ  
2. เพื่อความแน่ใจว่าชุดการเรียนนั้นทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ ได้อย่างแท้จริง

3. ถ้าจะผลิตชุดการเรียนออกมาเป็นจำนวนมาก ทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียเงิน เสียแรง เสียเวลาเปล่า เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงว่าการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อให้เกิด ความมั่นใจว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมานั้น มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะช่วยให้นักเรียนการเรียนการสอน มีคุณภาพดีขึ้น ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้จริงหรือไม่ เพียงใด ก่อนที่จะนำไปผลิตออกมาใช้จริง

#### 4.4 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542: 83-86) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอน จะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นมีคุณค่าพอที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม และรายงานบุคคลได้แก่งานที่ได้มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้ และพฤติกรรม ชั่วสุดท้าย (ผลลัพธ์) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนโดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของกระบวนการแทนด้วย  $E_1$  ประสิทธิภาพของผลลัพธ์แทนด้วย  $E_2$

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 134) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน จำเป็น จะต้อง มีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ จึงเกิดแนวคิดในวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนหรือสื่อหลายแนวด้วยกัน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมิน พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมชั่วสุดท้าย โดยกำหนด ค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนั้น  $E_1 / E_2$  คือ ประสิทธิภาพ ของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294-295)

สำหรับกรณีวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่ 80/80

80 ตัวแรก คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมคิดเป็น ร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละกิจกรรม

80 ตัวหลัง คือ ค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมดเป็นภาพรวม

### 5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้

#### 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2523: 137) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530: 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอนหรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ศศิธร มงคลทอง (2548: 36) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำมวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนการสอน และการทำกิจกรรมต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ ที่เกิดแก่ผู้เรียนโดยใช้สมองเป็นกลไกในการเรียนรู้และจดจำโดยการนำเอามวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และจากการกระทำกิจกรรมต่างๆ มาใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุมีผล

### การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2523: 137) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็น ประสบการณ์ การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พฤติกรรมการเรียนรู้ควรจัดให้ครอบคลุมทั้ง 6 พฤติกรรมดังนี้ (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527: 205)

1. ความรู้ เป็นความสามารถในการจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับรู้ เช่น คำนิยาม หลักเกณฑ์ ทฤษฎี สูตรต่างๆ ฯลฯ

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ขยายความ สรุป อ่างอิง บรรยาย เขียนแผนภูมิ เขียนกราฟในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่างๆ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้
4. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณณ์ให้กระจายออกเป็น ส่วนย่อยๆ จนกระทั่งมองเห็นความสำคัญ หาความสัมพันธ์และหลักการของเรื่องนั้นได้
5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันโดย การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและคุณภาพดีขึ้น
6. การประเมินผล เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินใจกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปโดย ยึดหลักเกณฑ์เป็นหลัก

### คุณลักษณะของแบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 53) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced test) หมายถึง แบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับ ใช้ตัดสินว่าผู้สอบ มีความรู้ตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบ ประเภทนี้
2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm referenced test) หมายถึง แบบทดสอบ ที่มุ่งสร้างเพื่อวัด ให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถ ในการจำแนกผู้สอบตาม ความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัย คะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถใช้ความสามารถ ให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพ ความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

### ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อความที่ถาม เกี่ยวกับความรู้ของนักเรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด บกพร่องส่วนไหน หรือเป็น การวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู
2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา วิชาหรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่ง มีคุณภาพดีพอจึงสร้าง เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียน



การสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการดำเนินการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลผลคะแนนด้วย (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 146)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีความเหมือนกันที่เป็นข้อคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนไปแล้ว ซึ่งพฤติกรรมนั้น ต้องสามารถตั้งคำถามวัดได้แต่แตกต่างกันที่แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นไม่ได้ผ่านการทดสอบ หาคุณภาพ คู่มือดำเนินการสอบและมาตรฐานในการแปลผลคะแนนที่เป็นมาตรฐานเหมือนกับแบบทดสอบมาตรฐาน

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จำรูญ (2545: 97-98) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอน และใช้ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้างโดยการศึกษาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ
5. ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
6. จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธี ตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบใดคุณภาพไม่ดีพออาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบ ฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เริ่มต้นจากการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การ

กำหนดจุดประสงค์ ชนิดของข้อสอบ การเขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับทดลอง ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และจัดพิมพ์ข้อสอบเพื่อนำไปใช้ต่อไป

### แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จำรูญ (2545: 100) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีคุณภาพนั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. นิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดให้ชัดเจนโดยกำหนด ในรูปของจุดมุ่งหมาย การเรียนรู้ของจุดประสงค์การเรียนรู้ของจุดมุ่งหมายการเรียนรู้หรือของรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจง สามารถวัดและสังเกตได้

2. ควรสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นตัวแทน ของผลการเรียนรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของผลการเรียนรู้ที่จะวัดแล้วจึงเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดไว้

3. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้

4. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องกำหนดให้การตรวจคะแนนไม่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัด ซึ่งไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องให้ผลการวัดเหมือนเดิม

สรุปได้ว่า แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องมีการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจนในรูปของจุดประสงค์ที่สามารถวัดและสังเกตได้ ให้ผลการวัด ที่เหมือนเดิมแม้ว่าจะทดสอบกับนักเรียนในเวลาแตกต่างกัน

### การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ

พิชิต ฤทธิ์จำรูญ (2545: 118-125) กล่าวว่า แบบทดสอบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่ให้ ผู้สอบเลือกคำตอบที่ถูกต้องหรือคำตอบที่ดีที่สุด เหมาะที่สุดหรือถูกที่สุดจากตัวเลือกต่างๆ ที่ กำหนดให้ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบชนิดนี้ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือตอนนำหรือ ตัว คำถามซึ่งเป็นข้อความที่กระตุ้น ใจให้ผู้สอบค้นหาคำตอบ และส่วนที่เป็นตัวเลือกเป็น ส่วนที่เป็นไปได้ ในการตอบคำถาม รูปแบบคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบ จุดประสงค์ วิธีการ และเนื้อหาที่จะถามแต่ รูปแบบที่นิยมใช้กันมี 3 แบบคือ

1. แบบคำถามโดดหรือคำถามเดี่ยว (Single question) รูปแบบคำถามนี้ เป็นแบบที่ใช้กันอยู่ ทั่วไป ลักษณะของคำถามจะถามเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งจบลงในตัวเองไม่เกี่ยวข้องกับข้ออื่น ๆ

2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant question) รูปแบบคำถามนี้ประกอบด้วย ส่วนสำคัญสองส่วน คือส่วนที่เป็นตัวเลือก และส่วนที่เป็นตัวคำถามเช่นเดียวกับรูปแบบคำถามเดี่ยวหรือคำถามโดดแต่จะต่างกันที่ตัวเลือกแบบคงที่จะเป็นตัวเลือกชุดเดียวกับของคำถามทั้งชุดนั้น โดยจะแยกอยู่ต่างหากจากตัวคำถาม การเขียนคำถามแบบนี้จะต้องเขียนคำชี้แจงของคำถามแต่ละชุด ให้ชัดเจนโดยควรระบุว่าตัวเลือกชุดนี้ใช้เป็นคำตอบข้อใดบ้าง และจะใช้เกณฑ์ใดในการพิจารณา ซึ่งอาจเป็นความถูกต้อง ความสอดคล้องหรือข้อเท็จจริง

3. แบบกำหนดสถานการณ์ (Situation question) รูปแบบคำถามนี้เป็นแบบที่กำหนดสถานการณ์จำลองขึ้นซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความหรือภาพ แล้วเขียนคำถามเกี่ยวกับข้อความหรือภาพที่กำหนดเป็นสถานการณ์นั้นโดยยึดหลักการว่าถามให้ตรงเรื่อง อย่าถามนอกเรื่อง แต่ควรถามให้เกี่ยวพันหรืออ้างอิงเรื่อง สภาพการณ์หรือพาดพิงเรื่องราวนั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัดความสามารถทางการเรียนรู้ 6 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) ประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 5.2 ความตระหนักรู้

### แนวความคิดเกี่ยวกับความตระหนักรู้

พจนานุกรมเว็บสเตอร์ (Webster's Dictionary. 1961: 152) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความตระหนักรู้ หมายถึง ลักษณะหรือสภาพของความรู้สึกตัว รู้สำนึกหรือระวางระไว การรู้จัก คิดหรือความสำนึกทางสังคมและการเมืองในระดับสูง

รูเนส (Runes. 1976: 32) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้เป็นการกระทำ ที่เกิดจากความสำนึก

กู๊ด (Good. 1973: 54) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงการเกิดความรู้ของบุคคล หรือการที่บุคคลแสดงความรู้สึกรับผิดชอบต่อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

โวลแมน (Wolman. 1973: 38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ เป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจ หรือสำนึกถึงบางอย่างของเหตุประสพการณ์ หรือวัตถุสิ่งของได้

บลูม (Bloom. 1971: 213) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้เป็นขั้นต่ำสุดของภาคอารมณ์และความรู้สึก (Affective domain) ความตระหนักรู้เกือบคล้ายกับความรู้ ตรงที่ทั้งความรู้และ

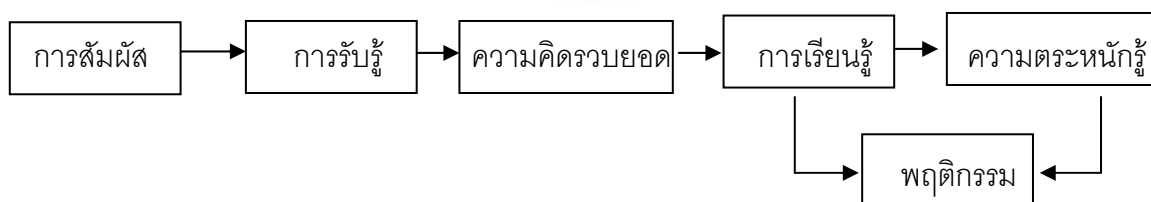
ความตระหนักไม่เป็นลักษณะของสิ่งเร้า ความตระหนักไม่จำเป็นต้องเน้นปรากฏการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความตระหนักจะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้ามาเร้าให้เกิดความตระหนัก

จรินทร์ ธาณิรัตน์ (2517: 64) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือความสำนึกหาเหตุผลในพฤติกรรมที่ได้กระทำไปทุกครั้ง

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526: 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง การที่บุคคลถูกคิดได้ หรือการเกิดขึ้นในความรู้สึกว่ามีสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์หนึ่งหรือสถานที่หนึ่ง ซึ่งการรู้สึกว่ามีหรือการได้ถูกคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกที่เกิดในสภาวะของจิตใจ แต่ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นสามารถจำได้หรือระลึกได้ถึงลักษณะบางอย่างของสิ่งนั้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 133) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต่ำสุดทางด้านความรู้สึก แต่ความตระหนักรู้ไม่ได้เกี่ยวกับความจำหรือความระลึกได้ ความตระหนักรู้หมายถึง ความสามารถนึกคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสภาวะของจิตใจ

จากความหมายของความตระหนักรู้ที่นักวิชาการในสาขาต่างๆ ให้อรรถกถาข้างต้น พอสรุปความหมายได้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง ความสำนึกซึ่งบุคคลเคยมีการรับรู้ หรือเคยมีความรู้มาก่อน โดยเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจะทำให้เกิดความสำนึกขึ้นหรือเกิดความตระหนักรู้ขึ้น ความตระหนักรู้ จึงเป็นภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่างๆ อันเกิดจากการรับรู้และความสำนึก ซึ่งเป็นภาวะที่บุคคลได้รับรู้ หรือได้รับประสบการณ์ต่างๆ มาแล้ว โดยมีการประเมินค่าและตระหนักรู้ถึงความสำคัญของตนเองที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ความตระหนักรู้ จึงเป็นการตื่นตัวทางจิตใจต่อเหตุการณ์ หรือสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งหมายความว่า ระยะเวลา หรือประสบการณ์และสภาพแวดล้อมจะทำให้เกิดการรับรู้ (Perceptions) ขึ้น และนำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอด การเรียนรู้และความตระหนักรู้ ตามลำดับ ซึ่งขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนักรู้ดังกล่าวแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนักรู้

ที่มา: Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: MacGraw-Hill Book Company.

จากภาพประกอบ 2 ความตระหนักรู้เป็นผลมาจากกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กล่าวคือเมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าหรือได้รับการสัมผัสจากสิ่งเร้าแล้ว จะเกิดการรับรู้ และเมื่อรับรู้ในขั้นต่อไป ก็จะเข้าใจในสิ่งเร้า นั่นคือ เกิดความคิดรวบยอดและนำไปสู่ การเรียนรู้ คือมีความรู้ในสิ่งนั้นและนำไปสู่การเกิดความตระหนักรู้ในที่สุดซึ่งความรู้ และความตระหนักรู้ต่างก็นำไปสู่การกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของบุคคลต่อสิ่งเร้า นั้นๆ การที่บุคคลจะเกิดความตระหนักรู้ขึ้นได้นั้น บุคคลนั้นจะต้องมีความรู้มาก่อน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญ ความรับผิดชอบและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมา จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ต่อสิ่งนั้นๆ ต่อไปนี้ในที่สุด

### ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักรู้

ความตระหนักรู้ (Awareness) เป็นพฤติกรรมทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก (Affective domain) ซึ่งคล้ายกับความรู้ (Knowledge) ซึ่งเป็นพฤติกรรมขั้นต่ำสุดของความรู้ ความคิด (Cognitive domain) ปัจจัยด้านความรู้สึกหรืออารมณ์นั้น จะมีความสัมพันธ์กับปัจจัย ด้านความรู้ความคิดเสมอ (ประสาธ อิศรปริดา. 2523: 177) ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดจากข้อเท็จจริง จากประสบการณ์การสัมผัส และการใช้จิตไตร่ตรองคิดหาเหตุผลแต่ความตระหนักรู้เป็นเรื่องของโอกาสการได้รับการสัมผัสจากสิ่งเร้าโดยไม่ตั้งใจ การใช้จิตไตร่ตรองแล้ว จึงเกิดสำนึกต่อปรากฏการณ์ หรือสถานการณ์นั้นๆ และในเรื่องของความตระหนักรู้ไม่เกี่ยวข้องกับความจริงหรือการระลึกมากเพียงแต่รู้สึกว่ามีสิ่งนั้นอยู่ (Conscious of something) จำแนกและรับรู้ (Precognitive) ลักษณะของสิ่งนั้นเป็นสิ่งเร้า ออกมาตรงว่ามีลักษณะเป็นเช่นไร โดยไม่มีความรู้สึกในการประเมินเข้าร่วมด้วย กล่าวได้ว่าความรู้หรือการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความตระหนักรู้

ทงศักดิ์ ประสบกิติคุณ (2535: 22 – 23) กล่าวว่า ความตระหนักรู้ของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับ การรับรู้ของแต่ละบุคคล ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้จึงมีผลต่อความตระหนักรู้ ด้วยเช่นกัน ซึ่งได้แก่

- ประสบการณ์ที่มีต่อการรับรู้
- ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม ถ้าบุคคลใดที่มีความเคยชินต่อสภาพแวดล้อมนั้นก็ทำให้บุคคลนั้นไม่ตระหนักรู้ต่อสิ่งที่เกิดขึ้น
- ความใส่ใจและการเห็นคุณค่าถ้ามนุษย์มีความใส่ใจเรื่องใดมากก็จะมีความตระหนักรู้ ในเรื่องนั้นมาก
- ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจ ย่อมทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และความตระหนักรู้ขึ้น

- ระยะเวลาและความถี่ในการรับรู้ ถ้ามนุษย์ได้รับการรับรู้บ่อยครั้งเท่าใด หรือนานเท่าไรก็ยิ่งทำให้มีโอกาสเกิดความตระหนักรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น

### ความตระหนักกับเหตุผลเชิงจริยธรรม

การจำแนกระดับของความตระหนักทางสังคม (สุคใจ บุญอารีย์. 2541: 9 – 97) ในระดับก่อนเกณฑ์ บุคคลจะไม่มี การตระหนักทางสังคมหรือมีก็แค่แคบมากมักจะคิดถึงตัวเอง เช่น ถ้าถามว่าเหตุใดจึงต้องรักษาสัญญา จะได้คำตอบว่า “ถ้าคุณไม่รักษาสัญญาคุณจะถูกตี” จะเห็นว่าทัศนคติจำกัดอยู่ที่ตัวเอง ไม่คิดถึงผู้อื่น ไม่เข้าใจถึงเจตนาหรือความคาดหวังของผู้อื่น ในระดับนี้ ถ้าเด็กพัฒนาสูงขึ้นมาอีก ความคิดก็จะกว้างขึ้น โดยจะคิดถึงผู้อื่นเป็นรายบุคคล เป็นการคิดแบบ “ฉัน” และ “เธอ” ไม่เป็นกลุ่ม เหตุผลในการกระทำเพื่อคนอื่นคือ ต้องการให้เขาเป็นผู้ตอบแทนมิใช่ การทำเพื่อการอยู่ร่วมกันในสังคม ในระดับที่สองคือ **ระดับตามกฎเกณฑ์** เด็กจะคิดเรื่องสัมพันธ์ภาพการเป็นสมาชิกของกลุ่มจะมีความสำคัญคือ อยากจะดีตามที่กลุ่มหรือสังคมต้องการ ระดับที่สองนี้จะตระหนักถึงผลประโยชน์ของผู้อื่นและสังคมเป็นระดับแรกการเห็นประโยชน์ของผู้อื่นเป็นระดับที่เข้าใจว่า เหตุใดบุคคลจึงต้องเสียสละเพื่อสังคม ผู้มีพัฒนาการในระดับนี้ต้องการการยอมรับในการที่ตนทำดี ความแตกต่างระหว่างระดับตามกฎเกณฑ์กับระดับก่อนในเรื่องกฎต่างๆ คือระดับก่อน เห็นว่ากฎต่างๆ เป็นเครื่องบังคับ แต่ในระดับตามกฎเกณฑ์เห็นว่า กฎต่างๆ มีไว้เพื่อช่วยสังคมที่เขาอยู่ ในระดับที่สามคือ **ระดับเหนือกฎเกณฑ์** ทัศนคติจะกว้างออกไปจะไม่มองว่ามนุษย์เป็นเสมือนฟันเฟืองของเครื่องจักรในสังคม และจะต้องยอมปฏิบัติตามที่สังคมกำหนดและรับใช้สังคมที่ตัวเองเป็นสมาชิกอยู่ แต่จะกระทำตามหลักแห่งความยุติธรรมที่เห็นว่าทุกคนในสังคมจะต้องปฏิบัติไม่ว่าสังคมนั้นจะสนับสนุนหรือไม่ ซึ่งเรียกได้ว่ามีลักษณะเป็นสากลเพราะใช้กับคนทุกคน ความแตกต่างระดับที่สามกับระดับที่สองคือ ระดับที่สองเห็นว่าการกระทำที่ดีจะต้องเป็นการสนับสนุนสังคมผลประโยชน์ของสังคมเป็นตัวกำหนดความถูกต้อง แต่ในระดับที่สามเห็นว่าการกระทำที่ดีคือ การกระทำที่สอดคล้องกับหลักของความยุติธรรม หลักของความยุติธรรมนี้เป็นอิสระจากสังคมที่เขาอยู่ ดังนั้นหลักของความยุติธรรมเป็นพื้นฐานของสังคม

### การจำแนกชั้นของความตระหนักทางสังคม

การแยกระดับการหยิ่งลึกทางสังคม จะช่วยวัดพัฒนาการอย่างมากถ้าสามารถ ชี้ชัดถึงขั้นของการพัฒนาการได้จะเป็นแรงสนับสนุนยิ่งขึ้น การรู้ชั้นของพัฒนาการด้านการหยิ่งลึกทางสังคมของเด็ก จะทำให้เราทราบว่าเด็กใช้เหตุผลอยู่ในสองขั้นใดควบกกัน (เช่นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2) ในที่นี้จะอธิบายเพียง 4 ชั้น ส่วนผู้ที่มีพัฒนาการด้านการหยิ่งลึกทางสังคมในระดับเหนือกฎเกณฑ์เกือบทั้งหมด จะใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมในขั้นที่ 5

ในระดับก่อนเกณฑ์ ความแตกต่างด้านการตระหนักรู้ทางสังคมระหว่างขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นความคิดแบบเห็นแก่ประโยชน์ของทั้งสองฝ่าย หรือการตระหนักถึงทัศนคติของผู้อื่น ซึ่งขั้นที่ 1 ไม่มีผู้ใช้เหตุผลในขั้นที่ 1 จะไม่เข้าใจว่าผู้อื่นมีความคิดเป็นของตนเองเขาจะคิดว่ามีตัวเขากับโลกภายนอกเท่านั้น ในด้านจริยธรรมเด็กจะเข้าใจว่าตัวเขาและผู้อื่นอยู่ภายในลักษณะเผด็จการภายนอกอันเดียวกัน หากไม่รวมตัวเองเข้ากับสิ่งนี้จะได้รับโทษโดยอัตโนมัติการพิจารณาถึงความสำคัญและสิทธิของมนุษย์ จะมีลักษณะเป็นรูปธรรมตรงๆ และการตัดสินใจมาจากลักษณะพิเศษทางกายภาพ เช่น จะช่วยชีวิตผู้อื่นที่มีเครื่องประดับมากที่สุดหรือผู้ที่สูงที่สุด

ในขั้นที่สอง เด็กจะสามารถพิจารณาสิ่งต่างๆ ร่วมกันได้ เด็กจะคิดได้ว่าผู้อื่นมีความคิดที่แตกต่างไปจากตนและแตกต่างกัน และรู้ว่าบางครั้งบุคคลคาดหวังและกระทำในสิ่งที่ขึ้นอยู่กับผู้อื่นอย่างไรก็ตาม แม้ความคิดในเชิงการตระหนักรู้จะกว้างขึ้น แต่ก็ยังมีข้อจำกัดคือการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผู้มีพัฒนาการในขั้นที่สองจะมองความสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว ในแง่จริยธรรมยังพิจารณาในสิ่งต่างๆ ในลักษณะกายภาพและสุขนิยม หลักสำคัญของการพัฒนาในขั้นนี้คือจะมีได้นึกถึงการเป็นกลุ่ม หรือสังคมที่ดีงาม แต่นึกถึงเพียงประโยชน์ของบุคคลผู้ใฝ่ประโยชน์ส่วนตัวเท่านั้น

ในขั้นที่สาม กรอบความคิด คือแต่ละคนในกลุ่มจะต้องฟังความเห็นของทุกคน ในกลุ่มและจะต้องพยายามกระทำในสิ่งที่กลุ่มเห็นด้วย ผู้ใช้เหตุผลในขั้นนี้จะพยายามจัดพฤติกรรมของเขาให้อยู่ในรูปแบบของคนดีตามความคิดของตน

ในขั้นที่สี่ จะพิจารณาสัมพันธ์ภาพเช่นกัน แต่จะขยายรวมไปถึงการหยั่งลึกถึงระดับสังคมแทนที่จะคิดถึงบุคคลเพียง 2 - 3 คน เขาจะพิจารณาว่าบุคคลเป็นจุดหนึ่งของระบบสังคมทั้งหมด จะอยู่ที่ผลของสัมพันธ์ภาพหรือพฤติกรรมต่างๆ ที่มีต่อสังคม อันได้แก่การกระทำในทำนอง ที่เกื้อหนุนหรือส่งเสริมให้สังคมได้ดำเนินไปอย่างราบรื่น โดยเชื่อว่าเราทั้งหมดเป็นสมาชิกของระบบสังคมการขยายความคิดจากเอกัตบุคคลหรือสัมพันธ์ภาพของกลุ่มเล็กๆ ไปสู่ระบบสังคมที่กว้างออกไปเป็นความสำเร็จที่สำคัญของขั้นที่สี่ ที่พัฒนามาจากขั้นที่สาม

#### การวัดความตระหนักรู้ (ชวาล แพ้วัดกุล, 2526: 201)

ความตระหนักรู้ (Awareness) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการรู้สำนึกว่าสิ่งนั้น มีอยู่ (Conscious of something) จำแนกและรับรู้ (Precognitive) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับด้านความรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้นการที่จะทำการวัดและการประเมิน จึงต้องมีหลักการ และวิธีการตลอดจนเทคนิคเฉพาะ จึงจะวัดความรู้สึกและอารมณ์นั้นมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งจะนำมากล่าวไว้ดังนี้ คือ

- วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่โครงสร้างแน่นอน (Structure item) โดยสร้างคำถามและมีคำตอบที่เลือกเหมือนกัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และคำถามจะต้องตั้งไว้ก่อน เรียงลำดับก่อนหลังไว้อย่างดีหรืออาจเป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured item) ซึ่งเป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบมาก

- แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจจะเป็นชนิดปิดหรือเปิดก็ได้

- แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดที่ตรวจสอบว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย มีหรือไม่มีสิ่งที่กำหนดตามรายการ อาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบ หรือเลือกว่าใช่ ไม่ใช่ก็ได้

- มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating scale) เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับวัดอารมณ์ และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้าใจ (Intensity) ว่ามีมากน้อยเพียงไรในเรื่องนั้น

- การเข้าใจความหมายภาษา (Semantic differential technique หรือ S.D.)

เทคนิคการวัดโดยใช้ความหมายของภาษาของ ชาลส์ ออสกู๊ด เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมชนิดหนึ่งเครื่องมือชนิดนี้จะประกอบด้วยเรื่องซึ่งถือเป็น “สิ่งก้ำกั” และจะมีคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกันเป็นคู่ประกอบสิ่งก้ำกันั้นหลายคู่ แต่ละคู่จะมี 2 ขั้ว ช่องจะห่างระหว่าง 2 ขั้วนี้ บ่งด้วยตัวเลข ถ้าใกล้ข้างใดมากก็จะมีคุณลักษณะตามคุณศัพท์ของขั้วนั้นมากคุณศัพท์ที่ประกอบเป็น 2 ขั้วนี้ แยกออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆ คือ พวกที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่า (Evaluation) พวกที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพ (Potential) และพวกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม (Activity)

### กระบวนการวัดความตระหนักรู้

ทิตานา แชมมณี (2546: 125) กล่าวว่า การตระหนักรู้เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเอาใจใส่รับรู้ เห็นคุณค่าในปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในสังคมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

- ให้ข้อมูลที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เอาใจใส่ และเห็นคุณค่า

- ให้ตัวอย่าง สถานการณ์ ประสบการณ์ตรง เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์หาสาเหตุ และผลดีผลเสียที่เกิดขึ้นทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

- ให้อภิปรายหาข้อมูลหรือหลักฐานมาสนับสนุนคุณค่าของสิ่งที่จะต้องตระหนัก และวางเป้าหมายที่จะพัฒนาตนเองในเรื่องนั้น



ตาราง 1 ลำดับชั้นของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยของ แครทโวล และคณะ (รวิวรรณ. 2533: 5-8)

1. การรับรู้	1.1 ความตระหนักรู้
	1.2 ความยินดีที่จะรับรู้
	1.3 การควบคุมหรือการเลือกให้ความสนใจ
2. การตอบสนอง	2.1 การยินยอมตอบตกลง
	2.2 ความเต็มใจที่จะตอบสนอง
	2.3 ความพอใจในการตอบสนอง
3. การเกิดค่านิยม	3.1 การยอมรับค่านิยม
	3.2 การนิยมชมชอบในค่านิยม
	3.3 การยึดมั่นในค่านิยม
4. การจัดระบบคุณค่า	4.1 การสร้างแนวความคิดของค่านิยม
	4.2 การจัดระบบค่านิยม
5. การสร้างลักษณะนิสัย	5.1 การวางหลักทั่วไป
	5.2 การสร้างลักษณะนิสัย

จากตาราง 1 แสดงลำดับชั้นของพฤติกรรมด้านจิตพิสัย จะเห็นได้ว่าความตระหนักรู้ อยู่ในลำดับชั้นของการรับรู้ ซึ่งเป็นขั้นแรกหรือขั้นพื้นฐานของการพัฒนาขึ้นไปสู่ขั้นสูงต่อไป คือ ขั้นการตอบสนอง การเกิดค่านิยม การจัดระบบคุณค่า การสร้างลักษณะนิสัย ลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นได้นั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างความตระหนักรู้ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลนั้นก่อนเมื่อบุคคลนั้นมีความตระหนักรู้แล้ว จึงจะพัฒนาไปสู่พฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่สูงขึ้นต่อไปได้

#### วิธีการสร้างแบบวัดความตระหนักรู้ มีลำดับชั้นดังนี้ คือ

- การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลนั้นอาจจะนำมาจากเอกสาร บทวิเคราะห์งาน การศึกษาวิจัย
- การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างแบบวัดนั้น มีความเหมาะสมกับการที่จะตอบหรือใช้วัดกับกลุ่มตัวอย่าง
- สร้างแบบวัดโดยการสร้างข้อคำถาม เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความรู้สึก ที่แท้จริงของตนเองออกมา
- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด

### ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความตระหนักรู้

จากความหมายของความรู้และความตระหนักรู้ที่นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ จะพบว่า ความรู้และความตระหนักรู้ที่มีความสัมพันธ์คือ ความรู้และความตระหนักรู้ต่างเกี่ยวข้องกับการสัมผัส และการใช้จิตไตร่ตรอง โดยความรู้เป็นเรื่องของข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ฯลฯ ซึ่งได้จากการสังเกต และการรับรู้ที่ต้องอาศัยเวลา ส่วนความตระหนักรู้เป็นเรื่องของความรู้สึกที่เกิดขึ้นในภาวะจิตที่ไม่เน้นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ การที่จะเกิดความตระหนักรู้ก็ต้องผ่านการมีความรู้มาก่อน

## 5.3 ความพึงพอใจ

### ความหมายของความพึงพอใจ

สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530: 9) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกชอบของบุคคลอันเกิดจากเจตคติที่มีต่อคุณภาพและสภาพของหน่วยงานอันได้แก่ การจัดองค์การ การจัดระบบ การดำเนินงาน สภาพแวดล้อมของการทำงาน ประสิทธิภาพของหน่วยงาน ตลอดจนการบริหารงานบุคคล ซึ่งมีผลกระทบต่อความต้องการของบุคคลและผลต่อความพึงพอใจของบุคคลนั้น

กิติมา ปรีดีดิถ (2529: 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานทำเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและทางด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้ และได้กล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์ว่า หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองก็จะทำให้เขาเกิดความพึงพอใจ

กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531: 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2531: 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในสภาพการจ้างองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

จากความหมายความพึงพอใจที่นักการศึกษากล่าวไว้สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกชอบประทับใจที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ ที่ได้สัมผัสและรับรู้จากประสาทสัมผัส

### ทฤษฎีการสร้างความพึงพอใจ

อารีย์ พันธุ์มณี (2546: 86-87) กล่าวว่า ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ มีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียง คือทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกันแต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุดขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับจากต่ำไปสูง ดังนี้
4. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการในเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการเรื่องอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง
5. ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of safety needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ
6. ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน
7. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากรเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ
8. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ส่วนมากอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

จากทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ขั้น ของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การจูงใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการแตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละขั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

### องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์ (2525: 136) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบทางความรู้หรือความเข้าใจ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มนุษย์ใช้ในการคิด ตอบสนอง รับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับซึ่งมีขอบเขตครอบคลุมไปถึงความคิดเห็น ความเชื่อที่มีต่อสิ่งแวดล้อมหรือปรากฏการณ์ต่างๆ
2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่คล้อยตามความคิดถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใดก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นจะแสดงออกมาในรูปของความรัก ความโกรธ ความชอบ ความไม่ชอบ ความเกลียดและความชิงชังต่อสิ่งต่างๆ
3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ ความพร้อมที่จะกระทำอันเป็นผลเนื่องมาจากความคิด ความรู้สึกซึ่งออกมาในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธเป็นการแสดงออกในทางปฏิบัติในทางพฤติกรรมกรรมแสดงออกนั้นสามารถที่จะสังเกตได้

จากองค์ประกอบของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ มีองค์ประกอบ 3 ด้านคือ องค์ประกอบทางด้านความรู้หรือความเข้าใจ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรมซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวจะส่งผลต่อความพึงพอใจ

### วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงวิธีการสร้างความพึงพอใจไว้ ดังนี้ กระจ่างจิต แก้วชล (2549: 83) ภพ เลหาไพบูลย์ (2540: 193) และสกินเนอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540: 175; อ้างอิงจาก Skinner. n.d.) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนการสอนไว้ใกล้เคียงกันคือ การสร้างความพึงพอใจในการเรียนการสอนเป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรจะแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้างโดยการแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยมตลอดจนทักษะ และความชำนาญระหว่างผู้ส่งกับผู้รับโดยมีสถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อที่ดี ถ้าการเลือกใช้สื่อเป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมแล้วความรู้ความเข้าใจการแสวงหาความรู้และความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบแล้วผลของการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนการสอนก็จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องมีการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนการสอน เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ การสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การให้คิดค้นหาคำตอบให้กับตนเองตลอดจนการใช้สื่อที่ดีมี

ประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้

### เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539: 3-4) และวิไล รัตนพลที (2548: 33) ได้เสนอวิธีวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่า บุคคลมีความพึงพอใจต่อสิ่งนั้นๆ อย่างไร

2. การรายงานตนเอง (Self-report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ออกมาจากการเล่านี้ สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจได้

3. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักถามกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่งในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่งอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง

4. เทคนิคจินตนาการ (Projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากการตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดความพึงพอใจได้ว่าพอใจหรือไม่

5. วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของร่างกาย การวัดทางสรีระนี้ สามารถกระทำได้โดย การวัดความต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอร์โมนบางชนิด

6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะ ของแต่ละบุคคลเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การวัดความพึงพอใจ สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การรายงานตน การสัมภาษณ์ เทคนิคจินตนาการ การวัดทางสรีระ และแบบสอบถาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดประสงค์ของการวัดจึงจะส่งผลให้การวัดมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ สำหรับการศึกษาค้นคว้า

นี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ

### การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ

เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์ (2525: 146) ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526: 45-46) และ ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2532: 104) กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการจะวัด
2. พิจารณาว่าต้องการวัดความพึงพอใจของใครที่มีต่ออะไร และให้ความหมายของความพึงพอใจและสิ่งที่จะวัดนั้นให้แน่นอน
3. เมื่อตีความหมายของสิ่งที่จะวัดแน่นอนแล้ว สร้างข้อความในแต่ละข้อให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่านั้น ซึ่งมีลักษณะดังนี้
  - ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact)
  - ข้อความที่บรรจุใน Scale จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวกและลบคละกัน
  - ข้อความในแต่ละข้อต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม
4. เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยให้มีข้อเลือก 5 ข้อเลือก ดังนี้ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด
5. การกำหนดน้ำหนักในการตอบข้อเลือกต่างๆ แต่ละข้อ ซึ่งในการกำหนดน้ำหนักว่าข้อเลือกใดควรจะมีน้ำหนักเท่าใดนั้น มีวิธีการอยู่ 3 วิธี แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ Arbitrary Weighting Method ซึ่งกำหนดให้แต่ละหัวข้อมีน้ำหนักเป็น 5,4,3,2 และ 1 ถ้าข้อความ เป็นบวก และ 1 2 3 4 และ 5 ถ้าชนิดของข้อความเป็นลบ
6. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5 ท่าน ให้ระบุข้อบกพร่อง การใช้ภาษาความเข้าใจตรงกัน แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง
7. ทำการทดลองก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 100 คน ที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัยวิเคราะห์คุณภาพของข้อความแต่ละข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคำถามเป็นรายข้อกับคะแนนรวมทั้งหมด (Item-test Correlation) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งหมดของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient)

8. ปรับปรุงแก้ไขข้อความและเลือกข้อความที่มีคุณภาพ

9. นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) เป็นเครื่องมือวัด โดยแบ่งการแสดงความรู้สึkfพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

#### งานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรม

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 108) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการจดค่าอนุรักษสิ่งแวดลอมเรื่องการอนุรักษสิ่งแวดลอม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 พบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้สิ่งแวดลอมศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ปิยะพงษ์ สุริยะพรหม (2549: 96) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องป่าชุมชนเพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษป่าชุมชนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ป่าชุมชนอยู่ในระดับดี

เวรกา หนูเพชร (2550: 103) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเสียในชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมขนาดนาวาอุปถัมภ์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

#### งานวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

สุชณภา สำเนียงสูง (2546: 126) ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกอบรวม เรื่อง สิ่งแวดลอมสำหรับชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าชุดฝึกอบรวมมีประสิทธิภาพ 82.17/80.43 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

พรทิพย์ กิจรพล (2547: 51) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการเรียน เรื่องทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพ 86.59/85.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อิสริยา หนูจ้อย (2549: 115) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดลอมศึกษาเรื่องระบบนิเวศในนาข้าวสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าประสิทธิผลของ ชุดกิจกรรม มีค่าเท่ากับ .827 และหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้น 82.70

จากการศึกษางานวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมที่จะนำไปใช้ในการสอน จะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ 80/80 เพื่อรับรองว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ที่ผู้พัฒนากำหนดไว้

## 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำนวัตกรรมไปทดลองสอน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมธา โยธาทุณี (2549: 82) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ ชุดกิจกรรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เอกวิทย์ ไทบุรินทร์ (2546: 112) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนของ นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยพัฒนาห้องเรียนเสมือนขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและกลุ่มที่เรียนตาม แผนการจัดการเรียนรู้ของครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนผ่านห้องเรียน เสมือนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุศรา เอี่ยมนวรรตน์ (2542: 97) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดย ครูเป็นผู้สอนทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหงส์ประสาทประสิทธิ์ อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 62 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 31 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบที่มีกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่มและมีการทดสอบก่อนและภายหลังการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลโดย ใช้สถิติ t - test ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ของ นักเรียนที่ใช้การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์ กันในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และประสบการณ์เป็นพื้นฐานทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันได้และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้โดยใช้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติหรือได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงจากที่ เป็นสถานการณ์จริง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม

นิตยา วิมลศักดิ์ (2547: 93) ได้ทำการศึกษา เรื่องการศึกษาความรู้ และความตระหนัก เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยใช้ชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน อีสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมใน ชีวิตประจำวันแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 114) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความตระหนักต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

กรรณา วัชระอำรงกุล (2552: 124) ได้สร้างแบบวัดความตระหนักรู้ต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.เขต 1 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีระดับชั้นต่างกัน มีความตระหนักรู้ต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อน ทั้งด้านการลดการใช้ หารีวัสดุทดแทน และการประหยัดพลังงาน และด้านการไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก พอสรุปได้ว่า ความตระหนักไม่ใช่เป็นเพียงแค่ความรู้ที่ได้รับมาแต่เป็นการที่ได้รับรู้มาและลงมือปฏิบัติตามที่รู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวัดความตระหนักของนักเรียนต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะทราบว่านักเรียนนั้น มีความตระหนักมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตลอดจนการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนนั้นได้เกิดความตระหนักมากขึ้นเพื่อช่วยในการลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่กำลังเกิดขึ้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก

กนกพร อิศรานุวัฒน์ (2540:116) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้และตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามตัวแปรที่ศึกษา คือ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภูมิลำเนาเดิม อาชีพของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง และแหล่งข้อมูลข่าวสาร กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 398 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนมีความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหา สิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย อยู่ในระดับปานกลาง
2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความตระหนักเกี่ยวกับ ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ส่วนความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันมีความรู้ และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหา สิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .01 ตามลำดับ

4. นักเรียนที่มีภูมิปัญญาเดิมและแหล่งข้อมูลข่าวสาร ต่างกันมีความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม จากขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกัน

5. นักเรียนที่มีอาชีพของผู้ปกครองต่างกันมีความรู้ เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอยแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม จากขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกัน

6. นักเรียนที่มีรายได้ของผู้ปกครองต่างกันมีความรู้ เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะ มูลฝอยไม่แตกต่างกัน

ณัฐวสา เจริญ (2541: 96) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครการศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ตัวแปรที่ศึกษา คือ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับการศึกษาของผู้ปกครองและเขตที่ตั้งของสถานศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2540 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 469 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 236 คน เป็นเพศหญิง 233 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศอยู่ในระดับสูง และพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเขตที่ตั้งของสถานศึกษาต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และระดับการศึกษาของผู้ปกครองต่างกันมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ อยู่ในระดับสูง และพบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศไม่ขึ้นอยู่กับเพศและระดับการศึกษาของผู้ปกครอง แต่พบว่าความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเขตที่ตั้ง ของสถานศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ความรู้กับความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

นาตยา ไจมหา (2534: 75) ได้ศึกษาความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านความรู้สึกหรือความโน้มเอียงที่จะเลือกปฏิบัติหรือไม่เลือกปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยส่วนรวมอยู่ในระดับมากและในแต่ละด้าน คือ ปัญหาป่าไม้ ปัญหามลพิษของน้ำ ปัญหามลพิษของอากาศ ปัญหา

มลพิษทางเสียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากทุกด้านและเมื่อเปรียบเทียบความรู้สึกรู้สึกหรือความไม่สบายใจที่จะเลือกปฏิบัติหรือไม่เลือกปฏิบัติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไม่แตกต่างกัน

อลายโม (Aliamo. 1969: 5427A) ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเข้าใจในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 40 คน ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ เพศ การยอมรับตนเอง การเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โอกาสในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเพศชายและเพศหญิงมีค่านิยมต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน และนักเรียนแต่ละระดับจะมองการแก้ปัญหาด้วยแนวทางต่างๆ กัน ดังนั้นการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมควรจะแปรไปตามระดับของนักเรียน

เบอร์เชทท์ (Burchett. 1972: 4439A) ได้ศึกษาเจตคติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาในระดับ 4 ระดับ 5 และระดับ 6 จำนวน 50 คนซึ่งผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมในทิศทางบวกและปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคตจะรุนแรงมากกว่าในปัจจุบัน สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติของนักเรียน คือ การสอนของครูและสิ่งเร้าภายนอก เช่น ภาพยนตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลถึงเจตคติของนักเรียนและองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนคือ การได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ไดยาร์ (Dyar. 1976: 110 – 111A) ได้ศึกษาเจตคติ และพฤติกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับ 7 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติ และพฤติกรรมของเด็กนักเรียนตามตัวแปร เพศ ภูมิภาค ความสามารถในการเรียน และฐานะทางเศรษฐกิจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 จำนวน 637 คน ซึ่งแตกต่างกันในด้านภูมิภาค (เขตเมือง เขตชนบท และเขตชนบท) ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่อยู่ในเขตชนบทมีความห่วงกังวลต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ส่วนเด็กที่อยู่ในเขตเมือง มีความห่วงกังวลต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เด็กที่มีความสามารถในการเรียนในระดับสูง และระดับกลาง มีความห่วงกังวลต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมมากกว่าเด็กที่มีความสามารถในการเรียน ในระดับต่ำฐานะทางเศรษฐกิจมีผลต่อระดับเจตคติและพฤติกรรมเพียงเล็กน้อย เด็กผู้หญิงมีระดับเจตคติและพฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าเด็กผู้ชายเล็กน้อย

ฟอริเทล (Foerstel. 1976: 2600 – 2601A) ได้วิเคราะห์ความสอดคล้องที่มีต่อการรับรู้ และการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ผู้ปกครอง ครูและนักการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมผลการศึกษาพบว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาใหญ่ คือ มลภาวะทางน้ำ การใช้ที่ดินไม่คุ้มค่ามลภาวะทางอากาศ โดยทั้งหมดมีความเห็นสอดคล้องกันว่า การแก้ปัญหาระยะสั้นทำได้โดยใช้มาตรการด้านกฎหมาย การให้การศึกษาคู่มือความรู้ผ่านสื่อมวลชน การแก้ปัญหาระยะยาว โดยการวางแผนการวิจัย

และพัฒนาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม อุปสรรคในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมคือ ความไม่สนใจของมวลชน และขาดความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเป็นค่าอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วินสตัน (Winston. 1974: 3412 – 3413) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตระหนัก ต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมกับความเป็นห่วงกังวลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยเลือกโรงเรียนมัธยมศึกษา ในชิคาโก เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นพื้นฐานในการจัดหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา วิธีการวิจัย คือให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น ระบุสิ่งที่ตนไม่พอใจเกี่ยวกับชีวิตในเมือง แล้วจัดลำดับ โดยเลือกข้อที่มีความถี่สูงสุดได้เป็นอันดับแรก แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมกับ ความเป็นห่วงกังวลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่มีความเป็นห่วงกังวล ต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่จำเป็นต้องมีความตระหนักต่อปัญหา

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม

รติกร สุขเจริญ (2547: 117) ศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมค่ายการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เรื่อง ระบบนิเวศชายหาดของนักเรียนโรงเรียนวัดสุวรรณคีรีวงศ์ จำนวน 30 คน ปีการศึกษา 2546 ภาคเรียนที่ 2 จังหวัดภูเก็ต พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมค่ายการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เรื่องระบบนิเวศชายหาดอยู่ในระดับมากที่สุด

ฉัตรชัย ลิ่มพรจิตรวีไล (2548: 126) ได้ทำการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการท่องเที่ยวชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ของนักท่องเที่ยวไทย โดยวัดความพึงพอใจในด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้นเกี่ยวกับการบริการเพื่อท่องเที่ยว และสภาพแวดล้อมทางกายภาพตามธรรมชาติโดยทั่วไปพบว่านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากในระดับมาก

ศศิธร มงคลทอง (2548: 98) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องน้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ตำบลชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี พบว่า นักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกชอบพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมนั้นได้ผ่านการพัฒนาให้มีคุณสมบัติมีองค์ประกอบที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ และสามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้น

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโดยผู้วิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ซึ่งผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาไปทดลองสอน

#### ตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมของนักการศึกษา คือ วาสนา ชาวหา (2525: 132-137) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 189-191) ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528: 190-200) และ ฮีทเทอร์ (Heathers. 1964: 344) เพื่อนำมาประมวลความคิดในการสร้าง และพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ให้มีความสมบูรณ์และเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมและคู่มือครู ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ยก่างชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 5 ชุด คือ

- 1) ชุดที่ 1 เธออยู่รอบฉัน...ฉันอยู่รอบเธอ
- 2) ชุดที่ 2 มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวา
- 3) ชุดที่ 3 หน้ากากดำปี
- 4) ชุดที่ 4 น้ำเน่า...น้ำเศร้าใจ
- 5) ชุดที่ 5 เสียงที่ไม่ปรารถนา

2.2 ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม แต่ละชุดมีส่วนประกอบดังนี้

1) ชื่อกิจกรรม มีความชัดเจน น่าสนใจ และบอกให้ทราบว่าลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการเป็นอย่างไร

2) คำชี้แจง อธิบายความหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการใช้ชุดกิจกรรมที่วางไว้อย่างละเอียด

3) จุดประสงค์การเรียนรู้ บอกจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ โดยบอกพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามกิจกรรมนั้นๆ และต้องให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมโดยที่สังเกตได้ วัดได้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

4) เวลาที่ใช้ เป็นการกำหนดว่ากิจกรรมนั้นๆ ควรใช้เวลาเท่าไร แต่อย่างไรก็ตามเวลาสามารถที่จะยืดหยุ่นได้ตามความจำเป็น

5) ใ้บความรู้ มีเนื้อหาที่ครอบคลุมรายละเอียด และสอดคล้องกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ

6) วัสดุอุปกรณ์ ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง

7) กิจกรรม มีขั้นตอนและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและอำนวยความสะดวกแก่ผู้สอน

8) แบบทดสอบท้ายกิจกรรม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แนวคิดและเนื้อหาที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่าหากกิจกรรมมีความเหมาะสม และผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ แล้วผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบเพื่อประเมินผลผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง

3. นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม มลพิษสิ่งแวดล้อม ประเมินคุณสมบัติองค์ประกอบของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยใช้ แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวของ ลิเคอร์ท (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 114) โดยกำหนดระดับความคิดเห็นแต่ละช่วง คือ

- 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง ดี
- 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง พอใช้
- 1 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุง

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยโดยการแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้ ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

#### 4. ทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียน

การทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้กับนักเรียนรายบุคคล ผู้วิจัยนำ ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ วัสดุ อุปกรณ์ และกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยการสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด ชักถามปัญหาต่างๆ แล้วนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 2 นำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้กับนักเรียน 9 คน ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่ปรับแก้ไขครั้งที่ 1 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ประกอบไปด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียน สัมภาษณ์นักเรียน ประเมินผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม และการทำแบบฝึกหัด เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม แล้วนำข้อมูลต่างๆ ไปปรับแก้ ครั้งที่ 2

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่ได้ปรับแก้ครั้งที่ 2 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ก่อนนำไปทดลองใช้ว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่โดย 80 ตัวแรก คือ ค่าร้อยละของคะแนนแบบทดสอบที่ประเมินเมื่อเรียนจบแต่ละกิจกรรม และ 80 ตัวหลัง คือ ค่าร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นภาพรวมหลังจากการเรียนครบทุกกิจกรรม นำข้อมูลต่างๆ ไปปรับแก้ครั้งที่ 3 แล้วนำไปใช้ทดลองสอน

ตาราง 2 แสดงรายละเอียดของการพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ครั้งที่	หน่วยที่	จำนวน ครั้ง/สัปดาห์	จำนวน คาบ/ครั้ง	ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	
				80 ตัวแรก	80 ตัวหลัง
1	เธออยู่รอบฉัน...ฉันอยู่รอบเธอ	1	2	ประเมินผลท้ายชุดที่ 1	ประเมินผล หลังจากเรียนครบ ทุกหน่วย
2	มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวา	1	2	ประเมินผลท้ายชุดที่ 2	
3	หน้ากากดำปี๋	1	2	ประเมินผลท้ายชุดที่ 3	
4	น้ำเน่า...น้ำเศร้าใจ	1	2	ประเมินผลท้ายชุดที่ 4	
5	เสียงที่ไม่ปรารถนา	1	2	ประเมินผลท้ายชุดที่ 5	



## ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาไปทดลองสอน

### 1. กำหนดประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ที่ใช้หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

### 2. เลือกกลุ่มตัวอย่าง

เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ดังนี้

2.1 เลือกนักเรียนปีการศึกษา 2553 เป็นกลุ่มตัวแทนเชิงกาลเวลาโดยการเลือก แบบเจาะจง (Purposive sampling) เชิงกาลเวลา

2.2 จากนักเรียนปีการศึกษา 2553 ซึ่งมีจำนวน 8 ห้อง สุ่มเลือกมา 1 ห้อง โดยการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2.3 ได้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมา 1 ห้อง จำนวน 40 คนที่ใช้ในการทดลองสอน

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
- ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

### 4. การสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

4.1 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมลพิษสิ่งแวดล้อม ดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.2 ศึกษาจุดประสงค์ และเนื้อหาเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมของกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากหนังสือแบบเรียน คู่มือครู และตำรามลพิษสิ่งแวดล้อม กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

4.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

4.1.4 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม-ตัวเลือกกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดแล้วนำผลการประเมินมาดำเนินการ

4.1.5 คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) โดยจะทำการคัดเลือกข้อที่มีค่าไม่ต่ำกว่า .50 ไว้ทดลองใช้กับนักเรียน

4.1.6 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน นำข้อมูลมาคำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

- หาความยากง่าย (p) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน คัดเลือกข้อซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 ไว้เพื่อดำเนินการต่อไป

- หาอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน คัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้เพื่อดำเนินการต่อไป

- หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจากข้อที่มีคุณสมบัติตามค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอว์ ริชาร์ดสัน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

4.1.7 จัดพิมพ์ข้อสอบเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

## 4.2 การสร้างแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ตามขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อมตามหลักวิธีของลิเคอร์ท (Likert scale)

4.2.2 สร้างแบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อมเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4.2.3 นำแบบวัดความตระหนักที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุม สารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและสถิติ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการสร้างแบบวัด ความชัดเจนความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของข้อความ และความถูกต้องของภาษา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างข้อความกับความตระหนักที่ต้องการวัด

4.2.4 นำแบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากนั้นนำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพ

1) นำแบบวัดความตระหนักที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์รายข้อ คือให้คะแนนสำหรับความคิดเห็นตามเกณฑ์ดังนี้

ข้อความที่แสดงความรู้สึกทางบวก กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความ ดังนี้

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

ข้อความที่แสดงความรู้สึกทางลบ กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความ ดังนี้

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

การแปลความหมายของความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม ว่าอยู่ในระดับ

ใด จะแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยระดับคะแนนของกลุ่มในแต่ละด้านตามเกณฑ์ ดังนี้

ข้อความที่แสดงความรู้สึกในทางบวก

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

ข้อความที่แสดงความรู้สึกในทางลบ

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

2) นำผลการตรวจให้คะแนนมาวิเคราะห์ โดยหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบ

วัดความตระหนักรายข้อโดยใช้ t-test เทคนิค 25% เอ็ดเวิร์ด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์: 2540) คัดเลือกข้อสอบที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ

3) นำแบบวัดความตระหนักของมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

4.2.5 นำแบบวัดความตระหนักต่อพิษสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 4.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

4.3.2 สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อความที่ประพจน์ในทางบวก (Positive) และพฤติกรรมทางลบ (Negative) และระดับที่ใช้ประเมินมี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อความที่แสดงความรู้สึกทางบวก กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

ข้อความที่แสดงความรู้สึกทางลบ กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน

การแปลความหมายของความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ว่าอยู่ในระดับใด จะแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยระดับคะแนนของกลุ่มในแต่ละด้านโดยเกณฑ์ ดังนี้

ข้อความที่แสดงความรู้สึกในทางบวก

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	แสดงว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	แสดงว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แสดงว่า ฟังพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แสดงว่า ฟังพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แสดงว่า ฟังพอใจน้อยที่สุด
ข้อความที่แสดงความรู้สึกลงในทางลบ		
ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	แสดงว่า ฟังพอใจน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	แสดงว่า ฟังพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แสดงว่า ฟังพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แสดงว่า ฟังพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แสดงว่า ฟังพอใจมากที่สุด

4.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและคณะกรรมการผู้ควบคุมสรณิพนธ์แล้วนำมาปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ

4.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่ปรับแก้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพและตรวจสอบความต้องการตามนิยามศัพท์ ความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้

4.3.5 นำข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มาจัดทำเป็นแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

4.3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อนำข้อมูลมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

4.3.7 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม เพื่อเตรียมไว้ใช้กลุ่มตัวอย่าง

## 5. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การทดลองวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest Design และ Posttest only design มีรายละเอียดและการดำเนินการดังตาราง 2

ตารางแสดงแบบแผนการทดลองจำแนกตามตัวแปรตาม (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์. 2538: 60-61)

ตัวแปรตาม	แบบแผนการทดลอง	การทดสอบ		หมายเหตุ
		ก่อน	หลัง	
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Pretest-Posttest design	4 ม.ค. 54	16 ก.พ. 54	ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน
2. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม	Pretest-Posttest design	4 ม.ค. 54	16 ก.พ. 54	ใช้แบบสอบถามฉบับเดียวกัน
3. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม	Posttest only design	-	16 ก.พ. 54	ใช้แบบสอบถามฉบับเดียว

## 6. การดำเนินการทดลอง

### 6.1 ระยะเวลาในการวิจัย

การทดลองสอนกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในคาบของวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบ รวม 14 คาบ

### 6.2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

6.2.1 ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จังหวัดตาก โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาแล้วกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

6.2.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

6.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมและแบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

6.2.4 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นจำนวน 10 คาบ

6.2.5 เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาขึ้นเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม บันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างให้เป็นคะแนนหลังเรียน

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

### 7.1 การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

7.1.1 การหาคุณภาพชุดกิจกรรม หาได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาจัดระดับคุณภาพว่าอยู่ในระดับใด

7.1.2 การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295) โดย

- คำนวณค่า  $E_1$  โดยนำคะแนนของนักเรียนทุกคนที่สอบย่อยแต่ละกิจกรรมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วคิดเทียบเป็นร้อยละ จากนั้นคำนวณค่าร้อยละเฉลี่ยของกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรม

- คำนวณค่า  $E_2$  โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเป็นภาพรวมของนักเรียนทุกคนมาคำนวณค่าเฉลี่ย และคำนวณเทียบเป็นร้อยละ

- นำค่า  $E_1$  และ  $E_2$  มาใช้คำนวณค่าประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ตัดสิน  $E_1/E_2$  ไม่ต่ำกว่า 80/80

### 7.2 การทดสอบสมมติฐาน

7.2.1 สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทดสอบเชิงอนุมาน โดยใช้สถิติแบบ t - test Dependent Sample

7.2.2 สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม มลพิษสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับมาก ทดสอบเชิงอนุมาน โดยใช้สถิติแบบ t - test Dependent Sample

7.2.3 สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม มลพิษสิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมในระดับมาก ทดสอบเชิงอนุมานโดยใช้สถิติแบบ One Sample t - test

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ กระทำโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการ 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกผู้วิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม และนำชุดกิจกรรมที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน กลุ่มที่สองเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 9 คน และกลุ่มที่สามเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 30 คน ขั้นตอนที่สอง การนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองสอนเพื่อศึกษา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
3. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน t – test distribution
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (degree of freedom)
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยเสนอตามความมุ่งหมาย ดังนี้

1. การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ให้มีคุณภาพระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม



3. การศึกษาความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

#### 1. การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ให้มีคุณภาพระดับดี

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้าง และพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม 5 ชุด ดังนี้ ชุดกิจกรรมที่ 1 เหนื่อยล้ารอบคัน..ฉันอยู่รอบเธอ ชุดกิจกรรมที่ 2 มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวา ชุดกิจกรรมที่ 3 หน้ากากดำปี๋ ชุดกิจกรรมที่ 4 น้ำเน่า ... น้ำเศร้าใจ และชุดที่ 5 เสียงที่ไม่ปรารถนา ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

กิจกรรม ชุดที่	รายการประเมิน				$\bar{X}$	S.D.	ผลการ ประเมิน
	จุดประสงค์	ใบ ความรู้	กิจกรรม	แบบทดสอบ ท้ายกิจกรรม			
1	4.10	4.23	4.26	4.75	4.36	0.29	ดี
2	4.15	4.45	4.34	4.40	4.36	0.13	ดี
3	4.55	4.45	4.26	4.75	4.50	0.20	ดี
4	4.35	4.48	4.29	4.55	4.42	0.11	ดี
5	4.30	4.45	4.40	4.70	4.46	0.17	ดี
ภาพรวม	4.29	4.41	4.31	4.63	4.41	0.16	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมที่ 1 เหนื่อยล้ารอบคัน..ฉันอยู่รอบเธอ ชุดกิจกรรมที่ 2 มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวาชุดกิจกรรมที่ 3 หน้ากากดำปี๋ ชุดกิจกรรมที่ 4 น้ำเน่า ... น้ำเศร้าใจ และชุดที่ 5 เสียง ที่ไม่ปรารถนา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.36, 4.36, 4.50, 4.42และ4.46 ตามลำดับ กล่าวได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไปและโดยภาพรวมคุณภาพของ ชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุด มี

คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 แสดงว่าชุดกิจกรรมโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน  
ในข้อ 1

## 2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ให้มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80 / 80

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียน ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 เมื่อให้นักเรียน จำนวน 3 คน ศึกษาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏว่า  
นักเรียนต้องการให้อธิบาย และเพิ่มเนื้อหาให้มากขึ้น และต้องการให้เพิ่มสีสันสวยงามมากขึ้น

ครั้งที่ 2 เมื่อให้นักเรียน จำนวน 9 คน ศึกษาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏว่า  
นักเรียนต้องการให้เพิ่มเนื้อหาให้มีความชัดเจนมากขึ้นและให้ปรับแก้ขนาดของตัวอักษรให้มี ขนาด  
ใหญ่ขึ้น

ครั้งที่ 3 เมื่อให้นักเรียน จำนวน 30 คน ศึกษาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏ  
ดังนี้

ตาราง 4 แสดงค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมระหว่างเรียนโดยใช้ชุด  
กิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์จำนวน 30 คน

การทดสอบ	คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม					ค่าร้อยละ (E <sub>1</sub> )	ค่าร้อยละ (E <sub>2</sub> )
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5		
ระหว่างเรียน	81.67	82.00	82.00	83.33	81.00	82.00	-
หลังเรียน	-	-	-	-	-	-	88.55

จากตาราง 4 พบว่า การทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม 5 ชุด ของนักเรียน  
มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.00 และจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนจบทุก  
กิจกรรม ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.55 จึงสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ มีประสิทธิภาพ 82.00/88.55 สูงกว่าเกณฑ์ 80 /  
80 ที่กำหนดไว้

## ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอน

### 1. การศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่สร้างและพัฒนาขึ้นจนมีคุณภาพระดับดี และมีประสิทธิภาพ 82.00 / 88.55 ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยผู้วิจัยศึกษาผลการทดลองสอนในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จำนวน 40 คน (คะแนน 60 คะแนน)

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p
ก่อนทดลอง	40	32.40	1.24	27.88*	39	.000
หลังทดลอง	40	52.05	.845			

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรม เท่ากับ 32.40 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 52.05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 1.2 การศึกษาความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์จำนวน 40 คน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t	df	p
ก่อนทดลอง	40	4.07	.55	30.46*	39	.000
หลังทดลอง	40	4.69	.67			

จากตาราง 6 พบว่าความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมของนักเรียน เท่ากับ 4.07 ส่วนคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนของนักเรียน เท่ากับ 4.69 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้

## 1.3 การศึกษาความพึงพอใจของการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง ผลปรากฏดังตาราง

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

รายการความพึงพอใจ	n	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ	40	4.52	0.13	พอใจมากที่สุด
ความรู้สึก	40	4.39	0.87	พอใจมาก
พฤติกรรม	40	4.55	0.57	พอใจมากที่สุด
<b>ภาพรวม</b>	<b>40</b>	<b>4.49</b>	<b>0.85</b>	<b>พอใจมาก</b>

จากตาราง 7 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สรุปการศึกษา ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองสอนเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ ดังนี้
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2 ความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม
  - 2.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

#### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับมาก

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling)

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยได้ผ่านการพัฒนาขึ้นจากการแก้ไขปรับปรุง 3 ครั้ง และได้ผ่านการตรวจแก้ไขด้านความถูกต้องเหมาะสม การใช้ภาษา ความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรม โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยแบบทดสอบมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

2.3 แบบวัดความพึงพอใจของการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นแบบประเมิน 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด (5 คะแนน) เหมาะสมมาก (4 คะแนน) เหมาะสมปานกลาง (3 คะแนน) เหมาะสมน้อย (2 คะแนน) และเหมาะสมน้อยที่สุด (1 คะแนน) โดยได้ผ่านการตรวจแก้ไขด้านความถูกต้อง เหมาะสม การใช้ภาษา และความสอดคล้องของเนื้อหา กับชุดกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยแบบสอบถามวัดความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

2.4 แบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นแบบประเมิน 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยได้ผ่านการตรวจแก้ไขด้านความถูกต้อง ความชัดเจน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของข้อความและภาษาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยแบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อมมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

## 3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ซึ่งในการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนจะอยู่ในความดูแลของครู

3.2 ชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมให้นักเรียนฟัง

3.3 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมทีละชุดตามลำดับ โดยแต่ละชุดให้เวลาศึกษาค้นคว้า 2 คาบ

3.4 เมื่อดำเนินการศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรมเสร็จแล้วได้ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

3.5 หลังจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบวัดความพึงพอใจของการใช้กิจกรรม

3.6 ตรวจผลการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของการใช้กิจกรรมแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมประเมินจากผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาจัดลำดับคุณภาพว่าอยู่ในระดับใด

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเสร็จ โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ตามที่ตั้งไว้

4.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมแล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ โดยใช้สถิติทดสอบ คือ t-test for dependent samples

4.4 วิเคราะห์ความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมแล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ โดยใช้สถิติทดสอบ คือ t-test for dependent samples

4.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมโดยนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบด้วยสถิติ t – test for one sample

## สรุปผลการวิจัย

### 1. การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

1.1 ด้านคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมผลการวิจัยพบว่า ในส่วนของจุดประสงค์ ใ้ความรู้ กิจกรรมและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.2 ด้านประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00/88.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### 2. การใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับพึงพอใจมากซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## การอภิปรายผล

### 1. อภิปรายผลการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

1.1 ด้านคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมผู้วิจัยพบว่า คุณภาพของ ชุดกิจกรรม อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

ประการแรกชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นได้ดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม อย่างมีระบบโดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมของ วาสนา ชาวหา (2525: 132-137) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 189-191) ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528: 190-200) และ ฮีทเทอร์ (Heathers. 1964: 344) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม 10 ขั้นตอน กล่าวคือ 1) ศึกษาเพื่อจัดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบกับ ข้อมูลเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัญหาที่กำลังส่งผลกระทบต่ออารยธรรมชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ 2) กำหนดหน่วยการสอน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและเวลา ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงเนื้อหาความรู้เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม ที่มีความสอดคล้องกับรายวิชาในกลุ่มสาระ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมีความเหมาะสมกับเวลาเรียน แบ่งหน่วยการสอน ออกเป็น 5 หน่วยซึ่งครอบคลุมเนื้อหาความรู้เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนควรรู้ และใช้เวลาในการเรียน 14 คาบเรียน 3) การกำหนดหัวเรื่องที่น่าสนใจ และตรงกับเนื้อหาผู้วิจัยได้กำหนดหัวเรื่องในแต่ละหน่วยให้มีความน่าสนใจเพื่อให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ และเกิดความสนใจใฝ่รู้ในการศึกษาค้นคว้า หน่วยการเรียน แต่เนื้อเรื่องแต่ละเรื่องก็ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการจะให้เกิด การเรียนรู้ 4) การกำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ โดยการชี้แนะว่าจะสอนไปในทิศทางใดผู้วิจัยได้กำหนดความคิดรวบยอด และทิศทางการจัดการเรียนการสอนเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม 5) กำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการที่จะวัดพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของนักเรียน ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด 6) กำหนดกิจกรรมการเรียน เป็นส่วนที่สำคัญมากเพราะเป็นกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง 7) กำหนดแบบประเมินผล เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมที่เกิดจากการใช้ ชุดกิจกรรมโดยผู้วิจัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจำนวน 60 ข้อ 8) เลือกและผลิตสื่อการสอนโดยเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาโดยผู้วิจัยได้ใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นสื่อเรื่องเล่า สื่อ ภาพ ตลอดจนอุปกรณ์การจัดการเรียนการสอนและการทดลองต่างๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา 9) หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมเพื่อดูคุณสมบัติของชุดกิจกรรมว่ามีคุณภาพหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจนสามารถผ่านตามเกณฑ์ 80/80 10) จากนั้นผู้วิจัยจึงนำชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นไปทดลองสอนกับนักเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป



ประการที่สอง ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่สร้างและพัฒนาขึ้นเป็นชุดกิจกรรมที่เป็นการหยิบยกปัญหาสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัญหาทั้งในระดับชุมชนและปัญหาสำคัญระดับชาติมาสร้างเป็นชุดกิจกรรม ส่งผลให้จุดประสงค์ ใบความรู้ กิจกรรมและแบบทดสอบล้วนมีความเกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของคนในชุมชน ทำให้มีแหล่งเรียนรู้และตัวอย่างจากสถานการณ์จริงที่ครูสามารถนำนักเรียนไปศึกษาจากสถานที่จริงได้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 108) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาชุดกิจกรรมการคัดค้านุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับ ชั้นที่ 4 โดยการนำขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมของนักวิชาการศึกษาต่างๆ มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม โดยในการพัฒนาชุดกิจกรรมเน้นการหยิบยกปัญหาในระดับชุมชนมาเป็นประเด็นในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม พบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้น ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยพัฒนาได้ แหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติที่ครูสามารถนำนักเรียนไปศึกษาได้จริง จึงได้รับผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

1.2 ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00/88.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.00 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.55 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมได้ดำเนินการตามวิธีการสร้างและจัดทำคู่มืออย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสร้าง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วางแผนการสอน แล้วจึงไปใช้ทดลองจริง การที่ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีขั้นตอนการพัฒนาดังกล่าวจึงทำให้ชุดกิจกรรมมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ พรทิพย์ กิจรพล (2547: 51) ซึ่งพัฒนาชุดการเรียนเรื่องทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพ 86.59/85.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประการที่สอง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอาจเป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยได้จัดหน่วยการเรียนรู้โดยแบ่งแยกออกเป็นหน่วยย่อยๆ จำนวน 5 หน่วยโดยในแต่ละหน่วยจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดอย่างชัดเจน และเนื้อหาในแต่ละส่วนจะมีความสอดคล้องกับกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตลอดจนการสร้างแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 นอกจากนี้ในการสร้างแบบวัด

ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ยึดเนื้อหาการเรียนรู้อัตโนมัติตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงทำให้ค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมดในภาพรวม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80

ประการที่สาม ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมเป็นคู่มือที่สอดคล้องกับแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นซึ่งอยู่ในชุมชนที่ใกล้ตัวนักเรียน เนื่องจากเทศบาลเมืองตาก เป็นชุมชนเมืองที่กำลังมีความเติบโตและขยายตัวทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมหลายด้าน ซึ่งหน่วยงานเทศบาลเองก็จัดให้มีแหล่งบำบัดหรือจัดหน่วยงานควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม ตลอดจนประสานการให้ความรู้กับนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดอยู่อย่างสม่ำเสมอสอดคล้องกับการศึกษาของ ศรีสุดา ยะโสธร (2547: 77) ซึ่งกล่าวว่าเนื้อหาของชุดการเรียนด้วยตนเองซึ่งสร้างขึ้นจากสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นในชีวิตประจำวันนั้นทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และถ่ายทอดให้ผู้ปกครองได้

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพ 82.00/88.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80 / 80 และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนได้

## 2. อภิปรายผลการใช้ชุดกิจกรรม

2.1 นักเรียนที่โดยใช้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีโดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน นอกจากนี้ชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้นำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้งเพื่อหาข้อบกพร่องและจุดอ่อนและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมทำให้มีประสิทธิภาพ 82.00/88.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับเมธา โยธาฤทธิ์ (2549: 82) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน โดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดกิจกรรมมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ประการที่สอง การเรียนด้วยชุดกิจกรรมมัลติมีเดียสิ่งแวดล้อมเน้นทักษะการปฏิบัติของนักเรียนเป็นอย่างมากเห็นได้จากการที่ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นส่งเสริมให้เกิดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายด้านและมีการทดลองต่างๆ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ไข

ปัญหา และลงมือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมเป็นกิจกรรมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ อันจะก่อให้เกิดความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและสร้างจิตสำนึกในการรับผิดชอบและแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของเมธา โยธาฤทธิ์ (2549: 83) ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สามารถปฏิบัติกิจกรรมด้วยความมั่นใจ

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความตระหนักต่อปัญหา มลพิษสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่สอง ทั้งนี้อาจเป็นผล เนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมเป็นชุดกิจกรรมที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมา อย่างมีประสิทธิภาพ มีเนื้อหาสาระที่เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมในระดับ ชุมชนและระดับประเทศชาติทำให้นักเรียนได้รับข้อมูลข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งในส่วนของสาเหตุ การเกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม ผลกระทบ และแนวทางแก้ไข ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่มีความเป็นปัจจุบันหรือ สถานการณ์ล่าสุดของสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันที่อยู่ในภาวะวิกฤติ ประกอบกับการที่ชุดกิจกรรมมลพิษ สิ่งแวดล้อมนี้มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับบรรณรักษ์เพื่อแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมหลายๆ ด้านของ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความตระหนักต่อ ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นิตยา วิมลศักดิ์ (2547: 108) ได้ศึกษาความรู้ และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยใช้ชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความ ตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 114) พบว่า ความตระหนักต่อการ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 หลังฝึกอบรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

ประการที่สอง ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ ประกอบไปด้วยภาพ ตัวอย่าง และกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิกฤตการณ์ด้านมลพิษสิ่งแวดล้อม อัน ได้มาจากเหตุการณ์จริงสถานที่จริง และเรื่องเล่าและเหตุการณ์สมมติ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความรับรู้ ความรู้สึกตลอดจนเห็นความสำคัญของปัญหาที่นำเสนอผ่านสื่อการสอน จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการตอบสนองต่อปัญหาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างไปจากเดิม จึงทำให้ความตระหนัก

ต่อปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ 4.49 แสดงว่ามีความพึงพอใจมากซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่สาม ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก ในด้านความรู้ความเข้าใจชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีเนื้อหาที่ครอบคลุมเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมอย่างมาก การอธิบายขยายความ ต่าง ๆ มีความชัดเจน มีแบบทดสอบท้ายกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการทบทวนและทำความเข้าใจในความรู้เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในด้านความรู้เกี่ยวกับชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมนี้ได้พัฒนาให้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ ประกอบด้วยกิจกรรมที่ทำหลายหลากหลาย และมีสื่อรูปภาพที่เป็นสีสันสดใสสวยงามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อชุดกิจกรรมและต้องการที่จะศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมในเรื่องอื่น ๆ ต่อไปอีกอย่างมาก ในด้านพฤติกรรมถือได้ว่าชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนและมีส่วนทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ เชดคักดี โฆวาสินธุ์ (2525: 136) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้าน องค์ประกอบทางความรู้หรือความเข้าใจ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่คล้อยตามความคิดถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใดก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ ความพร้อมที่จะกระทำอันเป็นผลเนื่องมาจากความคิด

ประการที่สอง นักเรียนมีความพึงพอใจที่การจัดกิจกรรมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลการอภิปรายกลุ่มและการนำเสนอข้อมูลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จึงได้รับความสนใจจากเพื่อน ๆ เพราะนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นักเรียนหลายคนเห็นว่าการเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนที่เคยเคร่งครัด และเต็มไปด้วยเนื้อหาที่อัดแน่นได้เปลี่ยนมาเป็นบรรยากาศที่ผู้เรียนได้แสดงออกและมีความใกล้ชิดกับผู้สอนมากยิ่งขึ้น สามารถนำไปสู่คำตอบที่ตนเองกำลังค้นหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สกินเนอร์ (อ้างในภพ เลาห์ไพบูลย์. 2540: 175) ที่ว่า การสร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ น่าสนใจ และทำให้อยากรู้อยากเห็นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นนักเรียนยังมี ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถของผู้เรียน เพราะผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ไม่เคยทำ มาก่อน ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนต้องคิดหาทางออกของปัญหาอันเป็นเหตุให้เกิดความท้าทายในความรู้สึกของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ดังคำกล่าวที่ว่า บรรยากาศ ทางจิตใจหรือบรรยากาศทางจิตวิทยา มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเรียนการสอนเพราะจะ ทำให้การเรียนการสอนดำเนิน

ไปอย่างมีชีวิตชีวาและราบรื่น ซึ่งสอดคล้องกับอิสริยา หนูจ้อย (2549: 72) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ระบบนิเวศในนาข้าวสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ประการที่สาม นักเรียนมีความพึงพอใจที่กิจกรรมสนุกสนาน เนื่องจากในกิจกรรม ผู้เรียนได้ปฏิบัติเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างเพลิดเพลินและได้ความรู้ขณะที่ทำกิจกรรม สอดคล้องกับภษิต สุโพธิ์ (2547: 80) ได้ทำการวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมในชุดปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ของโรงเรียนวัดลำด้อยตึง พบว่านักเรียนมีความสนุกสนานและเกิดความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ประการที่สี่ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้มีการสอดแทรกภาพการ์ตูนลงไปในเรื่องหา ภาพประกอบก็มีความสวยงาม ทำให้เกิดความเพลิดเพลินแก่ผู้อ่าน เป็นการเรียนรู้ที่สนุก ได้รับความสนใจ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีสอดคล้องกับแนวคิดของบุญเกื้อ คอรวาเวช (2542: 95-96) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมที่มีศักยภาพนั้นจะต้องช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สนใจ การเรียนอยู่ตลอดเวลา อีกทั้ง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เรียนได้ตามความสนใจและอัตราการเรียนรู้ของตนเอง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นชุดกิจกรรมที่มีศักยภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ดังนั้นจึงควรมีการเผยแพร่ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การขยายผลในโรงเรียน ซึ่งสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดตากและจังหวัดใกล้เคียงโดยใช้หรือประยุกต์ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.2 ในการเรียนการสอนครูต้องเน้นให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจเสียก่อนลงมือปฏิบัติเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันและในการจัดการเรียนการสอนทุกครั้งครูจำเป็นต้องปฏิบัติตามคู่มือครูอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และเมื่อดำเนินการเรียนการสอนเสร็จแล้วนำมาทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง (Post - test) ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความก้าวหน้าในการใช้ชุดกิจกรรมของผู้เรียน

1.3 แม้ว่าในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม จะมีผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากก็ตาม แต่การนำชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมไปใช้ควร พิจารณาถึงการสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนที่มีความเป็นกันเอง การเปิดโอกาสให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย ชักถาม ตลอดจนการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสถานที่จริงจะ ก่อให้เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเช่นนี้อีก โดยใช้กลุ่มประชากรที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มี ผลการเรียนหรืออยู่ในพื้นที่ที่มีบริบททางสิ่งแวดล้อมวิกฤต

2.2 ควรมีการศึกษาถึงผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมกับตัวแปรอื่นๆ เช่น เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทักษะในการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

2.3 ควรใช้เครื่องมือวัดการเรียนรู้ที่เน้นการประเมินตามสภาพจริงหรือเน้นการประเมิน แบบรูปิก

2.4 การใช้แหล่งเรียนรู้บริเวณรอบ ๆ โรงเรียน สามารถจัดทำได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูจะสามารถนำแหล่งเรียนรู้จากธรรมชาติมาใช้จัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ นั้นต้องทำการสำรวจแหล่งเรียนรู้ว่าจะจัดกิจกรรมอะไรได้บ้างให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้กลุ่มนั้นๆ พร้อมทั้งสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนได้ ศึกษาต่อไป

2.5 ในการประเมินการเรียนรู้ควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกและใช้ ความคิดที่อย่างเต็มศักยภาพ



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกพร อิศรานุกวัฒน์. (2540). *ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรรณา วัชรธำรงกุล. (2552). *การสร้างแบบวัดความตระหนักผู้ต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อนสำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ถ่ายเอกสาร.
- กรมอนามัย. (2535). *ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2545). *ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- กรรณิกา ไผทพันธ์. (2541). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กองวิชาการศึกษา กรมวิชาการ. (2544). *รายงานการวิเคราะห์รูปแบบนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระจ่างจิต แก้วชล. (2549). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา ภาสุรพันธ์. (2531). *ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสภาพแวดล้อมภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 8*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การบริการการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิติมา ปรีดีดีลิก. (2529). *เอกสารประกอบการสอนการบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรินทร์ ธาณิรัตน์. (2517). *รวมศัพท์ทางวิชาการศึกษา จิตวิทยา พลศึกษา กีฬา สุขศึกษาและนันทนาการ*. กรุงเทพฯ: โพลีตามต้นการพิมพ์.



- จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉัตรชัย ลิ่มพรจิตวิไล. (2548). ความพึงพอใจที่มีต่อการท่องเที่ยวจากหาดบางแสน จังหวัดชลบุรีของนักท่องเที่ยวในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลภาพรณ ลิขิตวสินกุล. (2532). ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของมัคคุเทศก์อาชีพ. วิทยานิพนธ์ สค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพ้วัดกุล. (2526). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). เอกสารการสอนชุดวิทยาการการสอน. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- (2523). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2532). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์. (2525). การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ณัฐวสา เจริญ. (2541). ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดลพร เผือกคง. (2541). การรับรู้และความตระหนักของประชาชนในท้องถิ่นต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สิ่งแวดล้อมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.

- ทงศักดิ์ ประสบกิติคุณ. (2535). การประเมินค่าความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์การสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตนา เขมมณี. (2546). ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เป็นสากลเกี่ยวกับการคิด ในช่วงศตวรรษที่ 20 ใน วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- นัตยา ใจมหา. (2534). ความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การมัธยมศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา วิมลศักดิ์. (2547). การศึกษาความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันโดยใช้ชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุศรา เอี่ยมนวรรณ์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: SR. Printing.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2545). เทคนิคการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญลือ คชเสนีย์. (2532). ความรู้และความตระหนักของประชาชนในท้องถิ่นที่มีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบริเวณสถานที่ท่องเที่ยวชายทะเล: ศึกษาเฉพาะกรณีเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- ปองจิต แจ่มจำรัส. (2534, ธันวาคม). ปัญหาและการควบคุมสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย. วารสารประชากร. 17(2).
- ประพล มิลินทจินดา. (2542). ความตระหนักของปัญหาสิ่งแวดล้อมของสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

- ประพฤติ ศิลป์พัฒน์. (2540). การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสื่อประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2523). จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน. กรุงเทพฯ: กราฟิเคอาร์ท.
- ปิยะพงษ์ สุริยพรหม. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องป่าชุมชนเพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2520). เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ กิจรพล. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องทรัพยากรน้ำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ: สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จำรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แฮร์ส ออฟเคอร์มีส์.
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร. (2542). ชุดการเรียนรู้การสอน. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช
- ภาษิต สุโพธิ์. (2547). การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มานพ อิศละริย์. (2544). การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน. เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2551. จาก <http://www.tistr.or.th>.

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2527). เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่1-7. กรุงเทพฯ: ประชาชน.
- เมธา โยธาฤทธิ. (2549). การพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่องระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินูญยานิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รติกร สุขเจริญ. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมค่ายการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เรื่อง ระบบนิเวศชายหาดของนักเรียนโรงเรียนศิรวิวงศ์ จังหวัดภูเก็ต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชัน พิมพา. (2544). ความรู้ ความตระหนัก และการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ระดับตำบล จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สิ่งแวดล้อมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- ราต ภาวรา. (2540). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: อักษรวิพัฒน์.
- โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์. (2548). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น. กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2548. ตาก: โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ; และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2532). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณิ พงษ์นิลา. แกะรอยอุบัติภัยสารเคมี. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วัฒนาพร กระจุกทุข์. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- วันพร ผลาวัดย์. (2528). ความรู้ ความตระหนักของครูมัธยมศึกษาในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการพัฒนาฝั่งทะเลตะวันออก. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาธารณสุข). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). การพัฒนาหลักสูตรครบวงจร. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- วินัย บำรุงกิจ. (2535). *ความรู้และความตระหนักต่อสภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อมของนักเรียนพลตำรวจ โรงเรียนตำรวจนครบาล*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาธารณสุข). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- วิไล รัตนพลที. (2548). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปป่า*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของนักเรียนปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เวธกา หนูเพชร. (2550). *การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การน้ำเสียในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมขนาดนาหวาอุปถัมภ์.ปริญญาานิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรีสุดา ยะโสธร. (2547). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่องผลกระทบของการใช้สารเคมีทางการเกษตรในนาข้าวที่มีต่อระบบนิเวศ*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร มงคลทอง. (2548). *การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องน้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3* ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ นหนองเส. (2545). *การศึกษาศามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สงวนศรี วิรัชชัย. (2527). *จิตวิทยาสังคมเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: วิกตอรีเพาเวอร์พอยท์.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สวัสดี โนนสูง. (2543). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง.

- สมรภูมิ ขวัญคุ้ม. (2530). ความพึงพอใจของบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มีต่อการจัดสวัสดิการภายในโรงเรียน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สัมฤทธิ์ ทองศรี. (2542). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สุชนภา สำเนียงสูง. (2546). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่อง สิ่งแวดล้อมชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุดใจ บุญอารีย์. (2541). การฝึกหัดเหตุผลเชิงจริยธรรม:ทฤษฎีและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ.
- สุธิลา ตูลยะเสถียร; และคณะ. (2544). มลพิษสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.
- สุรพล มูลศรี. (2536). ความตระหนักของครูประถมศึกษาในการป้องกันมลพิษทางอากาศและเสียงจากการจราจรบนทางด่วนขั้นที่ 1 (เฉลิมมหานคร) กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา. (2538). สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2538 โลกสีเขียว จิตสำนึกใหม่ของมนุษยชาติ. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- สุภาวรรณ ด้านสกุล. (2538). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรินทร์ หลักแหลม. (2534). ความรู้ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมของสมาชิกสภาเขตในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาธารณสุข). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- สุเทพ เมฆ. (2531). ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครูโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยกรรมในเขตการศึกษา 13. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2534). คุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลักของประเทศไทย ในทศวรรษที่ผ่านมา (พ.ศ. 2524-2533). กรุงเทพฯ: กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542. ราชกิจจานุเบกษา: ฉบับกฤษฎีกา*. เอกสารเผยแพร่. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อาคณีย์ กายสอน. (2534). *ความรู้และความตระหนักของครูผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรมในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากงานช่างอุตสาหกรรม: ศึกษาเขตการศึกษา 1, 5 และ กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.

อธิพร ศรียมก. (2537). *หน่วยที่ 14 การประเมินผลสื่อการสอน*. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน ระดับมัธยมศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อารีย์ พันธุ์มณี. (2546). *จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ไยใหม่.

อิสริยา หนูจ้อย. (2549). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่อง ระบบนิเวศในนาข้าว สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อุษา คำประกอบ. (2530). *การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เอกวิทย์ โทบุรินทร์. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

Alaimo, Samiul Joseph. (1969, March). A Study of factors Influencing Value Preference in Environmental Problems of Seventh Through Twelfth Grade Student. *Dissertation Abstracts International*. 39: 5427 A.

Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Educational Objective Handbook 1. Cognitive Domain*. New York: David Mc Kay Company.

- Burchett, B.M. (1972, February). A descriptive study of fourth, fifth and sixth grade students, attitude relating to environmental problems. *Dissertation Abstracts International*. 4439 A.
- Dyar, Nancy A. (1976, July). Assessing the Environmental Attitude and Behaviors of a Seve Drade School Population. *Dissertation Abstracts International*. 110 – 111 A.
- Foerstel, Dietrich K. (1976, November). An Analysis of the Congruence among Students, Parents, teachers and Environmentalist. *Dissertation Abstracts International*. 37(50): 2600–2601 A
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw – Hill Book Company.
- Heathers, Glan. (1964, September). A Working Definition of Individualized Instruction. *Jamal of Education Leadership*. 8(24): 342-344.
- Rune, Dagobert D. (1971). *Dictionary of Philosophy*. New York: Littlefield.
- Winston, Babara J. (1974, December). The Relationship of Awareness to Cancer for Environmental Quality Among Selected High School Students. *Dissertation Abstracts International*. 3412 – 3413 A.
- Wolman, Benjamin B. (1973). *Dictionary of Behavior Science*. London: Litton Education Publishing.





ภาคผนวก



## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี  
ข้าราชการบำนาญอดีตหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. รศ.ดร.กฤตกรณ์ ประทุมวงษ์  
อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศึกษา คณะพลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
4. อาจารย์ฐิติยาพร พิชัยสามารถ  
อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
5. ดร.พรทิพย์ ศิริภัทราชัย  
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



# ชุดกิจกรรม

## เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม



ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จังหวัดตาก

ชุดที่ 3  
หน้ากากดำปี๋



## คำชี้แจง

การใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมเล่มนี้ นักเรียนควรศึกษาและปฏิบัติตามคำแนะนำดังนี้

1. นักเรียนควรศึกษารายละเอียด เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ เนื้อหาในใบความรู้ และวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมาล่วงหน้าและนักเรียนทุกคนต้องนำชุดกิจกรรม มาด้วยทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการ ผู้ประสาน และผู้นำเสนอผลงานแต่ละกิจกรรมนักเรียนทุกคนในกลุ่มหมุนเวียนเปลี่ยนกันทำหน้าที่ต่าง ๆ
3. นักเรียนควรปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนที่ระบุไว้อย่างตั้งใจ ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้ามีปัญหาไม่เข้าใจสามารถปรึกษาและขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมเสร็จให้เขียนรายละเอียดตามใบงานสรุปและอภิปรายในกลุ่ม ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษา รวบรวมงานส่งครูผู้สอน



## ชุดที่ 3

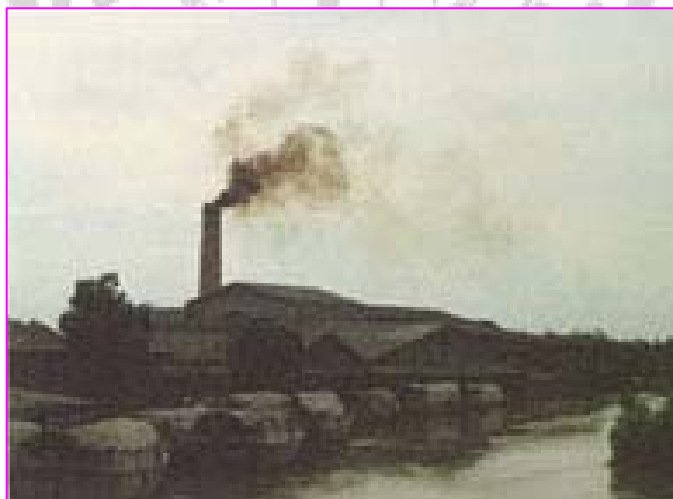
# หน้ากากดำปี

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนจบชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

1. อธิบายความสำคัญของอากาศ และมลพิษทางอากาศได้
2. อภิปรายสาเหตุ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้
3. บอกและเสนอแนะวิธีการลดมลพิษทางอากาศได้
4. นำเสนอข้อมูลและเผยแพร่ได้

เวลาที่ใช้ 2 คาบ คาบละ 60 นาที





### ความหมายของมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง สภาวะที่อากาศมีมลสาร สารพิษ หรือก๊าซพิษเจือปนอยู่มากจนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และทรัพย์สิน มลสารในอากาศมีหลายประเภท เช่น ก๊าซต่าง ๆ ฝุ่น ละออง ควัน และสารกัมมันตรังสี สิ่งเหล่านี้ถ้ามีปะปนอยู่ในปริมาณที่มากจะทำให้ อากาศเสีย และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ

### สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

1. **เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ** การเกิดมลพิษทางอากาศปกติจะมีอันตรายน้อยกว่ามลพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เพราะจุดกำเนิดมักอยู่ห่างไกลและแพร่สู่ชุมชนในปริมาณที่ไม่ก่อผลเสียรุนแรง เช่น

- 1.1 การเน่าสลายของอินทรีย์วัตถุ ทำให้เกิดก๊าซ และกลิ่นเหม็น
- 1.2 ภูเขาไฟระเบิด ก่อให้เกิดก๊าซและควัน
- 1.3 ลมพายุ และแผ่นดินไหวจะทำให้เกิดฝุ่นละออง
- 1.4 กัมมันตภาพรังสีที่เกิดตามธรรมชาติ
- 1.5 ละอองเกสรดอกไม้ที่มีปริมาณมาก

2. **เกิดจากการกระทำของมนุษย์** มลพิษที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์มักทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น ตัวอย่างเช่น

- 2.1 โรงงานอุตสาหกรรมก่อให้เกิดปัญหาควันหรือไอเสีย
- 2.2 การใช้เครื่องจักร เครื่องยนต์ ทำให้เกิดไอเสียและก๊าซพิษ
- 2.3 การก่อสร้างจะทำให้มีฝุ่นผงในอากาศมากขึ้น
- 2.4 การทำเหมืองแร่และเกษตรกรรม เช่น การบุกเบิกพื้นที่ด้วยเครื่องจักรกล การเผาป่า และเศษซากพืชเพื่อปลูกหรือเลี้ยงสัตว์จะก่อให้เกิดฝุ่นและควัน
- 2.5 การดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การหุงต้มอาหาร เผาขยะ การทิ้งขยะมูลฝอยการเกิดน้ำเน่าเสียตามชุมชนแออัดจะทำให้เกิดควันและก๊าซ



2.6 การใช้แร่กำมะถันตรงสี่ เช่น การใช้หรือทดลองระเบิดนิวเคลียร์ และการสร้างโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ จะทำให้สารกำมะถันตรงสี่ปนเปื้อนในอากาศ

2.7 การใช้ก๊าซ ของแข็งหรือของเหลวที่ทำให้เกิดการระเหย เช่น คลอรีน แอมโมเนียและน้ำมันเชื้อเพลิง

## ผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางอากาศ

สารมลพิษทางอากาศนอกจากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของคน สัตว์และพืชแล้วยังทำให้วัสดุเสียหาย มีผลต่อสภาพภูมิอากาศโลก ลดระยะการมองเห็นและทำให้เกิดเหตุรำคาญเป็นต้น ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศมีดังนี้

1. **ผลกระทบต่อบรรยากาศ** ได้แก่ ลดระยะที่สามารถมองเห็นได้ เช่น ฝุ่นละออง คว้น หรือหมอก บดบังปริมาณแสงอาทิตย์ ในบรรยากาศทำให้เกิดอันตรายในการขับขี่ ยานพาหนะและผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่เป็นอันตรายต่อโลกคือ ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) และฝนกรด (Acid Rain)

**ปรากฏการณ์เรือนกระจก(Greenhouse Effect)** เกิดจากก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซโอโซน ก๊าซไนตรัสออกไซด์และก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ซึ่งก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติในการดูดซับรังสีความร้อนคลื่นยาวในบรรยากาศที่สะท้อนและแผ่กระจายออกไปจากผิวโลกเกิดการกักเก็บความร้อนไว้ในชั้นบรรยากาศทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

**ฝนกรด (Acid Rain)** น้ำฝนที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.6 จัดเป็นฝนกรดก๊าซที่เป็นตัวการทำให้ น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์

2. **ผลกระทบต่อวัสดุต่าง ๆ** สารมลพิษที่ทำให้วัสดุเสียหายได้แก่ คว้น ฝุ่นละออง หรืออนุภาคที่เป็นกรด หรือต่าง ทำให้เกิดความสกปรกเกิดการสึกกร่อนหรือเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้อาคารหรือสิ่งต่าง ๆ มีสีซีดหรือผุกร่อนได้

3. **ผลกระทบต่อพืช** สารมลพิษที่เป็นอันตรายต่อพืช ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และเอทิลีน สารมลพิษที่มีอันตรายรองลงมาได้แก่ คลอรีน ไฮโดรเจนคลอไรด์ แอมโมเนีย และปรอท สารเหล่านี้เมื่อเข้าสู่ต้นไม้จะทำลายสารคลอโรฟิลล์ ซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์แสง ของพืช ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตจนกระทั่งพืชตาย ทั้งนี้จะทำให้พืชเหี่ยว ใบเหลือง หรือเปลี่ยนเป็นสีเฉพาะ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ใบมีสีซีดลง แอมโมเนียทำให้ใบเหลือง และโอโซนทำให้ใบเป็นสีเงินเป็นต้น

4. **ผลกระทบต่อสุขภาพคน** ปกติมลพิษทางอากาศจะเข้าสู่ร่างกายได้ทางระบบหายใจ และสัมผัสผิวหนัง เมื่อร่างกายหายใจเอาสิ่งแปลกปลอมปนเข้าไประบบหายใจจะกรองฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ (มากกว่า 5 ไมครอน) ไว้ ส่วนฝุ่นที่มีขนาดเล็กกรองจากการกรองจะเข้าไปถึงปอด ทำให้เกิดการ

ระคายเคืองได้จึงเป็นสาเหตุที่เจ็บป่วยเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และโรคทางผิวหนัง ซึ่งฝุ่นละอองพิษได้แก่ แร่ใยหิน ซิลิกาและละอองไอของโลหะต่าง ๆ เช่น ตะกั่ว (Pb) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) แวนาเดียม (V) จะทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด หอบ หืด ไอ จาม ฤงลมอักเสบ และทำให้เกิดปัญหาการมองเห็น อากาารและความรุนแรง ที่มีต่อร่างกายจะแตกต่างกันตามชนิดและปริมาณของสารพิษที่ได้รับจากอากาศดังนี้

4.1 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นก๊าซที่มีความว่องไวในการรวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงเกิดเป็นคาร์บอนซีฮีโมโกลบิน ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกายได้

4.2 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) จะก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ทำให้หลอดลมตีบและเป็นหืดได้

4.3 ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) และก๊าซไดไนโตรเจนไดรอกไซด์ (N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ซึ่งเมื่อหายใจเอาก๊าซทั้งสองเข้าไปก็จะรวมตัวกับความชื้นในร่างกาย เกิดเป็นกรดขึ้นและทำลายเยื่อภายในอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจและเยื่อชั้นตา เกิดอาการแสบตาอย่างรุนแรง น้ำตาไหล ถ้าได้รับก๊าซนี้ในปริมาณมากๆ อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต





ตอนที่ 1: ให้นักเรียนบอกสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางอากาศให้ได้มากที่สุดภายในเวลา 20 นาที

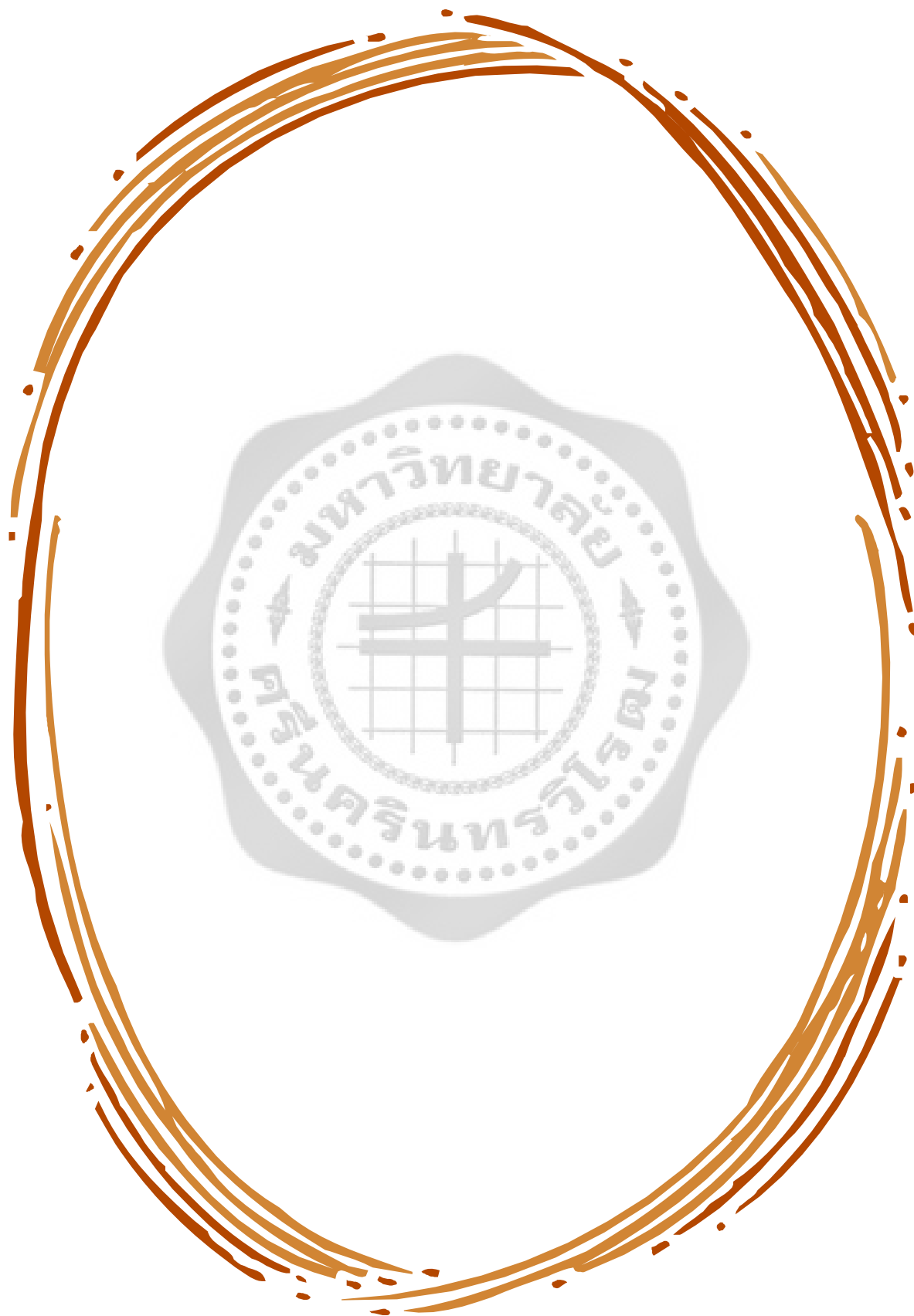
#### สาเหตุของมลพิษทางอากาศ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

#### ผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางอากาศ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

ตอนที่ 2: ให้นักเรียนวาดภาพสถานการณ์ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศที่นักเรียนเคยพบ



## ใบกิจกรรม เรื่องมลพิษทางอากาศ

คำสั่ง: ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้องและเหมาะสม ในเวลา 15 นาที

1. มลพิษทางอากาศ หมายถึง

.....

.....

.....

2. มนุษย์เป็นต้นเหตุ ทำให้เกิดมลพิษได้อย่างไร

.....

.....

.....

3. จงกล่าวถึงมลสารทางอากาศมา 2 ชนิด ในด้านแหล่งกำเนิดและพิษภัยที่ได้รับ

.....

.....

.....

4. สารตะกั่วมีผลกระทบต่ออวัยวะส่วนใดของร่างกาย

.....

.....

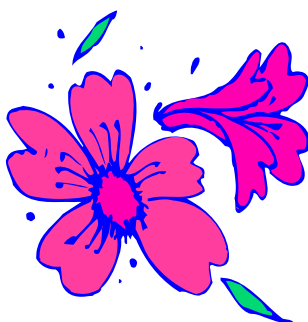
.....

5. นักเรียนคิดว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีประโยชน์หรือไม่ จงอธิบายมาพอสังเขป

.....

.....

.....



## ...ได้เวลาแสดงฝีมือ...

คำสั่ง: จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนร่วมมือทำกิจกรรมภายในเวลา 15 นาที

### หวิดคร่า300ชีวิต สารพิษโรงงานรั่ว

คนงานฝัน หนีตายวุ่น! ล้มหมดสติ 52รายหนัก

ท่อส่งสารเคมี โรงงาน ผลิตจิวเวลรี่ในนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค บางปะอิน ระเบิด พนักงานหลายร้อยชีวิตหนีตายอลหม่าน ต้องหามส่ง รพ.กว่า 300 คน ในสภาพช็อกหมดสติ เกร็งกระดูก แน่นอกหายใจไม่ออก หลังแพทย์ให้การรักษานูญาติให้กลับบ้านได้ แต่ยังคงให้นอนพักรักษาเพื่อรอดูอาการ 52 คน แฉสาเหตุเกิดประกายไฟจากการเชื่อมงานก่อสร้างกระเด็น ไปติดใยหุ้มท่อส่งสารเคมีที่ใช้สำหรับชุบเครื่องประดับ ทำให้ท่อแตก สารเคมีฟุ้งกระจาย ทั่วโรงงาน อุตสาหกรรมจังหวัดสั่งปิดทันที พร้อมประกาศให้โรงงานเป็นเขตพื้นที่เสี่ยงภัย

เหตุการณ์พนักงานโรงงานผลิตเครื่องประดับนับ พันหนีตายโกลาหล หลังสารเคมี เกิดรั่วไหลเปิดเผยเมื่อเวลา 14.30 น. วันที่ 15 ก.ค. พ.ต.ท.วินัย สืบทรัพย์ สารวัตรเวร สภ. บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา ได้รับแจ้งมีเหตุ ถึงบรรจุสารเคมีรั่วไหล มีคนงานได้รับบาดเจ็บจำนวนมาก ที่บริษัทแมริกอท จิวเวลรี่ (ประเทศไทย) จำกัด ภายในนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค เลขที่ 200 ถนนสายเอเชีย หมู่ 1 ต.บ้านเลน อ.บางปะอิน จึงรายงานผู้บังคับบัญชาทราบ จากนั้นรีบไปดูตรวจสอบที่เกิดเหตุพร้อมด้วยนายแพทย์ บ่อสุวรรณ นายอำเภอบางปะอิน และเจ้าหน้าที่หน่วยกู้ภัย ที่เกิดเหตุเป็นโรงงานขนาดใหญ่ ผลิตเครื่องประดับ ประเภท เพชร พลอย พบพนักงานหลายร้อยคน วิ่งหนีตายกันอลหม่านออกมานอกโรงงาน ส่งเสียงร่ำไห้ระงม ขณะที่บางส่วน นอนสลบหมดสติอยู่ที่สนามหน้าโรงงาน เจ้าหน้าที่กู้ภัยรีบลำเลียงผู้บาดเจ็บทั้งหมดส่ง รพ.ราชธานี รพ.นวนคร 2 (อยุธยา) และ รพ.พระนครศรีอยุธยา ประมาณ 300 คน โดยแต่ละคนมีสภาพหมดสติ ร่างกายเกร็งและกระดูก บางรายไม่รู้สึกรู้สีกตัว แน่นอกหายใจไม่ออก ปวดตาม เนื้อตัวอย่างรุนแรง แพทย์ได้ระดมเจ้าหน้าที่ให้การรักษาอย่างเร่งด่วน แต่เนื่องจากผู้ป่วยมีจำนวนมากและอาการหนัก ทำให้การช่วยเหลือเป็นไปอย่างทุลักทุเล แต่หลังจากที่ผู้ป่วยส่วนใหญ่อาการดีขึ้น แพทย์อนุญาต ให้กลับบ้านได้ ยังคงนอนพักรักษาเพื่อรอดูอาการโดยกระจายอยู่ตาม รพ.ต่างๆ รวม 52 คน นายกฤตตัญญ์ เส้นหมื่น อายุ 30 ปี ช่างประจำโรงงาน หนึ่งในผู้บาดเจ็บกล่าวว่า ขณะเกิดเหตุ ตนได้รับแจ้งว่าสารเคมีรั่วที่สายการผลิตที่ 3 เมื่อเข้าไปตรวจสอบก็พบว่ามีกลิ่นของสารเคมีฟุ้งกระจายออกมาอย่างรุนแรง ต้องหนีออกมาและช็อกหมดสติไป มารู้สึกตัวอีกทีตอนที่ถูกนำตัวส่ง รพ. นพ.สุพรรณภักดิ์กล่าวว่า สำหรับประชาชนที่อยู่ บริเวณใกล้เคียงหากมีอาการแน่นหน้าอก

หายใจติดขัด วิงเวียนศีรษะ ขอให้รีบไปพบแพทย์ที่ รพ.ใกล้บ้าน โดยในวันที่ 16 ก.ค. กระทรวงสาธารณสุข จะส่งเจ้าหน้าที่จากสำนักงานควบคุมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ลงพื้นที่เพื่อประเมินสถานการณ์และติดตามอาการของผู้ป่วยที่นอนรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วย

**ที่มา: ไทยรัฐออนไลน์** วันเสาร์ที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2553

1. สถานการณ์ที่กำหนดควรตั้งชื่ออย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา และสาเหตุที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ร่วมกันเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนแต่งคำขวัญรณรงค์การลดมลพิษทางอากาศ

.....

.....

.....

.....

### แบบทดสอบที่ 3: เรื่อง หน้ากากดำปี๋

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. มลพิษทางอากาศมีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด
  - ก. อากาศที่มีฝุ่นละอองเจือปน
  - ข. อากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก
  - ค. อากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิม
  - ง. ภาวะของอากาศที่มีสิ่งแปลกปลอมเจือปนในปริมาณและระยะเวลาที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคน สัตว์ พืช และสิ่งของ
2. การกระทำข้อใดที่เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ
  - ก. การใช้รถเก่าที่มีควันดำ
  - ข. การเติมน้ำมันไร้สารตะกั่ว
  - ค. การใช้น้ำมันหล่อลื่นเติมเครื่องยนต์
  - ง. การตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์บ่อยๆ
3. บุคคลใดต่อไปนี้มีโอกาสได้รับสารพิษทางอากาศมากที่สุด
  - ก. ครู
  - ข. ทหาร
  - ค. นักเรียน
  - ง. ตำรวจจราจร
4. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่เราต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ
  - ก. เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
  - ข. เพื่อรักษาสุขภาพแวดล้อมที่ดีไว้
  - ค. เพื่อจะได้ชื่อว่าเป็นคนทันสมัย
  - ง. เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ
5. นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการแก้ไขมลพิษทางอากาศได้หรือไม่เพราะเหตุใด
  - ก. ได้เพราะกฎหมายบังคับ
  - ข. ไม่ได้เพราะเป็นหน้าที่ของผู้ใหญ่ไม่ใช่เด็ก
  - ค. ได้เพราะทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา
  - ง. ไม่ได้เพราะเป็นปัญหาที่ยากต่อการแก้ไข



6. การแก้ปัญหาหมลพิษทางอากาศในชั้นแรก อาจทำได้โดยวิธีใด
- ก. ใช้กฎหมายบังคับ
  - ข. ให้เจ้าหน้าที่ตำรวจจับ
  - ค. ใช้เทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพ
  - ง. ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา และที่เกิดขึ้น
7. กิจกรรมใดที่นักเรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียนได้ เพื่อลดมลพิษของอากาศ
- ก. การเข้าร่วมแข่งขันแรลลี่
  - ข. การซ่อมรถยนต์ที่ชำรุด
  - ค. การปลูกสวนหย่อมในโรงเรียน
  - ง. การเดินขบวนต่อต้านการสร้างเขื่อน
8. ถ้านักเรียนประสบปัญหาโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยทางอากาศทำให้ได้รับความเดือดร้อน หน่วยงานที่ใกล้ที่สุดที่นักเรียนสามารถร้องเรียนได้ คือ
- ก. สถานีอนามัย
  - ข. โรงพยาบาล
  - ค. สถานีตำรวจ
  - ง. ฝ่ายสิ่งแวดล้อม และสุขภาพในสำนักงานเขตที่นักเรียนอาศัยอยู่
9. “ต้นไม้คือชีวิตเจ้าดูอากาศพิษแทนข้า” หมายความว่าอย่างไร
- ก. ต้นไม้คือเพื่อน
  - ข. ไม่มีต้นไม้คนตาย
  - ค. ต้นไม้ตายแทนคนได้
  - ง. ต้นไม้ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์
10. ยานพาหนะข้อใดควรนำมาใช้เพื่อลดมลพิษทางอากาศได้ดีที่สุด
- ก. รถจักรยาน
  - ข. รถจักรยานยนต์
  - ค. รถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล
  - ง. รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน
-



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

## คำอธิบายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ.2544) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

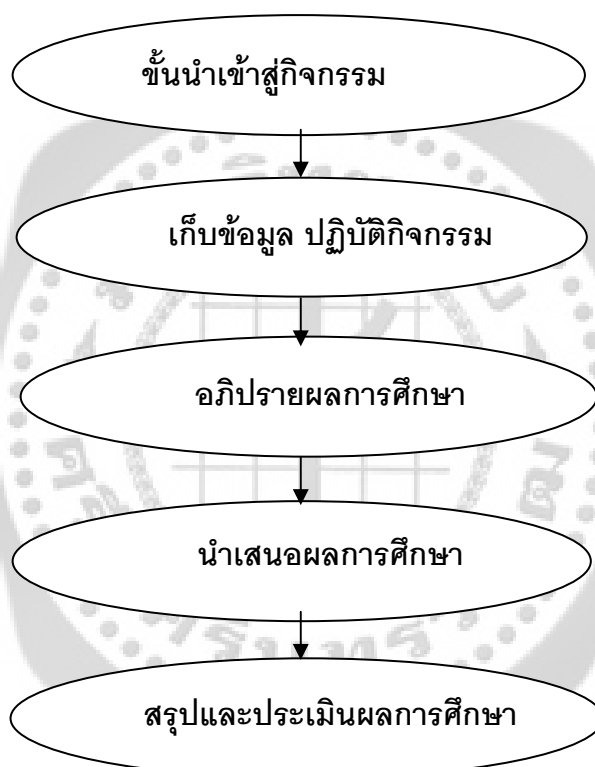
มาตรฐานที่ ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานที่ ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ โลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน



## แผนการจัดการเรียนรู้

แนวการจัดการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมของแผนจัดการเรียนรู้และการสร้างคู่มือ การจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมนั้น ได้เน้นตามกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ค้นหาความรู้ด้วยตนเองตามรูปแบบการหาความรู้แบบสืบเสาะ โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการศึกษาเท่านั้น การจัดการเรียนรู้แต่ละแผนการเรียนรู้ มีรูปแบบขั้นตอนการเรียนรู้ ดังภาพ



### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ซึ่งในแผนจัดการเรียนรู้ชุดนี้ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ชุด ตามลักษณะ ของแหล่งเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ชุดที่ 1 เหนืออยู่รอบคัน...ฉันอยู่รอบเธอ ชุดที่ 2 มลภาวะร้าย ที่ใคร ๆ หวาดผวา ชุดที่ 3 หน้ากากดำปี๋ ชุดที่ 4 น้ำเน่า...น้ำเศร้าใจ และชุดที่ 5 เสียงที่ไม่ปรารถนา

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เรื่อง หน้ากากดำปี๋

เวลา 2 ชั่วโมง

**สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

**มาตรฐาน ว 2.1 :** เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### Section 1.01

#### Section 1.02 1. สาระสำคัญ

มลพิษทางอากาศ คืออากาศที่มีมลสาร สารพิษ หรือมีสารพิษที่อันตรายเจือปนอยู่ สาเหตุของการเกิดมลพิษทางอากาศได้แก่การเกิดเองตามธรรมชาติ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อบรรยากาศ ผลกระทบต่อวัสดุต่าง ๆ ผลกระทบต่อพืช และผลกระทบต่อสุขภาพของคน

#### Section 1.03 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความสำคัญของอากาศและมลพิษทางอากาศได้
2. อภิปรายสาเหตุและผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้
3. บอกและเสนอแนะวิธีการลดมลพิษทางอากาศได้
4. นำเสนอข้อมูลและเผยแพร่ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

มลพิษทางอากาศ

### 4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูนำภาพแหล่งมลพิษทางอากาศที่ปรากฏในชุมชน เช่น ภาพควันจากท่อไอเสียรถยนต์ ควันจากปล่องโรงงาน ควันที่เกิดจากการเผาซากพืชผลทางการเกษตร
2. ครูสุ่มให้นักเรียนเห็นว่า มลพิษทางอากาศนั้นนอกจากจะมีอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ อีกมากมาย

3. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องมลพิษทางอากาศ
4. เมื่อศึกษาใบความรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องมลพิษทางอากาศจำนวน 10 ข้อ จากนั้นให้นักเรียนวาดภาพสถานที่ที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศที่นักเรียนเคยพบ
5. ครูสรุปผลการทำกิจกรรมของนักเรียน
6. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเรื่องมลพิษทางอากาศ และจากนั้นให้นักเรียนศึกษาข่าวที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม
7. ครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปผลการเรียนรู้
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท จำนวน 10 ข้อ

#### 5. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์
2. ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม
3. ใบงาน
4. ใบความรู้

#### 6. แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. มุมหนังสือ
3. อินเทอร์เน็ต
4. แหล่งมลพิษทางอากาศในชุมชน

#### Section 1.04 7. การวัดผลประเมินผล

1. การตรวจคำตอบจากแบบฝึกหัดท้ายบท
2. การตรวจคำตอบจากการทำแบบทดสอบท้ายบท

#### 8. เครื่องมือ

1. แบบฝึกหัดท้ายบท
2. แบบทดสอบท้ายบท

#### 9. เกณฑ์การประเมิน

1. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
2. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
2. แบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ 60 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบชนิดสี่ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) จากตัวเลือก ก ข ค และ ง ลงในช่องที่กำหนดในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
			X	

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดขวางทับเครื่องหมายในข้อเดิมแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องว่างที่คิดว่าถูกต้องที่สุดดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
	X		<del>X</del>	

5. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบเกิน 1 คำตอบหรือไม่ตอบเลย ให้คะแนน 0 ในข้อนั้นทันที
6. หากมีข้อสงสัยให้ถามครูผู้คุมสอบ



**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**  
**เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม**

.....  
**คำสั่ง:** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปัญหาวิกฤติการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อคนส่วนใหญ่อย่างกว้างขวาง ข้อใดมีความสำคัญที่สุด ( ประเมินค่า)
 

ก. มลพิษทางเสียง	ข. มลพิษทางกลิ่น
ค. มลพิษทางน้ำ	ง. มลพิษทางอากาศ
2. สาเหตุพื้นฐานของปัญหาวิกฤติการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยในปัจจุบันคือข้อใด (ความเข้าใจ)
 

ก. การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ	ข. การขยายตัวของชุมชนเมือง
ค. ความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยี	ง. การเพิ่มของจำนวนประชากร
3. พื้นที่บริเวณใดในจังหวัดตากมีปัญหามลพิษทางอากาศมากที่สุด ( วิเคราะห์)
 

ก. เขตก่อสร้างอาคารสูงและย่านธุรกิจที่ใช้เครื่องปรับอากาศจำนวนมาก
ข. ย่านโรงงานอุตสาหกรรมและริมถนนที่มีการจราจรหนาแน่น
ค. พื้นที่รอบๆ ศูนย์การค้าที่มีผู้คนสัญจรไปมาหนาแน่น
ง. แหล่งชุมชนแออัดและริมคูคลองที่มีน้ำเน่าเสีย
4. การเพิ่มขึ้นของรถยนต์ในท้องถนน ทำให้เกิดมลพิษของอากาศประเภทใด เพิ่มสูงขึ้นด้วย (ความเข้าใจ)
 

ก. เขม่าควัน และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์
ข. ควันพิษ สารซัลเฟอร์ และกรดกำมะถัน
ค. ควันดำ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
ง. ฝุ่นละอองสารตะกั่ว และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. โรงไฟฟ้าแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เกิดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ เพราะเหตุใด ( ความเข้าใจ)
 

ก. ใช้พลังงานถ่านหิน / ปล่อยสารซัลเฟอร์
ข. ใช้พลังงานน้ำมัน / ปล่อยควันดำและฝุ่น
ค. ใช้พลังงานน้ำ / ปล่อยสารไฮโดรคาร์บอน
ง. ใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติ / ปล่อยสารตะกั่ว

6. ผลกระทบจากปัญหามลพิษทางอากาศ ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่เจ็บป่วยด้วยโรคอะไรมากที่สุด (ความรู้ความจำ)
- ก. โรคปอดและวัณโรค  
ข. โรคมะเร็งในปอด  
ค. โรคความดันโลหิตสูง  
ง. โรคภูมิแพ้จากระบบทางเดินหายใจ
7. ปัญหามลพิษทางน้ำในคลองย่านชุมชนและเมืองใหญ่ เกิดจากสาเหตุข้อใดมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- ก. การปล่อยน้ำเสียจากบ่อบำบัดของโรงงานอุตสาหกรรม  
ข. การทิ้งน้ำเสียและขยะของครัวเรือนและชุมชน  
ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานฆ่าสัตว์  
ง. การอุดตันของท่อระบายน้ำ
8. แม่น้ำท่าจีนและแม่กลองมักเน่าเสียในฤดูแล้ง น้ำมีกลิ่นเหม็นรุนแรง ใช้ประโยชน์ในการเกษตรและอุปโภคบริโภคไม่ได้เกิดจากสาเหตุสำคัญหลายประการ ยกเว้น ข้อใด (ความรู้ความจำ)
- ก. ปริมาณน้ำจากต้นแม่น้ำมีน้อย  
ข. การพัดพาโคลนตะกอนมาทับถม  
ค. การระบายน้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม  
ง. มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่สองฝั่งแม่น้ำจำนวนมาก
9. อาการที่แสดงให้เห็นชัดที่สุดเมื่อได้รับสารมลพิษอากาศ คืออาการใด (ความรู้ความจำ)
- ก. คลื่นไส้ อาเจียน  
ข. ตาลาย แสบตา  
ค. ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ  
ง. อ่อนเพลีย หดแรง
10. นักเรียนคิดว่ามลพิษสิ่งแวดล้อมที่อันตรายมากที่สุดคือมลพิษด้านใด (วิเคราะห์)
- ก. มลพิษทางอากาศ  
ข. มลพิษทางน้ำ  
ค. มลพิษทางดิน  
ง. ถูกทุกข้อ
11. ปัญหามลพิษใดที่ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการรับสารมลพิษได้ (วิเคราะห์)
- ก. มลพิษน้ำ  
ข. มลพิษอากาศ  
ค. มลพิษดิน  
ง. มลพิษจากกากของเสีย
12. อาการปวดศีรษะและเวียนศีรษะเกิดจากการได้รับสารชนิดใด (ความรู้ความจำ)
- ก. สารหนู  
ข. ไอโซน  
ค. แอมโมเนีย  
ง. สารอินทรีย์ระเหยง่าย



20. น้ำมันที่ปนเปื้อนน้ำทำให้เกิดน้ำเสียได้อย่างไร (วิเคราะห์)
- น้ำมันจะกั้นไม่ให้ออกซิเจนลงสู่แหล่งน้ำ
  - น้ำมันจะกั้นไม่ให้แสงอาทิตย์ลงสู่แหล่งน้ำ
  - น้ำมันจะขัดขวางการสังเคราะห์แสง
  - น้ำมันจะขัดขวางที่อยู่ของสัตว์ในน้ำ
21. ที่เรียกว่าน้ำเป็นพิษ จะมีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)
- น้ำที่มีผงซักฟอกปะปนอยู่
  - น้ำที่มีคราบไขมันปะปนอยู่
  - น้ำที่มีสารฆ่าแมลงปะปนอยู่
  - น้ำที่มีสีและกลิ่นเปลี่ยนไปจากเดิม
22. ค่า DO หมายถึงข้อใด (ความเข้าใจ)
- ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ
  - ปริมาณ  $O_2$  ที่ละลายในน้ำ
  - ปริมาณสิ่งสกปรกที่ละลายรวมกับ  $O_2$  ในน้ำ
  - ปริมาณ  $O_2$  ที่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีในน้ำเพื่อสลายสารเคมี
23. ข้อใดเป็นลักษณะน้ำที่มีความสกปรกมาก (ความเข้าใจ)
- มีค่า DO สูง
  - มีค่า BOD สูง
  - มีค่า DO ต่ำ
  - มีค่า BOD ต่ำ
24. ค่า BOD หมายถึงค่าในข้อใด (ความเข้าใจ)
- ปริมาณ  $O_2$  ที่ละลายปนอยู่ในน้ำ
  - ปริมาณความเข้มข้นของค่า PH ในน้ำ
  - ปริมาณสารแขวนลอยที่มีผลต่อ  $O_2$  ในน้ำ
  - ปริมาณของ  $O_2$  ที่แบคทีเรียในน้ำใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์
25. ค่า COD หมายถึงค่าในข้อใด (ความรู้ความจำ)
- ปริมาณของ  $O_2$  ที่อยู่กับจุลินทรีย์ในน้ำ
  - ปริมาณของ  $O_2$  ที่สลายจุลินทรีย์ในน้ำ
  - ปริมาณของ  $O_2$  ที่สลายแบคทีเรียในน้ำ
  - ปริมาณของ  $O_2$  ที่ทำลายสภาพสารเคมีในน้ำ

26. น้ำที่นำมาทำน้ำประปามีค่ามาตรฐานของจุลินทรีย์เท่าใด (ความรู้ความจำ)
- ไม่ควรเกิน 10 ตัว: น้ำ 100 มิลลิลิตร
  - ไม่ควรเกิน 100 ตัว: น้ำ 100 มิลลิลิตร
  - ไม่ควรเกิน 2,500 ตัว: น้ำ 100 มิลลิลิตร
  - ไม่ควรเกิน 1,000 ตัว: น้ำ 100 มิลลิลิตร
27. สาเหตุในข้อใดทำให้เกิดมลพิษทางน้ำมากที่สุด (ประเมินค่า)
- น้ำทิ้งจากการเกษตร
  - น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน
  - น้ำทิ้งจากโรงพยาบาล
  - น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม
28. ความเจ็บป่วยในข้อใดไม่ได้มีผลมาจากมลพิษทางน้ำ (ประเมินค่า)
- ความเครียด
  - โรคพยาธิ
  - มะเร็งที่ผิวหนัง
  - มือ - เท้า มีอาการชา
29. นักเรียนคิดว่าโรงงานอุตสาหกรรมควรทำอย่างไรกับน้ำเสีย (นำไปใช้)
- ติดป้ายเตือนบริเวณบ่อน้ำเสีย
  - นำกลับไปใช้ในงานอุตสาหกรรมอีกครั้ง
  - ทำการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยทิ้ง
  - ปล่อยทิ้งสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อให้เจือจาง
30. ประชาชนมีส่วนช่วยป้องกันควบคุมน้ำเสียได้ดีที่สุดตามข้อใด (นำไปใช้)
- ไม่อาบน้ำในแม่น้ำลำคลอง
  - ช่วยกันเก็บขยะจากแม่น้ำลำคลอง
  - ไม่ต่อท่อส้วมลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ
  - ไม่ชำระล้างสิ่งของหรือซักผ้าในแม่น้ำลำคลอง
31. อากาศในสถานที่ใดน่าอยู่ที่สุด (ความรู้ความจำ)
- พื้นที่ เอ มีแก๊สไนโตรเจน 81 % ออกซิเจน 18 % อื่นๆ 1 %
  - พื้นที่ บี มีแก๊สไนโตรเจน 78 % ออกซิเจน 21 % อื่นๆ 1 %
  - พื้นที่ ซี มีแก๊สไนโตรเจน 79 % ออกซิเจน 19 % คาร์บอนไดออกไซด์ 1 % อื่นๆ 1 %
  - พื้นที่ ดี มีแก๊สไนโตรเจน 76 % ออกซิเจน 14 % คาร์บอนไดออกไซด์ 5 % อื่นๆ 5 %
32. มลพิษทางอากาศในตัวเลือกใดที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ (ความรู้ความจำ)
- ไฮโดรเจนซัลไฟด์
  - คาร์บอนมอนอกไซด์
  - ไนโตรเจนไดออกไซด์
  - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

33. สิ่งปลูกสร้างในข้อใดน่าจะถูกกัดกร่อนและเสียหายมากที่สุดจากการเกิดมลภาวะ ทางอากาศ (การนำไปใช้)
- บ้านเรือนที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงโม่หิน อ.หินกอง จ. สระบุรี
  - บ้านเรือนที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ จ.ลำปาง
  - บ้านเรือนที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงผลิตเหมืองแร่ดีบุก อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา
  - บ้านเรือนที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงงานผลิตน้ำดื่มเนสเล่ อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา
34. การเกิดมลพิษทางอากาศ ส่วนหนึ่งมาจากโลหะหนัก และการผลิตเครื่องสำอางประเภทหน้าขาว มักจะใส่โลหะหนักตัวใดลงไป เพื่อเป็นจุดขายดึงดูดความสนใจของลูกค้า ( ความรู้ความจำ)
- ตะกั่ว
  - ปรอท
  - แคดเมียม
  - พาราฟิน
35. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นแก๊สที่มีอันตรายต่อร่างกายด้วยเหตุผล ประการใด ( ความรู้ความจำ)
- ป้องกันเกล็ดเลือดแข็งตัว
  - ปิดกั้นทางเดินของเม็ดเลือดแดง
  - ต่อต้านการลำเลียงคาร์บอนไดออกไซด์
  - รวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง
36. ชายคนหนึ่งเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลด้วยอาการ เบื่ออาหาร ระบบย่อยอาหารล้มเหลวและปวดท้องอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังพบว่า เป็นโรคโลหิตจาง นักเรียนคิดว่าชายคนนี้น่า จะ ได้รับสารในข้อใด ( การนำไปใช้)
- ตะกั่ว
  - ปรอท
  - แคดเมียม
  - ไฮโดรคาร์บอน
37. ในเขตอุตสาหกรรมมักจะประสบปัญหามลพิษทางอากาศเนื่องจากได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในปริมาณมากข้อใดจะช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีที่สุด (การนำไปใช้)
- ใช้แก๊ส NGV
  - ใช้พลังงานไฟฟ้าแทนแก๊สธรรมชาติ
  - กำจัดพืชเล็กๆ ด้วยการเผาแทนการฝัง
  - ปลูกไม้ยืนต้นในบริเวณที่ว่างในทุกสถานที่

38. การกระทำในข้อใดที่จะช่วยลดการเกิดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนในปัจจุบันได้ ( การนำไปใช้ )
- ใช้รถยนต์ที่ติดตั้งแก๊ส
  - ใช้ถ่านไม้แทนการใช้แก๊สในธรรมชาติ
  - ติดตั้งเครื่องกรองฝุ่นในเขตโรงงานอุตสาหกรรม
  - การนำเศษพืชมาหมักเป็นปุ๋ยแทนที่จะเผาไฟ
39. การป้องกันอุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยาไม่ให้เกิดการทำลายจากการกัดกร่อนจากฝนกรดสามารถทำได้โดย ( การนำไปใช้ )
- สร้างหลังคากระเบื้องกันแดดฝน
  - ควบคุมปริมาณรถยนต์เข้าออกรอบเกาะเมือง
  - ควบคุมการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเครื่องยนต์ทุกชนิด
  - กำจัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนก่อนออกจากโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณใกล้เคียง
40. แหล่งพลังงาน ประเภทใดที่ควรพัฒนาเป็นแหล่งพลังงานชนิดใหม่ที่ไม่เกิดมลภาวะในอากาศได้ดีที่สุด ( ประเมินค่า )
- พลังงานอาหาร
  - พลังงานน้ำ
  - พลังงานไฟฟ้า
  - พลังงานแสงอาทิตย์
  - พลังงานคลื่นความร้อน UV
  - พลังงานอากาศ
- ข้อ 1, 2 , 6
  - ข้อ 2, 5 , 6
  - ข้อ 2, 3 , 4
  - ข้อ 4, 5, 6
41. วิธีควบคุมมลพิษทางอากาศของโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมที่สุดคือ ( ประเมินค่า )
- จัดอบรมพนักงานในโรงงาน
  - การสร้างโรงงานที่มีผนังกันโดยรอบ
  - การปล่อยให้มลพิษกระจายจนมีความเข้มข้นน้อยลง
  - ควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดสารพิษ และบำบัดสารมลพิษที่ปล่อยออกมาจนได้มาตรฐาน

42. ถ้าโรงเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ นักเรียนจะเข้าชมหรือไม่เพราะเหตุใด (ประเมินค่า)
- เข้าชมเพราะเพื่อนชวน
  - ไม่เข้าชมเพราะไม่น่าสนใจ
  - เข้าชมเพราะกลัวอาจารย์ตำหนิ
  - เข้าชมเพราะเห็นว่าได้รับความรู้และได้ประโยชน์
43. การป้องกันปัญหามลพิษทางอากาศเพื่อให้ได้ผลในระยะยาว คือข้อใด (ความรู้ความจำ)
- การยกเลิกใช้เทคโนโลยีใหม่
  - การเลิกสร้างโรงงานอุตสาหกรรม
  - การสร้างจิตสำนึกให้แกทุกคน
  - การเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยงาน
44. แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศที่สำคัญคือข้อใด (ความรู้ความจำ)
- ธรรมชาติ
  - ขยะมูลฝอย
  - การคมนาคมขนส่ง
  - กิจกรรมด้านการเกษตร
45. ก๊าซที่ทำให้อากาศเสียมากที่สุดในชั้นบรรยากาศทั่วไปคือก๊าซอะไร (ความรู้ความจำ)
- ออกซิเจน
  - คาร์บอนไดออกไซด์
  - คาร์บอนมอนอกไซด์
  - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
46. ในทางอุตสาหกรรมแบตเตอรี่รถยนต์จะมีสารอะไรที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์มากที่สุด (ความรู้ความจำ)
- ตะกั่ว
  - ปรอท
  - สารหนู
  - แคดเมียม
47. พฤติกรรมใดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศมากที่สุด (ประเมินค่า)
- ฟิล์มใช้ยาฉีดยุงแบบสเปรย์
  - จุ่มไข่เตาถ่านในการปรุงอาหาร
  - เมธิเผาใบไม้ที่ร่วงตามบริเวณบ้าน
  - แอนนีเติมน้ำมันรถที่ไม่เหมาะสมกับสภาพรถยนต์



48. มลภาวะทางอากาศจากแหล่งกำเนิดใดมีอันตรายมากที่สุด (ประเมินค่า)
- ควันจากการสูบบุหรี่
  - ควันจากการเผาไม้ทำถ่าน
  - ควันจากโรงงานอุตสาหกรรม
  - ควันจากการปรุงอาหารตามบ้านเรือน
49. แหล่งกำเนิดใดที่ปล่อยสารพิษทางอากาศออกมาในปริมาณที่มากและเข้มข้น จนเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอยู่บ่อยๆ (ความรู้ความจำ)
- ขยะมูลฝอย
  - การคมนาคม
  - การอุตสาหกรรม
  - การเกษตรกรรม
50. ก๊าซอะไรที่เป็นต้นเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (ความรู้ความจำ)
- คาร์บอนไดออกไซด์
  - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
  - คาร์บอนมอนอกไซด์
  - ไนโตรเจนไดออกไซด์
51. พฤติกรรมใดที่จะช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ (การนำไปใช้)
- ปลูกต้นไม้
  - เลิกใช้รถยนต์
  - ย้ายบ้านไปอยู่ต่างจังหวัด
  - อยู่ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
52. ความดังของเสียง ขึ้นอยู่กับสิ่งใด (ความรู้ความจำ)
- ระดับเสียง
  - ความถี่ของเสียง
  - คุณภาพของเสียง
  - ความเข้มของเสียง
53. แหล่งกำเนิดเสียงชนิดใดที่มีผลกระทบต่อมนุษย์มากที่สุด (ความเข้าใจ)
- รถยนต์
  - เรือยนต์
  - เครื่องบินเจ็ต
  - โรงงานอุตสาหกรรม
54. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากมลพิษเสียงทางด้านอารมณ์ (วิเคราะห์)
- หงุดหงิด ไม่สบายใจ
  - ขาดสมาธิในการทำงาน
  - การติดต่อสื่อสารไม่สะดวก
  - เนื้อเยื่อเซลล์ประสาทถูกทำลาย
55. เสียงในข้อใดมีความดังมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- เสียงกีตาร์
  - เสียงระเบิด
  - เสียงแตรรถยนต์
  - เสียงเรือหางยาว

56. ข้อใดไม่ใช่แนวทางป้องกันปัญหามลพิษทางเสียง ( ความเข้าใจ )
- ออกกฎหมายกำหนดมาตรฐานระดับเสียง
  - จัดให้มีการสำรวจตรวจสอบเสียงตามย่านชุมชน
  - ให้มีการศึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงแก่ประชาชน
  - สั่งให้ประชาชนทั่วไปแต่งเครื่องยนต์ให้มีความดังเพิ่มขึ้น
57. การได้รับเสียงชนิดเดียวกันเป็นเวลานานติดต่อกันอาจทำให้หูหนวกได้ ท่านคิดว่าจริงหรือไม่ (ประเมินค่า)
- จริง เพราะเสียงจะไปรบกวนระบบการได้ยิน
  - จริง เพราะเชื่อตามผลการวิจัยทางการแพทย์
  - ไม่จริง เพราะความเคยชินไม่สามารถทำให้หูหนวกได้
  - ไม่จริง เพราะหูของมนุษย์สามารถทนเสียงดังมากๆ ได้
58. ข้อใดไม่จัดเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ( วิเคราะห์ )
- ออกกฎหมายปิดปาก
  - ออกกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่าที่หายาก
  - ออกค่ายเยาวชนกับการรักษาสิ่งแวดล้อม
  - ห้ามโรงงานทิ้งน้ำเสียลงแม่น้ำก่อนจะมีการกำจัด
59. ถ้าบ้านเมืองไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธีนักเรียนคิดว่าน่าจะเกิดอะไรขึ้น ( วิเคราะห์ )
- ขยะมูลฝอยจะมีปริมาณมากขึ้น
  - ก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษมากขึ้น
  - ช่วยให้เด็กมีรายได้จากการเก็บขยะไปขาย
  - จะทำให้บริเวณพื้นดินที่นำขยะไปทิ้งมีความอุดมสมบูรณ์
60. ถ้านักเรียนได้รับให้เป็นผู้ดำเนินการแก้ไขปัญหาเรื่องสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ชั้นแรกควรจะทำอะไรก่อน ( สังเคราะห์ )
- ให้ความรู้แก่ประชาชน
  - ลดอัตราการเพิ่มของประชากร
  - ควบคุมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
  - ออกกฎหมายลงโทษผู้ที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม
- .....

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อม**  
**สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

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

## ภาคผนวก จ

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IC) ของผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม
- แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ตาราง 8 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ  
สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 1 เธออยู่รอบชั้น...ฉันอยู่รอบเธอ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. จุดประสงค์</b>								
1.1 จุดประสงค์ชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	4	5	4	4.6	0.54	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์กิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	4	5	5	4	5	4.6	0.54	ใช้ได้
1.4 มีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
<b>2. เนื้อหาความรู้</b>								
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	3	4	5	5	4	4.2	0.83	ใช้ได้
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	3	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.5 ตัวอย่างประกอบเนื้อหาชัดเจน	5	4	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.7 การใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.8 ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	4	5	4.6	0.54	ใช้ได้
<b>3. กิจกรรม</b>								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	4	5	4	4.6	0.54	ใช้ได้
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม	3	5	5	4	4	4.2	0.83	ใช้ได้
3.5 การใช้ภาษาชัดเจน	5	3	4	5	5	4.2	0.89	ใช้ได้
3.6 วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	5	5	3	4.5	0.54	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3.7 ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	5		5	5	4	4.4	0.54	ใช้ได้
4. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม								
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	4	5	5	4	4.6	0.54	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	5	4	4	4	5	4.4	0.54	ใช้ได้
4.4 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้

ตาราง 9 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ  
สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 2 มลภาวะร้ายที่ใคร ๆ หวาดผวา

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
1. จุดประสงค์								
1.1 จุดประสงค์ชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	4	5	5	5	4	4.6	0.54	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์กิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
1.4 มีความเหมาะสม	5	4	5	3	5	4.4	0.89	ใช้ได้
2. ใ้บความรู้								
2.1 เนื้อหาีความถูกต้อง	5	5	3	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.2 เนื้อหาีความต่อเนื่อง	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.3 เนื้อหาีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.5 ตัวอย่างประกอบเนื้อหาชัดเจน	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	3	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.7 การใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.4	0.89	ใช้ได้
2.8 ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3. กิจกรรม								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	3	5	5	4.4	0.89	ใช้ได้
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
3.5 การใช้ภาษาชัดเจน	5	3	5	4	4	4.2	0.83	ใช้ได้

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
3.6 วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
3.7 ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม								
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน	3	5	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	4	4	5	4.2	0.83	ใช้ได้
4.4 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้



ตาราง 10 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ  
สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 3 หน้ากากดำปี

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. จุดประสงค์</b>								
1.1 จุดประสงค์ชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์กิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
1.4 มีความเหมาะสม	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
<b>2. ใ้บความรู้</b>								
2.1 เนื้อหาีความถูกต้อง	5	3	4	5	5	4.4	0.89	ใช้ได้
2.2 เนื้อหาีความต่อเนื่อง	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.3 เนื้อหาีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	5	4	4	4.6	0.54	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.5 ตัวอย่างประกอบเนื้อหาชัดเจน	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	3	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.7 การใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.8 ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
<b>3. กิจกรรม</b>								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	4	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	5	3	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.5 การใช้ภาษาชัดเจน	3	5	5	5	3	4.2	0.83	ใช้ได้
3.6 วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3.7 ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	5	5	4	5	3	4.4	0.89	ใช้ได้
4. แบบทดสอบทำกิจกรรม								
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	4	4	5	4	4.4	0.89	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	5	5	4	4.4	0.89	ใช้ได้
4.4 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้

ตาราง 11 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ  
สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 4 น้ำเน่า...น้ำเศร้าใจ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. จุดประสงค์								
1.1 จุดประสงค์ชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	4	4	5	4	4	4.2	0.83	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์กิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	4	5	5	5	4	4.6	0.54	ใช้ได้
1.4 มีความเหมาะสม	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2. ใ้บความรู้								
2.1 เนื้อหาที่มีความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.2 เนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง	5	3	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.3 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	3	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
2.5 ตัวอย่างประกอบเนื้อหาชัดเจน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.7 การใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน	5	4	5	3	5	4.4	0.89	ใช้ได้
2.8 ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	4	3	5	4.4	0.89	ใช้ได้
3. กิจกรรม								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	4	4	5	4	5	4.4	0.89	ใช้ได้
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
3.5 การใช้ภาษาชัดเจน	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.6 วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3.7 ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4. แบบทดสอบทำกิจกรรม								
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	3	5	4.6	0.54	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้
4.4 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้

ตาราง 12 แสดงค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมมลพิษ  
สิ่งแวดล้อม ชุดที่ 5 เสียงที่ไม่ปรารถนา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. จุดประสงค์</b>								
1.1 จุดประสงค์ชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์กิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
1.4 มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
<b>2. ใ้ความรู้</b>								
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	3	5	3	5	4.2	0.83	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.5 ตัวอย่างประกอบเนื้อหาชัดเจน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.8	0.44	ใช้ได้
2.7 การใช้ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน	5	5	3	4	5	4.4	0.89	ใช้ได้
2.8 ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3	4	3	5	5	4	1.00	ใช้ได้
<b>3. กิจกรรม</b>								
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.2 เวลาที่กำหนดเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
3.4 เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
3.5 การใช้ภาษาชัดเจน	5	4	5	4	5	4.6	0.54	ใช้ได้
3.6 วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรม	3	5	5	5	5	4.6	0.54	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3.7 ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	3	5	3	5	5	4.2	0.83	ใช้ได้
4. แบบทดสอบท้ายกิจกรรม								
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	ใช้ได้
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	5	5	4.8	0.44	ใช้ได้
4.4 จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	4	5	4	4	5	4.4	0.89	ใช้ได้

ตาราง 13 แสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
12	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
17	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
18	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
25	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
26	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
27	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
28	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
38	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
39	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
41	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
42	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
43	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
45	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
47	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
51	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้
55	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
59	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้

ตาราง 14 แสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความตระหนักมลพิษสิ่งแวดล้อม  
ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. ครูให้นักเรียนคิดโครงการเพื่อแก้ปัญหาฝุ่นละอองในห้องเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2. เพชรเปลี่ยนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์เพื่อให้มีเสียงดังเพราะคิดว่าเท่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3. การนำสัตว์เลี้ยงไปอาบน้ำในแหล่งน้ำของชุมชนเป็นการกระทำที่ไม่เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4. ควรทำกรรมกรังค์ให้ชาวบ้านในหมู่บ้านไปช่วยกันทำความสะอาดลำคลองหน้าหมู่บ้าน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5. เจ้าของโรงงานไม่ได้ใส่ใจแก้ไขปัญหาเครื่องจักรที่มีเสียงดังเป็นการกระทำที่ไม่เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6. นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเกิน 104 เดซิเบล (เอ) โดยไม่มีเครื่องป้องกัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7. การปลูกป่าในโอกาสวันพ่อแห่งชาติที่อุทยานแห่งชาติ	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้
8. แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญที่สุดคือยานพาหนะและโรงงานอุตสาหกรรม	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
9. การเผาขยะไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
10. มลพิษทางเสียงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
11. การวางผังเมืองที่ถูกต้อง เช่น การแยกเขตเฉพาะจะช่วยลดมลพิษทางอากาศได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
12. ในกระบวนการหายใจของมนุษย์ต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าก๊าซออกซิเจน	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
13. แพร่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำเพราะคิดว่าคงไม่ทำให้น้ำเสีย	+1	+1	0	+1	0	4	0.60	ใช้ได้
14. โรงงานอุตสาหกรรมอาจปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำบ้างแต่ประโยชน์ที่ได้รับด้านอุตสาหกรรมมีมากกว่า	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
15. โหม่งปลูกต้นไม้ในบ้านจำนวนมาก เพราะคิดว่าต้นไม้จะทำให้อากาศบริสุทธิ์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16. เมื่อต้องอยู่ในที่ที่มีเสียงดังๆ เราควรมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงที่ดังเกินมาตรฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17. เราควรช่วยกันรักษาแหล่งน้ำด้วยการไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18. รัฐควรจัดให้มีการสำรวจและตรวจสอบเสียงตามโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งกำเนิดเสียงอื่น ๆ เป็นประจำ	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
19. หากในอากาศมีสารพิษเจือปนอยู่มากเกิดขีดจำกัด อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์	+1	+1	+1	0	0	3	0.60	ใช้ได้
20. ปัจจุบันนี้แหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศเราเสื่อมโทรมลงไปมากเพราะไม่รู้จักรักษาบำรุงรักษา	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
21. ถ้าแหล่งน้ำมีคราบน้ำมันลอยอยู่เราสามารถทำการกำจัดคราบน้ำมันโดยการจุดไฟเผาซึ่งจะทำให้คราบน้ำมันหายไป	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
22.เราสามารถทิ้งสิ่งต่างๆ ที่ไม่เป็นพิษลงสู่แหล่งน้ำได้ตลอดเวลา	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
23.เราควรแยกขยะแห้ง ขยะเปียก ออกจากกัน เพราะขยะบางอย่างสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
24.เราควรใช้กระถางที่ทำจากโฟม เพราะโฟมมีน้ำหนักเบาและหาซื้อได้ง่าย	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
25.รัฐบาลให้ความรู้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชนอย่างจริงจังโดยใช้สื่อมวลชนทุกประเภท เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ แผ่นพับ ไปสเตอร์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26.ความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วและปราศจากการวางแผนที่ดีเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของปัญหาสิ่งแวดล้อม	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
27.การทิ้งขยะหรือสิ่งปฏิกูลต่างๆ ลงในแหล่งน้ำเป็นการทำให้จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำมีอาหารเพิ่มมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28.หน้าที่การป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องของผู้ใหญ่เท่านั้น	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
29.เสียงที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ จะไม่รบกวนเหมือนเสียงที่เกิดจากสิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30.ปัญหามลพิษเป็นปัญหาที่ค่อยๆ เป็นไป จึงไม่ต้องเร่งด่วนในการป้องกันและแก้ไข	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
31.รถบรรทุกดินที่มีผ้าคลุมรถ ถือว่ามีความรับผิดชอบต่อมลพิษที่จะเกิดขึ้น	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
32.ควรทิ้งเศษอาหารลงในแม่น้ำลำคลองเพื่อให้เป็นอาหารของปลา	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
33.ควรติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียตามสถานประกอบการต่างๆ	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
34.ปลาที่ตายใหม่ๆ ลอยอยู่ในน้ำสามารถนำมาบริโภคได้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
35.เมื่อทำงานที่ใกล้กับเครื่องจักรที่มีเสียงดัง ควรใส่เครื่องครอบหูทุกครั้ง	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
36.เครื่องจักรที่มีเสียงดังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
37.ห้องเรียนควรมีมิดชิดเพื่อป้องกันเสียงจากภายนอก	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
38.ผู้ที่ชอบดัดแปลงส่วนประกอบรถยนต์ให้มีเสียงดังเป็นผู้มีรสนิยมสูง	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
39.ควรเลือกซื้อหมวกกันน็อกที่มีส่วนป้องกันหูเพื่อลดระดับเสียงจากภายนอก	0	+1	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
40.ในที่สาธารณะควรตรวจจับตามความดังของเสียงอย่างสม่ำเสมอ	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้

ตาราง 15 แสดงผลสรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มี  
ต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2. ชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3. เนื้อหาในชุดกิจกรรมมีความครอบคลุมให้ความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4. การอธิบายเนื้อหาในชุดกิจกรรมมีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5. แบบทดสอบท้ายกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6. แบบทดสอบท้ายกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาของชุดกิจกรรมมากน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้
8. ถ้ามีชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมเรื่องใหม่มาให้ นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมนักเรียนต้องการศึกษาในระดับใด	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
9. นักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในชุดกิจกรรมระดับใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
10. นักเรียนพึงพอใจต่อการลงมือปฏิบัติกิจกรรมระดับใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
11. นักเรียนพึงพอใจต่อการเขียนรายงานผลการทดลองระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
12.นักเรียนพึงพอใจต่อภาพในชุดกิจกรรมระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.นักเรียนพึงพอใจต่อการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเธออยู่รอบชั้น... ชั้นอยู่รอบเธอระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลภาวะร้ายที่ ใครๆ หวาดผวาระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมหน้ากากดำปี ระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม น้ำเน่า...น้ำเศร้า ใจระดับใด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเสียงที่ไม่ ปรารถนา ระดับใด	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้
19.นักเรียนพึงพอใจต่อการจัดเวลาเรียนระดับใด	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
20.นักเรียนพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในภาพรวมระดับ ใด	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
21.เห็นชอบไม่ผู้ถูกคนพลิกขึ้นวางตากแดดนักเรียน จะพลิกขอนไม้กลับลงดังเดิม	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
22.ไปตลาดพบมะม่วงสุกเป็นจำนวนมากและมีราคา ถูกนักเรียนจะนำมาถนอมอาหาร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
23. ถ้ามีผัดผักเหลือจากการรับประทานอาหาร นักเรียนจะทิ้งทุกครั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24. ถ้ามีขวดแก้วจำนวนมากนักเรียนจะจัดสวนขวด แบบปิด เพื่อเป็นของที่ระลึกในวันปีใหม่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25. ถ้าพบลูกช็อคในแหล่งน้ำนักเรียนจะวิดน้ำทิ้งเพื่อ ทำลายลูกช็อค	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26. ถ้าพบคนตัดไม้ทำลายป่านักเรียนจะไม่บอกใคร เพราะกลัวจะเกิดอันตราย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27. ถ้าจะห่อข้าวมาทานที่โรงเรียนนักเรียนจะไม่ เลือกใช้ใบตองเด็ดขาด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28. ถ้าพบว่ารถยนต์ที่บ้านปล่อยควันดำนักเรียนจะ รู้สึกดีใจมาก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29. ขณะแปรงฟันนักเรียนไม่เคยเปิดน้ำทิ้งเลย	+1	+1	+1	+1	0	2	0.80	ใช้ได้
30. ถ้าขยะที่บ้านมีจำนวนมากนักเรียนจะทำการเผา หลังบ้านทุกครั้ง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้



## ภาคผนวก ฉ

### ผลการพัฒนาและการใช้ชุดกิจกรรมเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อม

- คะแนนแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ชุดที่ 1-5 ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
- คะแนนความตระหนักที่มีต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม
- คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ตาราง 16 แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม  
ตัวอย่างจำนวน 30 คน (ชุดละ 10 คะแนน)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	รวม
1	7	8	10	7	7	39
2	8	7	6	9	8	38
3	9	8	7	9	7	40
4	7	8	8	9	9	41
5	8	9	7	8	9	41
6	8	8	9	8	9	42
7	9	8	9	9	8	43
8	8	8	9	8	8	41
9	7	8	8	8	8	39
10	8	9	8	9	7	41
11	8	8	8	7	9	40
12	9	8	7	8	7	39
13	8	9	9	9	8	43
14	8	7	8	8	8	39
15	9	8	10	8	9	44
16	7	9	8	9	8	41
17	8	9	8	8	7	40
18	9	8	8	8	8	41
19	9	8	9	9	8	43
20	8	9	7	8	9	41
21	9	8	8	9	8	42
22	8	8	7	8	8	39
23	9	9	8	9	9	44
24	8	7	9	8	9	41
25	7	8	10	10	7	42

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	รวม
26	8	9	8	8	8	41
27	8	8	9	8	7	40
28	9	8	7	8	8	40
29	9	9	9	9	10	46
30	8	8	8	7	8	39



ตาราง 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ	p	r	ข้อที่เลือก
1	26	13	.72	.48	√
2	26	9	.65	.63	√
3	23	14	.69	.33	√
4	19	9	.54	.37	√
5	25	14	.72	.41	√
6	26	10	.67	.59	√
7	19	9	.52	.37	√
8	22	15	.69	.26	√
9	22	9	.57	.48	√
10	26	5	.57	.78	√
11	26	8	.63	.67	√
12	22	5	.50	.63	√
13	26	2	.52	.89	√
14	24	6	.56	.82	√
15	23	8	.57	.55	√
16	22	11	.61	.41	√
17	21	11	.59	.37	√
18	19	8	.50	.41	√
19	21	13	.63	.30	√
20	18	10	.53	.29	√
21	23	7	.52	.59	√
22	20	10	.56	.37	√
23	20	6	.48	.52	√
24	21	6	.50	.56	√

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูกใน กลุ่มสูง	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มต่ำ	p	r	ข้อที่เลือก
25	21	12	.61	.33	√
26	23	12	.65	.41	√
27	24	8	.59	.59	√
28	24	8	.59	.59	√
29	24	10	.63	.52	√
30	21	13	.63	.30	√
31	25	1	.48	.89	√
32	23	13	.66	.37	√
33	24	14	.70	.37	√
34	23	10	.61	.48	√
35	23	9	.59	.52	√
36	22	9	.57	.48	√
37	26	15	.76	.41	√
38	26	10	.67	.59	√
39	19	9	.52	.37	√
40	24	14	.70	.37	√
41	25	6	.57	.70	√
42	15	7	.41	.30	√
43	22	14	.67	.30	√
44	22	11	.61	.41	√
45	21	11	.61	.37	√
46	18	5	.42	.48	√
47	19	8	.50	.41	√
48	23	10	.61	.48	√
49	25	11	.67	.52	√

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มสูง	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มต่ำ	p	r	ข้อที่เลือก
50	24	15	.72	.33	√
51	19	13	.59	.22	√
52	19	13	.59	.22	√
53	15	9	.44	.52	√
54	18	8	.48	.37	√
55	18	11	.54	.26	√
56	21	3	.44	.67	√
57	14	8	.41	.22	√
58	16	12	.52	.20	√
59	17	7	.44	.37	√
60	22	13	.65	.33	√

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการคัดเลือก ( $p = 0.2-0.8$ ,  $r = 0.2$  ขึ้นไป) ทั้ง 60 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

ตาราง 18 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของ  
นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (60)	คะแนนหลังเรียน (60)
1	25	48
2	24	47
3	35	56
4	34	55
5	33	57
6	36	57
7	38	55
8	42	55
9	34	55
10	36	56
11	35	58
12	24	45
13	22	45
14	23	44
15	22	40
16	35	56
17	36	54
18	37	55
19	34	56
20	34	54
21	23	52
22	29	50
23	22	45
24	18	46
25	34	47

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน(60)	คะแนนหลังเรียน(60)
26	32	44
27	33	49
28	11	39
29	23	48
30	45	56
31	46	58
32	40	57
33	34	55
34	36	55
35	42	58
36	41	54
37	34	52
38	34	57
39	38	56
40	42	56



ตาราง 19 แสดงคะแนนประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายบท						คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E <sub>2</sub> (60)
	บท 1	บท 2	บท 3	บท 4	บท 5	E <sub>1</sub> (50)	
1	7	8	10	7	7	39	48
2	8	7	6	9	8	38	49
3	9	8	7	9	7	40	55
4	7	8	8	9	9	41	45
5	8	9	7	8	9	41	49
6	8	8	9	8	9	42	57
7	9	8	9	9	8	43	58
8	8	8	9	8	8	41	54
9	7	8	8	8	8	39	55
10	8	9	8	9	7	41	56
11	8	8	8	7	9	40	53
12	9	8	7	8	7	39	48
13	8	9	9	9	8	43	46
14	8	7	8	8	8	39	56
15	9	8	10	8	9	44	57
16	7	9	8	9	8	41	54
17	8	9	8	8	7	40	53
18	9	8	8	8	8	41	51
19	9	8	9	9	8	43	55
20	8	9	7	8	9	41	58
21	9	8	8	9	8	42	59
22	8	8	7	8	8	39	56
23	9	9	8	9	9	44	56

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายบท						คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน $E_2$ (60)	
	บท 1	บท 2	บท 3	บท 4	บท 5	$E_1$ (50)		
24	8	7	9	8	9	41	54	
25	7	8	10	10	7	42	47	
26	8	9	8	8	8	41	49	
27	8	8	9	8	7	40	48	
28	9	8	7	8	8	40	56	
29	9	9	9	9	10	46	57	
30	8	8	8	7	8	39	55	
ค่าเฉลี่ย	8.17	8.20	8.23	8.33	8.10	41.00	53.133	
ร้อยละ	81.70	82.00	82.00	83.33	81.00	82.00	88.55	
	$E_1=82.00$						$E_2=88.55$	
	$E_1/E_2=82.00/88.55$							

ตาราง 20 แสดงความตระหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์  
จังหวัดตาก ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

นักเรียนคนที่	คะแนนความตระหนักก่อนเรียน (200)	คะแนนความตระหนักหลังเรียน (200)
1	160	185
2	175	189
3	158	183
4	170	190
5	165	188
6	160	185
7	160	190
8	165	195
9	158	180
10	165	188
11	160	183
12	163	188
13	166	185
14	155	190
15	167	190
16	165	188
17	158	190
18	160	190
19	160	188
20	158	193
21	163	190
22	164	193
23	165	195

ตาราง 20 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนความตระหนักก่อนเรียน (200)	คะแนนความตระหนักหลังเรียน (200)
24	158	188
25	155	185
26	160	187
27	160	188
28	160	189
29	160	185
30	165	185
31	165	190
32	168	188
33	168	180
34	168	183
35	160	188
36	166	190
37	166	190
38	165	185
39	165	185
40	160	186

ตาราง 21 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จังหวัด  
ตาก หลังการใช้ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน (จำนวน 30 ข้อ)

คนที่	ความรู้ – ความเข้าใจ ( 30 คะแนน )	ความรู้สึกรัก ( 70 คะแนน )	ด้านพฤติกรรม ( 50 คะแนน )
1	24	61	48
2	26	62	45
3	25	62	47
4	27	62	45
5	27	63	37
6	27	60	44
7	23	62	45
8	28	57	41
9	28	61	49
10	25	61	44
11	27	59	47
12	29	53	47
13	26	58	48
14	27	58	47
15	26	62	43
16	24	65	47
17	30	59	42
18	24	59	45
19	30	59	46
20	27	63	48
21	27	67	40
22	28	61	44
23	28	62	45
24	28	59	47
25	27	63	46

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	ความรู้ – ความเข้าใจ ( 30 คะแนน )	ความรู้สึก ( 70 คะแนน )	ด้านพฤติกรรม ( 50 คะแนน )
26	27	64	49
27	27	64	48
28	28	61	47
29	30	65	44
30	27	63	46
31	30	56	45
32	30	58	42
33	27	67	45
34	30	63	46
35	27	65	44
36	27	66	47
37	27	62	48
38	28	64	47
39	26	58	47
40	26	65	49
<b>คะแนน</b>	<b>27.13</b>	<b>61.48</b>	<b>45.53</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.52</b>	<b>4.39</b>	<b>4.55</b>
<b>แปรผล</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>	<b>พึงพอใจมาก</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>

การแปรความหมายของความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมว่าอยู่ในระดับใด จะแปรความหมายจากค่าเฉลี่ยระดับคะแนนของกลุ่มในแต่ละด้านโดยเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 50	แสดงว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	แสดงว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แสดงว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แสดงว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แสดงว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

ตาราง 22 แสดงอำนาจจำแนกของแบบวัดความตระหนักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จังหวัดตาก หลังการเข้าสู่ชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม

แบบวัด ความตระหนักข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้ t-test		
	ค่า t	Sig.	แปลผล
1	20.24	0.00	ใช้ได้
2	14.90	0.00	ใช้ได้
3	16.43	0.00	ใช้ได้
4	25.56	0.00	ใช้ได้
5	5.68	0.00	ใช้ได้
6	14.16	0.00	ใช้ได้
7	19.32	0.00	ใช้ได้
8	7.26	0.00	ใช้ได้
9	13.79	0.00	ใช้ได้
10	15.10	0.00	ใช้ได้
11	17.82	0.00	ใช้ได้
12	16.68	0.00	ใช้ได้
13	20.47	0.00	ใช้ได้
14	23.78	0.00	ใช้ได้
15	9.12	0.00	ใช้ได้
16	17.45	0.00	ใช้ได้
17	13.20	0.00	ใช้ได้
18	18.41	0.00	ใช้ได้
19	15.94	0.00	ใช้ได้
20	5.06	0.00	ใช้ได้
21	23.84	0.00	ใช้ได้
22	16.08	0.00	ใช้ได้
23	5.24	0.00	ใช้ได้
24	25.20	0.00	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

แบบวัด ความตระหนักข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้ t-test		
	ค่า t	Sig.	แปลผล
25	9.93	0.00	ใช้ได้
26	15.58	0.00	ใช้ได้
29	16.41	0.00	ใช้ได้
30	17.48	0.00	ใช้ได้
34	15.17	0.00	ใช้ได้
35	14.01	0.00	ใช้ได้
36	19.13	0.00	ใช้ได้
37	16.08	0.00	ใช้ได้
38	12.36	0.00	ใช้ได้
39	25.20	0.00	ใช้ได้
40	19.20	0.00	ใช้ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบวัดความตระหนักเรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการคัดเลือก (ค่า t มากกว่า 1.75 ขึ้นไป) ทั้ง 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.819



ตาราง 23 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อที่	ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ	แปลผล
1	109.00	0.77	.ใช้ได้
2	108.81	0.75	.ใช้ได้
3	109.00	0.78	.ใช้ได้
4	108.57	0.77	.ใช้ได้
5	108.81	0.75	.ใช้ได้
6	109.00	0.78	.ใช้ได้
7	108.57	0.77	.ใช้ได้
8	108.81	0.75	.ใช้ได้
9	108.90	0.76	.ใช้ได้
10	108.67	0.76	.ใช้ได้
11	109.03	0.78	.ใช้ได้
12	108.64	0.77	.ใช้ได้
13	108.67	0.76	.ใช้ได้
14	108.81	0.77	.ใช้ได้
15	108.81	0.75	.ใช้ได้
16	109.00	0.78	.ใช้ได้
17	108.57	0.77	.ใช้ได้
18	108.81	0.75	.ใช้ได้
19	108.90	0.76	.ใช้ได้
20	108.67	0.76	.ใช้ได้
21	108.57	0.77	.ใช้ได้
22	108.81	0.75	.ใช้ได้
23	109.00	0.78	.ใช้ได้
24	108.57	0.77	.ใช้ได้
25	108.81	0.75	.ใช้ได้
26	108.90	0.76	.ใช้ได้

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ค่าความเชื่อมั่นรายข้อ	แปลผล
27	108.81	0.75	ใช้ได้
28	108.90	0.76	ใช้ได้
29	108.67	0.76	ใช้ได้
30	108.57	0.77	ใช้ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบวัดความพึงพอใจชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ผ่าน การคัดเลือก ทั้ง 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวคันสนา วันชูเชิด
วันเดือนปีเกิด	4 พฤศจิกายน 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	50 หมู่ 11 ตำบลเหนือเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย์ จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	ประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนสตรีศึกษาร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนสตรีศึกษาร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2543	ปริญญาตรี กศ.บ. (วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2554	ปริญญาโท กศ.ม.การมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดล้อม) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ