



# วิทยานิพนธ์

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

**ENVIRONMENTAL EDUCATION PROCESS ON WATER  
AND ELECTRICITY CONSERVATION IN SCHOOL  
FOR STUDENTS LEVEL 2, VAJIRAVUDH COLLEGE,  
BANGKOK**

นางสาวศิริรัตน์ วัฒนาถาวรพงศ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับนักเรียน  
ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

Environmental Education Process on Water and Electricity Conservation in School  
for Students Level 2, Vajiravudh College, Bangkok

นามผู้วิจัย นางสาวศิริรัตน์ วัฒนถาวรพงศ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

( รองศาสตราจารย์จันทรรักษ์ อุดมเศรษฐ์, Ph.D. )

กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิตา โสต้อง, M.S. )

กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา อังกสิทธิ์, M.S. )

หัวหน้าภาควิชา

( ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

Environmental Education Process on Water and Electricity Conservation in School  
for Students Level 2, Vajiravudh College, Bangkok

โดย

นางสาวศิริรัตน์ วัฒนาถาวรพงศ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)

พ.ศ. 2551

ศิริรัตน์ วัฒนาถาวรพงศ์ 2551: กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์  
น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย  
กรุงเทพมหานคร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)  
สาขาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม ปรชชานกรรรมการที่ปรึกษา:  
รองศาสตราจารย์จันจรัญ อุดมเศรษฐ์, Ph.D. 137 หน้า

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและถ่ายทอดกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย  
กรุงเทพมหานคร วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนรู้และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน  
ที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร  
ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยใช้วิธีการจับฉลาก จำนวน 30 คน กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนประกอบด้วยเกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ การศึกษา  
การใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีย้อนหลัง แล้วนำมาทำแผนภูมิ กิจกรรมฐาน 3 ฐานประกอบด้วย  
ศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า แผนวงจรการใช้น้ำ และชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
แบบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และแบบสอบถามความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ  
ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่า t – test

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 99.00  
มีความคิดเห็นว่าการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
ที่นำมาใช้มีความเหมาะสมดี

Sirirat Watthanatavonpong 2008: Environmental Education Process on Water and Electricity conservation in School for Students Level 2, Vajiravudh College, Bangkok. Master of Science (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, College of Environment. Thesis Advisor: Associate Professor Jumnongruk Udomsade, Ph.D. 137 pages.

The objectives of this study were: 1) to develop and transfer the process of environmental education on saving of water and electricity in school for student level 2, Vajiravudh College, Bangkok; 2) to compare learning achievement of students and to examine opinion of student towards the process of environmental education on saving of water and electricity in school.

The total of 30 students of level 2, Vajiravudh College, Bangkok served as respondent of this study. The simple random sampling technique was employed. The environmental education process on saving of water and electricity in school consisted of 1) intention of saving water and electricity game, 2) data of water and electricity used in the past 3 years by bar chart, 3) 3 study corners: electricity circuit, water system and water and electricity conservation kit, 4) achievement test and 5) questionnaire. Data were analyzed and presented through percentage, means, standard deviation and t-test.

Findings showed that the achievement score of student before and after studying the process of environmental education on saving of water and electricity in school was significantly different at .01 level. The respondent (99.00%) had positive opinion towards the process of environmental education on saving of water and electricity in school.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากคณาจารย์หลาย ๆ ท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร.เกษม จันทรแก้ว ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รองศาสตราจารย์ ดร.จันทรรักษ์ อุดมเศรษฐ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิดา โสต้อง กรรมการวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา อังกลสิทธิ์ กรรมการวิชาการ และรองศาสตราจารย์ ดร.สามัคคี บุญยะวัฒน์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย รวมถึงผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความเมตตากรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและปรึกษาตลอดจนชี้แนะตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.ชัยอนันต์ สมุทวณิช ผู้บังคับการโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยเป็นอย่างสูงที่เปิดโอกาสและสนับสนุนให้ศึกษาในระดับปริญญาโท ขอขอบคุณนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่ เพื่อน น้องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นที่ 27 และ 28 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจอย่างเต็มเปี่ยมจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อบุญเสียง-คุณแม่วาสนา วัฒนาถาวรพงศ์ น้อง ๆ ครอบครัว วัฒนาถาวรพงศ์ คุณจรรยา พลช่วย และเพื่อนครูโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนดูแลช่วยเหลือ คอยเป็นกำลังใจ มอบความรัก และความห่วงใยอย่างดีในทุก ๆ เรื่องมาโดยตลอด คุณค่าแห่งความดี และประโยชน์อันพึงได้รับจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมา

ศิริรัตน์ วัฒนาถาวรพงศ์

พฤษภาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสิ่งแวดลอมศึกษา	6
แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	11
แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้	24
แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้	26
แนวทางการจัดการเรียนรู้	28
การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542	32
การวัดและประเมินผล	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
สมมติฐานของการวิจัย	39
กรอบแนวคิดงานวิจัย	39
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	40
ประชากรและการคัดเลือกกลุ่มทดลอง	40
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล	46
การวิเคราะห์ข้อมูล	48

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	49
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป สภาพสังคม ลักษณะการใช้น้ำและไฟฟ้า ในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย	49
ตอนที่ 2 กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร	57
ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	61
ตอนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนเป็นเวลา 3 เดือน	64
ตอนที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	71
สรุปผลการวิจัย	71
ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	74
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ข้อมูล	81
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	87
ภาคผนวก ค กรอบแนวคิดในการวิจัย	89
ภาคผนวก ง ชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย	91
ภาคผนวก จ แบบสอบถาม	121
ภาคผนวก ฉ ภาพกิจกรรม	131

**สารบัญ (ต่อ)**

**หน้า**

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

137

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2547 (ตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึงกันยายน พ.ศ. 2547)	53
2	ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 (ตุลาคม พ.ศ. 2547 ถึงกันยายน พ.ศ. 2548)	54
3	ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 (ตุลาคม พ.ศ. 2548 ถึงกันยายน พ.ศ. 2549)	55
4	คะแนนความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าของนักเรียน 30 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ	57
5	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	61
6	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยผ่าน กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	62
7	ปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าของคณะนันทอุทยานในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547-2549	65
8	ปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าในแต่ละเดือนของคณะนันทอุทยาน โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย เป็นเวลา 3 เดือน ภายหลังจากใช้กระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	66

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 30 คน	70
<b>ตารางผนวกที่</b>		
1	การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	85
2	การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	86

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย	39
2	เปรียบเทียบการใช้น้ำและไฟฟ้าของคณะนันทอุทยาน ในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2550	68
<b>ภาพผนวกที่</b>		
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	90
2	แผนวงจรการใช้น้ำ	132
3	แผนวงจรการใช้ไฟฟ้า	132
4	ชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	133
5	นักเรียนเล่นเกมประหยัดน้ำประหยัดไฟ	133
6	กิจกรรมศึกษาข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้า 3 ปีย้อนหลังแล้วนำมาทำแผนภูมิ	134
7	การนำเสนอแผนภูมิการใช้น้ำและไฟฟ้า	134
8	กิจกรรมฐานศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า	135
9	กิจกรรมฐานศึกษาชุดความรู้การใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	135

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
10	กิจกรรมฐานศึกษาแพลงจรรการใช้น้ำ	136

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่บนโลกท่ามกลางสิ่งมีชีวิตทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยมนุษย์เป็นเพียงสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่อาศัยในอาณาเขตของโลกที่กว้างใหญ่ไพศาล อาณาเขตของโลกครอบคลุมตั้งแต่ใจกลางโลกที่หลอมละลาย พื้นแผ่นดิน แม่น้ำ ท้องทะเล มหาสมุทร และชั้นของบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกไว้ สิ่งแวดล้อมทั้งหลายต่างมีอิทธิพลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการดำรงอยู่ของสรรพชีวิตทั้งสิ้น

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2548) รายงานภาวะเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในขั้นวิกฤต ประเทศไทยต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศปีละเกือบสามแสนล้านบาท มากถึงหนึ่งในสามของหนี้ที่มีอยู่ พลังงานที่ใช้มากขนาดนี้ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ เกิดความจำเป็น ขาดความเอาใจใส่ ไม่รอบคอบ ไม่ได้คิดก่อนใช้ ทำให้เกิดการรั่วไหล สูญเปล่าไปโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หากรอบคอบ คิดก่อนใช้ จะประหยัดพลังงานลงได้อีกอย่างน้อยร้อยละ 10 หมายถึง ประหยัดเงินที่ต้องใช้จ่ายออกนอกประเทศเกือบสามหมื่นล้านบาท

ปัญหาด้านพลังงานดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยความร่วมมือในการแก้ปัญหาทั้งในระดับอนุภาค ระดับภูมิภาค ระหว่างประเทศ และระดับโลก นอกจากนี้ การศึกษาและสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทั้งในและนอกโรงเรียน เช่น โครงการการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และโครงการค่ายเยาวชนอนุรักษ์พลังงาน การดำเนินการด้านสนับสนุนกระบวนการทางเลือกเพื่อหลีกเลี่ยงและลดข้อขัดแย้ง จากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่น รวมทั้งการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้ อาจเป็นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อก่อให้เกิดความยั่งยืน

เกษม จันทร์แก้ว (2544) ได้กล่าวว่า การศึกษาเป็นปัจจัยทำให้สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงทั้งจากธรรมชาติสู่ความเสื่อมโทรม หรือจากความเสื่อมโทรมไปสู่ธรรมชาติ ซึ่งการศึกษาเป็นปัจจัยควบคุมกลไกสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาจะต้องมองเป็นขนาดที่มีส่วนสร้างพลังให้มนุษย์ได้ เช่น ช่วงเวลาที่อยู่ในโรงเรียน (schooling period) สมรรถนะการรับรู้ (perception capacity) เป็นต้น ดังนั้นกระบวนการอบรมสั่งสอนด้านการศึกษาในโรงเรียนประจำอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถมองเห็นได้เป็นรูปธรรม และกิจกรรมในด้านการศึกษามีความสัมพันธ์ต่อมิติสิ่งแวดล้อมทั้งในด้านมิติทรัพยากร มิติเทคโนโลยี มิติของเสียและมลพิษ และที่สำคัญคือมิติมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทางสังคม

โรงเรียนวิชาวุธวิทยาลัยตั้งอยู่ในแขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร เป็นสถานศึกษาสังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เปิดสอนนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีนักเรียนประจำชาย 927 คน ครู 107 คน เจ้าหน้าที่ธุรการ 49 คน คนงานในคณะ 44 คน นักการภารโรง 50 คน ปัจจุบันประสบปัญหาด้านการใช้ทรัพยากรน้ำ และไฟฟ้า เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าและน้ำประปาเฉลี่ยเดือนละ 853,204.25 บาท และ 258,752.80 บาท ตามลำดับ และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากปัญหาดังกล่าวทำให้โรงเรียนวิชาวุธวิทยาลัยต้องเสียเงินเป็นจำนวนมาก จากการสอบถามข้อมูลจากนักเรียนและครูพบว่าปริมาณค่าใช้จ่ายดังกล่าวอยู่ในระดับสูงมากควรที่จะมีการสร้างความตระหนักในการใช้ทรัพยากรน้ำและไฟฟ้าอย่างจริงจัง

ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนวิชาวุธวิทยาลัย เป็นตัวอย่างปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทุกโรงเรียน ซึ่งสามารถแก้ไขได้ โดยการให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ และการประหยัด สร้างความตระหนักถึงปัญหา มีเจตคติที่ดีห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษา “กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวิชาวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร” กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีอายุระหว่าง 10 – 12 ปี ซึ่งเป็นวัยที่สามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ให้ได้เร็ว ชอบการแสดงออก การให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าจะทำให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการปฏิบัติที่ถูกต้องในการอนุรักษ์จะติดตัวไปตลอดจนกระทั่งเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งคาดหวังว่ากระบวนการ การอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าสามารถช่วยแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและถ่ายทอดกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนที่สร้างขึ้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลของการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนหรือแนวทางการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา แก่นักเรียนในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

### นิยามศัพท์

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึงรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการอนุรักษ์อย่างมีระบบและแบบแผน เพื่อสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม (environment consciousness) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ความรู้ (knowledge) เจตคติ (attitudes) ความตระหนัก (awareness) การตอบโต้ (sensitivity) และทักษะ (skills)

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน หมายถึงรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและพลังงานไฟฟ้า เพื่อสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ความรู้ เจตคติ ความตระหนัก การตอบโต้ และทักษะ ซึ่งประกอบด้วย เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า การศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังจากให้นำมาทำแผนภูมิ กิจกรรมฐาน

3 ฐาน ซึ่งประกอบด้วยศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า ศึกษาแผนวงจรใช้น้ำ และศึกษาชุดความรู้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า แบบทดสอบหลังการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

การอนุรักษ์ หมายถึงการทำนุบำรุง ปกป้องรักษา ปรับปรุง รู้จักใช้สิ่งนั้น ๆ อย่างประหยัด และก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ใช้ได้นานที่สุด และเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด

นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 หมายถึงผู้ที่ศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่ได้จากแบบวัดความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ ความตระหนัก การตอบโต้ ของผู้เรียนซึ่งวัดและประเมินผลได้โดยการใช้แบบวัดผลก่อนและหลังเรียน และทักษะการปฏิบัติสามารถประเมินผลได้โดยประเมินจากปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าหลังจากที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้

ความรู้ความเข้าใจทางสิ่งแวดล้อม (knowledge) หมายถึงการเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในชั้นเรียนด้านสิ่งแวดล้อม

เจตคติทางสิ่งแวดล้อม (attitudes) หมายถึงวิธีการคิดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกในทางที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

ความตระหนักทางสิ่งแวดล้อม (awareness) หมายถึงการมีความรู้ ความคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยความถูกต้อง

การตอบโต้ทางสิ่งแวดล้อม (sensitivity) หมายถึงการมีความรู้ ความคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้วสามารถแสดงออกมาโดยทันทีทันใด

ทักษะทางสิ่งแวดล้อม (skills) หมายถึงการมีความรู้ ความคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้วสามารถปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและมีความชำนาญ

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

การวิจัยเรื่อง กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า  
เอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา
- แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้
- แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้
- แนวทางการจัดการเรียนรู้
- การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
- การวัดและประเมินผล
- ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

### ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2535) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้คุณค่ามีความคิด สามารถพัฒนาทักษะมีเจตคติ ที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2541) ให้ความหมายสิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการทางการศึกษาที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น และรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างประชากร มลภาวะทรัพยากร และการร่อยหรอของทรัพยากร การอนุรักษ์ การคมนาคม เทคโนโลยี และการวางแผนเมืองและชนบทกับสิ่งแวดล้อมโดยรอบตัวมนุษย์ทุกชนิด

เก็จวลี กริธาธร (2545) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการที่มุ่งเน้นสร้างคนให้มีความสำนึกและห่วงใยต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และทำให้คนมีความรู้ เจตคติ ทักษะ ความตั้งใจจริง และมุ่งมั่นที่จะหาทางแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ และป้องกันใหม่ทั้งด้วยตนเองและโดยการร่วมมือกับผู้อื่น

นิธินาถ เจริญโกคราช (2546) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการในการผลิตบุคคลให้มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเกิดความตระหนักและเกิดทักษะในการร่วมมือในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

สวัสดี โนนสูง (2546) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental education) หมายถึง กระบวนการสอนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสำนึกในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาความคิด ทักษะ เจตคติ เข้าใจความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงผลเสียที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยให้นักศึกษาหรือกลุ่มบุคคลเป้าหมายมีส่วนร่วมในรูปแบบของการดำเนินกิจกรรม

สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งให้บุคคลรู้คุณค่า มีความคิด สามารถพัฒนาทักษะ มีเจตคติ มีความสำนึกและห่วงใยต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

### จุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา

สุพรรณิ มีเทศน์ (2539) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

1. ให้มีความตระหนัก (awareness) และความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนถึงปัญหาที่เกิดขึ้น
2. มีความรู้ความเข้าใจ (knowledge) พื้นฐานของสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัญหาและความรับผิดชอบที่จะแก้ปัญหา
3. มีเจตคติ (attitude) ที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. มีทักษะ (skill) ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
5. มีความสามารถในการประเมินผล (evaluation ability) มาตรการทางสิ่งแวดล้อมรวมทั้งศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางการเมือง การปกครอง เศรษฐกิจ สังคม จริยธรรม และการศึกษา
6. การเข้ามีส่วนร่วม (participation) มีความรับผิดชอบในการช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

## ระดับความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษา

เกษม จันทร์แก้ว (2544) ได้กล่าวถึงระดับความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการให้การศึกษาเพื่อสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม (environmental consciousness) มี 5 ขั้นตอน คือ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติ ความสำนึก การตอบโต้ และทักษะทางสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องทั้ง 5 ขั้นตอน โดยมีเนื้อหาสาระที่เข้มข้นและเป็นรูปธรรมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีดังนี้

1. ความรู้ (knowledge) ทางสิ่งแวดล้อมนั้นต้องเป็นลักษณะความรู้ในแนวกว้าง ซึ่งเป็นฐานสำคัญของจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม หมายความว่า รู้หลายสาขา/เรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้เฉพาะทางสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ โดยหลักปฏิบัติแล้ว ระดับความรู้เป็นฐานการสร้างจิตสำนึกเป็นระดับแรกของความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเฉพาะเรื่องนั้น ๆ
2. เจตคติ (attitude) เป็นระดับความเข้มข้นของเนื้อหาสาระของจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อมต่อจากความรู้ หมายความว่า ต้องรู้อย่างถูกต้องตามหลักการ คือ รู้กว้างและรู้จักการผสมผสาน ซึ่งต้องมีการได้เห็นสัมผัสของจริง และร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และต้องมีทัศนคติที่ดีและถูกต้องด้วย
3. ความสำนึก (awareness) เป็นระดับความเข้มข้นของเนื้อหาสาระต่อจากความรู้ เจตคติ เมื่อต้องการให้มีความสำนึก ต้องมีการปฏิบัติด้วยเพื่อความถูกต้องของการปฏิบัติ
4. การตอบโต้ (sensitivity) เป็นระดับความรู้ที่แสดงออกมาเมื่อเกิดเหตุการณ์ใด หรือมีสิ่งใดบังเกิดขึ้น ประสาทหรือความนึกคิดที่ได้สั่งสมไว้จะมีการตอบโต้ออกมาโดยอัตโนมัติ
5. ทักษะ (skill) เป็นความรู้สึกระดับสูงสุด เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งอื่น ๆ สามารถที่จะปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและมีความชำนาญ กล่าวคือ เมื่อมีความรู้แล้วมีเจตคติถูกต้องแล้ว มีความสำนึกดีแล้ว และมีการตอบโต้ที่เป็นไปโดยอัตโนมัติแล้ว ถ้ายังมีทักษะไม่ถูกต้อง ถือว่าความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษาไม่เกิดขึ้น

จากระดับความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม ถ้าจะให้บุคคลเกิดความรู้ในด้านสิ่งแวดล้อมจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั้น จะต้องให้บุคคลนั้น ๆ มีความรู้ความเข้าใจ มีทัศนคติ มีความตระหนัก มีการตอบโต้และทักษะการปฏิบัติที่ถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ

### วิธีการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา

วิธีการสอนมีความสำคัญในกระบวนการสอนทุกวิชา เพราะการให้นักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ จะต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ วิธีการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาก็เช่นเดียวกัน การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษามุ่งเน้นพัฒนาความรู้ เจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาได้ วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมและต้องใช้หลักการผสมผสาน

ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2544) กล่าวว่า การสอนต้องมีการออกแบบหลักสูตรแบบพหุกิจผสมผสาน หรือแบบบูรณาการ ควรมีการวางแผนหาประเด็นหลัก-แนวคิด-กิจกรรม เน้นรายวิชา (Subject-based Curriculum) และผสมผสานฐานกิจกรรม (Activity-based) ควบคู่กันไป

รวีวรรณ ชินตระกูล (2540) กล่าวว่า การสอนทั่วไปต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

1. เป้าหมาย การเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ดีนั้นผู้สอนต้องดูเป้าหมายของหลักสูตรวิชาว่าต้องการให้ผู้เรียนมีลักษณะอย่างไร เช่น ต้องการให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม และมีพฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. เนื้อหา จะเป็นตัวกำหนดให้ผู้สอนเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหานั้น ๆ
3. ผู้เรียน เป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดหมายที่วางไว้ การเลือกวิธีการสอนต้องคำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของวัย

4. ผู้สอน ควรเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนหาวิธีการโน้มน้าวให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหานั้น ๆ

นอกจากนี้ ชาตรี สำราญ (2543) กล่าวว่า การสอนจะได้ผลดีมากขึ้นเพียงใด จะต้องคำนึงถึงหลักใหญ่ ๆ ข้างต้น วิธีการสอนที่นิยมใช้สอนสิ่งแวดลอมกันในปัจจุบันอาจใช้วิธีการผสมผสาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษานอกห้องเรียน เป็นวิธีการเรียนอย่างหนึ่งซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง การนำนักเรียนออกไปศึกษานอกสถานที่ที่มีความจำเป็นที่ผู้สอนต้องกำหนดเป้าหมายให้แน่นอนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอะไร

2. การใช้สถานการณ์จำลอง เป็นการสมมติให้ผู้เรียนเป็นคนที่เข้าไปอยู่ในสถานการณ์อย่างหนึ่ง แล้วให้แต่ละคนอภิปรายหรือตัดสินใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการใช้เกมสอดแทรก จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและสนใจบทเรียนมากขึ้น

3. การทดลอง เป็นการทำให้ผู้เรียนได้พบเห็นปัญหาหรือเข้าใจสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น

4. การทำรายงาน ให้ผู้เรียนทำรายงานเป็นกลุ่มหรือทำเป็นบุคคล เพื่อให้รู้จักการค้นคว้าและเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตน

5. การอภิปรายโต้แย้ง เป็นการให้ผู้เรียนหาข้อมูลมายืนยันสนับสนุนความคิดเห็นของตน เช่น แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม อภิปรายโต้แย้งกันเรื่องการสูบบุหรี่มีผลต่อสุขภาพหรือไม่

6. การสัมภาษณ์ วิธีการนี้จะเป็นการฝึกให้นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงออกต้องมีการนัดหมายล่วงหน้า ส่งขอบข่ายของเรื่องที่ต้องการสัมภาษณ์ไปล่วงหน้า และต้องแจ้งให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้รู้หากมีการอัดเทปหรือถ่ายวิดีโอทัศน์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้เตรียมถูกต้อง

7. การแสดง เป็นการให้ผู้เรียนแสดงบทบาทตามบทที่ได้รับซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้เกิด เช่น ให้นักเรียนคนหนึ่งแสดงเป็นผู้นุรักษ์สิ่งแวดล้อม อีกคนหนึ่งเป็นผู้ทำลายสิ่งแวดล้อม

8. การจัดกิจกรรมพิเศษ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรม หรือได้ข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างสม่ำเสมอ

9. การเชิญวิทยากร เป็นการเชิญวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแล้วให้มีการอภิปรายร่วมกัน

10. การใช้วีดิทัศน์ เป็นวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมาก เนื่องจากผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและได้ยินเสียงประกอบกันไป

11. การใช้สไลด์ เป็นอุปกรณ์การสอนอย่างหนึ่งทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพของจริง แต่การใช้สไลด์ ประกอบการสอนผู้สอนต้องเขียนบทติ ถ่ายภาพให้ชัดเจน และถ้าอัดเสียงประกอบด้วยก็จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

12. การใช้แผ่นใส ควรใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอนจะสร้างตัวหนังสือจากคอมพิวเตอร์แล้ว Print ออกมาก็ได้

สรุปได้ว่า การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาจะต้องใช้หลักการผสมผสาน มีวิธีการที่เหมาะสมหลากหลายวิธี ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นพัฒนาความรู้ เจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาได้

### แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

#### ความหมายของสิ่งแวดล้อม

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2535) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องและมองเห็นได้) และนามธรรม (วัฒนธรรม แบบแผน ประเพณี ความเชื่อ) มีอิทธิพลเกี่ยวข้องถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนร่วมเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่ง

อย่างหลีกเลี่ยงมิได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ สิ่งแวดล้อมแยกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ ภูเขา ดิน น้ำ อากาศ ทรัพยากรทุกประเภท 2) สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ชุมชนเมือง สิ่งก่อสร้าง โบราณสถาน ศิลปกรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรม เป็นต้น

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2531) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องและมองเห็นได้) และนามธรรม (วัฒนธรรม แบบแผน ประเพณี ความเชื่อ) มีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ

มันทนี ยมจินดา (2539) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง สรรพสิ่งทั้งหมด ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ปรัชญาการณต่าง ๆ กฎเกณฑ์ธรรมชาติ การปฏิบัติตามกฎธรรมชาติและผลที่เกิดมาจากการปฏิบัติตามกฎธรรมชาติ

ปัญญา ดันติวิวัฒน์ (2537) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบสิ่งมีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ (natural) และสิ่งที่เกิดขึ้น โดยการกระทำของมนุษย์ (man-made) ทั้งที่มองเห็นได้และไม่ได้ในรูปของสสารและพลังงาน (matter and energy) รวมทั้งที่มีชีวิต (biotic) และไม่มีชีวิต (abiotic)

สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องและมองเห็นได้) และนามธรรม (วัฒนธรรม แบบแผน ประเพณี ความเชื่อ)

#### ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2542) ให้ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยความฉลาด และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติให้มากที่สุด และมีระยะเวลาในการใช้ยาวนานที่สุด

ภัสสร สิมานนท์ (2535) ให้ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การคุ้มครอง ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งจะต้องเกิดจากองค์ประกอบ ทุกอย่างของระบบนิเวศที่ดำรงอยู่ และสามารถเกื้อกูลกันได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างรู้คุณค่า โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อมนุษย์และการใช้ยาวนานที่สุด

### วิธีการอนุรักษ์

ราตรี ภารา (2538) ได้ให้แนวทางและวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

1. การถนอมรักษา (preservation) เพื่อรักษาทั้งปริมาณและคุณภาพให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
2. การบูรณะฟื้นฟู (restoration or renewal) คือ การช่วยเหลือและจัดการช่วยเหลือและจัด ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเสียหาย ให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือเทียบเท่า ของเดิม
3. การลดปริมาณของเสียที่สำคัญ กระทำได้โดยวิธี 7 R
  - 3.1 Recycle คือ การเวียนใช้ เช่น การนำกระดาษ กระป๋อง พลาสติก มาผ่านกระบวนการ ผลิตใหม่เพื่อให้ใช้ได้อีก
  - 3.2 Reuse คือ การนำมาใช้อีก เช่น การนำถุงพลาสติก ถุงกระดาษที่ใช้แล้ว แต่ยังอยู่ใน สภาพดีนำกลับมาใช้อีก
  - 3.3 Reclaim คือ การทำใช้ การนำเศษพืชมาทำปุ๋ยหมัก มูลสัตว์มาทำแก๊สชีวภาพ

3.4 Recover คือ การนำมาใช้ใหม่ เช่น น้ำที่นำมาหล่อเย็นในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อเย็นตัวนำกลับมาใช้ใหม่

3.5 Repair คือ การซ่อมใช้ เช่น การซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ที่ชำรุดอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

3.6 Reduce คือ การลดใช้สารอันตรายบางประเภท เช่น การใช้กระดาษสีปูน เพื่อลดการนำคลอรีนมาฟอกขาว เพราะการฟอกขาวดังกล่าวทำให้เกิดสารพิษ

3.7 Reject คือ การเลิกใช้สารอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การเลิกใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช

4. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน

5. การนำสิ่งของอื่นมาทดแทน (substitution)

6. การสำรวจค้นหาทรัพยากร (resource inventories and appraisal)

7. การประดิษฐ์ของเทียมใช้แทน

### การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

สวัสดิ์ โนนสูง (2546) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไว้ดังนี้

1. การอนุรักษ์ในด้านปริมาณ วิธีการที่จะช่วยให้มีน้ำใช้อย่างพอเพียง ได้แก่

1.1 การสงวนและเพิ่มน้ำในดินเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนแบบยั่งยืน ทำได้โดยการปลูกป่าโดยเฉพาะบริเวณต้นน้ำ อนุรักษ์พื้นที่ป่า และการปลูกพืชคลุมดิน เพื่อเก็บน้ำในดินไว้ให้ค่อย ๆ ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำ และหล่อเลี้ยงแหล่งน้ำอยู่ได้เป็นเวลานาน

1.2 การสร้างและพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น การขุดบ่อขนาดใหญ่เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ การขุดลอก และขยายแหล่งน้ำให้เก็บน้ำได้มากและระบายได้สะดวกขึ้น การสร้างฝายน้ำล้นเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ และลดอัตราการไหลของน้ำ ตลอดจนสร้างเขื่อนเพื่อช่วยเก็บน้ำ ช่วยผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ และช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วม

1.3 การทำฝนเทียม เป็นการเพิ่มปริมาณฝนเพื่อแก้ปัญหาคขาดแคลนน้ำโดยการโปรย ซิลเวอร์ไอโอไดด์แก่บรรยากาศ ให้ไอน้ำรวมตัวเป็นหยดน้ำ เกิดเป็นเมฆและฝนแต่วิธีนี้ลงทุนสูง และหากมีไอน้ำในบรรยากาศน้อยเกินไปก็อาจไม่ได้ผล

## 2. การอนุรักษ์ในด้านคุณภาพน้ำ

2.1 การป้องกันและควบคุมมิให้น้ำเสื่อมคุณภาพ ได้แก่ การควบคุมมิให้มีการทิ้งขยะน้ำเสีย หรือสิ่งอื่นที่จะทำให้น้ำสกปรกลงสู่แหล่งน้ำ ขณะเดียวกันก็ต้องตรวจคุณภาพน้ำเพื่อการแก้ไขปัญหอย่างทันทั่วถึง การใช้กฎหมายควบคุมช่วยให้วิธีนี้ได้ผลดีขึ้น

2.2 การปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ เช่น กำหนดให้มีการสร้างโรงบำบัดน้ำเสียตามโรงงานหรือแหล่งชุมชนใหญ่ ๆ และการกั้นน้ำเค็มเป็นน้ำจืด เป็นต้น

## 3. การใช้น้ำอย่างเหมาะสม

3.1 การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะช่วยประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างได้แก่

1) ส่งเสริมการผลิตทางการเกษตรที่ไม่สิ้นเปลืองน้ำ เช่น การปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อย และการใช้ระบบการให้น้ำแบบประหยัด

2) เลือกใช้วิธีการชลประทานที่ประหยัดน้ำและก่อความสูญเสียน้อยที่สุด เช่น การให้น้ำแบบหยดจะประหยัดน้ำกว่าแบบพ่นเป็นฝอย แบบปล่อยท่วมตามร่องคู และแบบปล่อยท่วมเป็นผืน

3) ใช้เครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้น้ำน้อยกว่าปกติ

- 4) นำน้ำที่ไม่ใช้แล้วไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้รดต้นไม้
- 5) ไม่ปล่อยให้ น้ำไหลทิ้งในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่ใช้ประโยชน์
- 6) ใช้ระบบการเก็บและจ่ายน้ำในอาคาร โดยอาศัยความโน้มถ่วงของโลก เพื่อประหยัดพลังงานที่จะใช้สูบน้ำและจ่ายน้ำ

3.2 ความคุ้มค่าการใช้น้ำได้ดินให้บังเกิดผลอย่างแท้จริง โดยปฏิบัติตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เพื่อมิให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุดน้ำท่วม หรือปัญหาอื่นในภายหลัง และควรลดการใช้น้ำบาดาล

### วิธีการประหยัดน้ำ

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2548) ได้เสนอแนวทางในการประหยัดน้ำไว้ดังนี้

1. ใช้น้ำอย่างประหยัดหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำเพื่อลดการสูญเสียอย่างเปล่าประโยชน์
2. ไม่ควรปล่อยให้ น้ำไหลตลอดเวลาตอนล้างหน้า แปรงฟัน โกนหนวด และถูสบู่ขณะอาบน้ำ โดยเปล่าประโยชน์น้ำที่ละลาย ๆ ลิตร
3. ใช้สบู่เหลวแทนสบู่ก่อนเวลาล้างมือ เพราะการใช้สบู่ก่อนล้างมือ จะใช้เวลามากกว่าการใช้สบู่เหลวที่ไม่เข้มข้น จะใช้น้ำน้อยกว่าการล้างมือด้วยสบู่เหลวที่เข้มข้น
4. ซักผ้าด้วยมือ ควรรองน้ำใส่กะละมังแค่พอใช้ อย่าเปิดน้ำไหลตลอดเวลาซัก เพราะสิ้นเปลืองมากกว่าการซักโดยวิธีการขังน้ำ ไว้ในกะละมัง
5. ใช้ Sprinkler หรือฝักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการฉีดน้ำด้วยสายยาง จะประหยัดน้ำได้มากกว่า

6. ไม่ควรใช้สายยางและเปิดน้ำไหลตลอดเวลาในขณะที่ล้างรถ เพราะจะใช้น้ำถึง 400 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยน้ำและฟองน้ำในกระป๋อง หรือภาชนะบรรจุน้ำจะลดการใช้น้ำได้มากถึง 300 ลิตรต่อการล้าง 1 ครั้ง
7. ไม่ควรล้างรถบ่อยครั้งจนเกินไป เพราะนอกจากจะมีความสิ้นเปลืองน้ำแล้วยังทำให้เกิดสนิมที่ตัวถังได้ด้วย
8. ตรวจสอบท่อน้ำรั่วภายในบ้าน ด้วยการปิดก๊อกน้ำทุกตัวภายในบ้านหลังจากที่ทุกคนเข้านอนจดหมายเลข วัดน้ำไว้ ถ้าตอนเช้ามาตรเคลื่อนที่โดยที่ยังไม่มีใครเปิดน้ำใช้ ก็เรียกช่างมาตรวจซ่อมได้เลย
9. ควรล้างพืชผักและผลไม้ในอ่างหรือภาชนะที่มีการกักเก็บน้ำไว้เพียงพอ เพราะการล้างน้ำที่ไหลออกจากก๊อกน้ำโดยตรง จะใช้น้ำมากกว่าการล้างด้วยน้ำที่บรรจุไว้ในภาชนะถึงร้อยละ 50
10. ตรวจสอบชักโครกว่ามีจุลรั่วซึมหรือไม่ ต้องให้ลองหยดสีผสมอาหารลงในถังพักน้ำ แล้วสังเกตดูที่คอห่าน หากมีน้ำสีลงมาโดยที่ไม่ได้กดชักโครก ถ้ามีปัญหาให้รีบจัดการซ่อมได้เลย
11. ไม่ทิ้งเศษอาหาร กระดาษ สารเคมี ลงในชักโครก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำจากการกดชักโครกเพื่อไล่สิ่งของลงท่อ
12. ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่น ชักโครกประหยัดน้ำ ฝักบัวประหยัดน้ำ ก๊อกประหยัดน้ำ หัวฉีดประหยัดน้ำ เป็นต้น
13. ติดอุปกรณ์เติมอากาศ (aerator) ให้แก่น้ำที่ไหลออกจากหัวก๊อก ลดปริมาณการไหลของน้ำจะช่วยประหยัดได้
14. ไม่ควรลดน้ำต้นไม้ตอนแดดจัด เพราะน้ำจะระเหยหมดไปเปล่า ๆ ให้รดน้ำตอนเช้าที่อากาศยังเย็นอยู่ การระเหยจะต่ำกว่า จะช่วยให้ประหยัดน้ำ

15. อย่าทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้วโดยไม่ได้ประโยชน์อะไร ใช้รดน้ำต้นไม้ ใช้ชำระพื้นผิว ใช้ชำระความสะอาดสิ่งต่าง ๆ ได้อีกมาก
16. ควรใช้หย็อกน้ำกับแก้วเปล่าในการบริการน้ำดื่ม และผู้ที่ต้องการดื่ม รินน้ำดื่มเอง และควรดื่มให้หมดทุกครั้ง
17. ล้างจานในภาชนะที่ขังน้ำไว้จะประหยัดน้ำได้มากกว่าการล้างจานด้วยวิธีการปล่อยน้ำไหลจากก๊อกตลอดเวลา
18. คิดตั้งระบบน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์จากการเก็บ และจ่ายน้ำตามแรงโน้มถ่วงโลก เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานไปสูบลและจ่ายน้ำภายในอาคาร

### วิธีการประหยัดไฟฟ้า

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2548) ได้เสนอแนวทางในการประหยัดไฟฟ้าไว้ดังนี้

1. ปิดสวิตซ์ไฟและเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน สร้างให้เป็นนิสัยในการดับไฟฟ้าทุกครั้งที่ออกจากห้อง
2. เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานคุณภาพแสดงประสิทธิภาพให้แน่ใจทุกครั้งก่อนตัดสินใจซื้อ หากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 ต้องเลือกใช้เบอร์ 5
3. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งเมื่อไม่เกิน 1 ชม. สำหรับเครื่องปรับอากาศทั่วไป และ 30 นาที สำหรับเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5
4. หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศบ่อย ๆ เพื่อลดการเปลืองไฟในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
5. ตั้งอุณหภูมิปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่กำลังเย็นสบายอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10 องศา

6. ไม่ควรปล่อยให้มีความเย็นรั่วไหลจากห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ตรวจสอบและรอยรั่วตามผนังฝ้าเพดาน ประตูช่องแสงและปิดประตูห้องทุกครั้งที่เปิดเครื่องปรับอากาศ
7. ลดการหลีกเลี่ยงการเก็บเอกสาร หรือวัสดุใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการสูญเสียและใช้พลังงานในการปรับอากาศภายในอาคาร
8. ติดตั้งฉนวนกันความร้อน โดยรอบห้องที่มีอากาศ เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้ามาภายในอาคาร
9. ใช้มู่ลี่กันแดดป้องกันแสงแดดส่องกระทบตัวอาคารและฝ้าผนัง เพื่อไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินไป
10. หลีกเลี่ยงการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ห้องปรับอากาศ ติดตั้งและใช้อุปกรณ์ควบคุมการ เปิด - ปิด ประตูภายในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
11. ควรปลูกต้นไม้รอบ ๆ อาคาร เพราะต้นไม้ขนาดใหญ่ 1 ต้น ให้ความเย็นเท่ากับเครื่องปรับอากาศ 1 ตัน หรือให้ความเย็นประมาณ 12,000 BTU
12. ควรปลูกต้นไม้เพื่อบังแดดข้างบ้านหรือเหนือหลังคา เพื่อเครื่องปรับอากาศจะไม่ต้องทำงานหนักเกินไป
13. ปลูกพืชคลุมดินเพื่อควบคุมความร้อน เพิ่มความชื้นให้กับดิน จะทำให้บ้านเย็นไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศเย็นจนเกินไป
14. ในสำนักงานให้ปิดไฟ ปิดเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จะสามารถประหยัดไฟฟ้าได้
15. ไม่ควรเลือกซื้อพัดลมที่ไม่มีเครื่องหมายมาตรฐานรับรอง เพราะพัดลมที่ไม่ได้คุณภาพมักเสี่ยงทำให้สั้นเปลือง
16. หากอากาศไม่ร้อนเกินไป ควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศจะช่วยประหยัดไฟประหยัดเงินได้มากที่สุด

17. ใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน ใช้หลอดคอมมูเนชั่นประหยัดแทนหลอดไส้ ใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ หรือใช้หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์

18. ควรใช้หลอดประหยัดไฟหรือบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ คู่กับหลอดคอมมูเนชั่นประหยัด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดไฟฟ้าได้อีก

19. ควรใช้โคมไฟแบบมีแผ่นสะท้อนแสงในห้องต่าง ๆ เพื่อช่วยแสงสว่างจากหลอดกระจาย ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้หลอดไฟที่มีวัตต์สูงช่วยประหยัดพลังงาน

20. หมั่นทำความสะอาดหลอดไฟที่บ้าน เพราะจะช่วยเพิ่มแสงสว่างโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากขึ้น ควรทำอย่างน้อย 4 ปี ต่อครั้ง

21. ใช้หลอดไฟที่มีวัตต์ต่ำ สำหรับบริเวณที่จำเป็นต้องเปิดทิ้งไว้ทั้งคืน ไม่ว่าจะ เป็นในบ้านหรือนอกบ้าน เพื่อประหยัดไฟฟ้า

22. ควรตั้งโคมไฟที่โต๊ะทำงานหรือติดตั้งเฉพาะจุดแทนการเปิดไฟฟ้าทั้งห้องเพื่อทำงาน จะประหยัดไฟฟ้าลงได้มาก

23. ควรใช้สีอ่อนตกแต่งอาคาร ทาผนังภายนอกอาคารเพื่อการสะท้อนแสงที่ดี และทาภายในอาคารเพื่อให้ห้องสว่างได้มากกว่า

24. ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติให้มากที่สุด เช่น การติดกระจกหรือติดฟิล์มที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อน แต่ยอมให้แสงผ่านเข้าได้ เพื่อลดการใช้พลังงานเพื่อแสงสว่างภายในอาคาร

25. ถอดหลอดไฟอีกครึ่งหนึ่ง ในบริเวณที่มีความต้องการใช้แสงสว่างน้อยหรือบริเวณที่มีแสงสว่างเพียงพอแล้ว

26. ปิดตู้เย็นให้สนิท ทำความสะอาดภายในตู้เย็น และแผ่นระบายความร้อนหลังตู้เย็นสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้ตู้เย็นทำงานหนักและเปลืองไฟ

27. อย่าเปิดตู้เย็นบ่อย ๆ อย่านำของร้อนมาแช่ในตู้เย็น เพราะจะทำให้ตู้เย็นทำงานเพิ่มขึ้น กินไฟมาก
28. ตรวจสอบขอบยางประตูของตู้เย็น ไม่ให้เสื่อมสภาพ เพราะจะทำให้ความเย็นรั่วออกมา ทำให้สิ้นเปลืองไฟมากกว่าที่จำเป็น
29. เลือกขนาดตู้เย็นให้เหมาะสมกับขนาดของครอบครัว อย่าใช้ตู้เย็นใหญ่เกินความจำเป็น เพราะกินไฟเกินไป และควรตั้งตู้เย็นให้ห่างจากฝาผนังบ้าน 15 ซม.
30. ควรละลายน้ำแข็งในตู้เย็นสม่ำเสมอ การปล่อยให้ น้ำแข็งจับหนาจนกินไปจะทำให้เครื่องต้องทำงานหนัก ทำให้กินไฟมาก
31. เลือกซื้อตู้เย็นประตูเดียว เนื่องจากตู้เย็นสองประตูจะกินไฟมากกว่าตู้เย็นประตูเดียวที่มีขนาดเท่ากัน เพราะต้องใช้ท่อน้ำยาความเย็นที่ยาวกว่า และใช้คอมเพรสเซอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า
32. ควรตั้งสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิของตู้เย็นให้เหมาะสม การตั้งตัวเลขต่ำเกินไปอุณหภูมิจะเย็นน้อย ถ้าตั้งที่ตัวเลขสูงจะเย็นมาก เพื่อให้ประหยัดไปพลังงานควรตั้งที่เลขต่ำที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสม
33. ไม่ควรพรมน้ำจนแฉะในเวลารีดผ้า เพราะต้องใช้ความร้อนในการรีดมาก เสียพลังงานมากขึ้น เสียค่าไฟมากขึ้นด้วย
34. ค้างปลั๊กออกก่อนรีดผ้าเสร็จ เพราะความร้อนที่เหลือในเตารีดยังสามารถรีดได้ต่อจนกระทั่งเสร็จ ช่วยประหยัดไฟฟ้า
35. เสียบปลั๊กครั้งเดียวต้องรีดให้เสร็จ ไม่ควรถอดปลั๊กและเสียบปลั๊กเตารีดบ่อย ๆ เพราะการที่ทำให้เตารีดร้อนแต่ละครั้งกินไฟมาก

36. ลด ละ เลี่ยง การใส่เสื้อสูท เพราะไม่เหมาะกับสภาพอากาศเมืองร้อน สิ้นเปลืองการตัด ซักรีด และความจำเป็นในการเปิดเครื่องปรับอากาศ

37. ซักผ้าด้วยเครื่องควรรีดผ้าให้เต็มกำลังของเครื่อง เพราะซัก 1 ตัว กับซัก 20 ตัว ก็ต้อง ใช้น้ำเท่ากันในการซักแต่ละครั้ง

38. ไม่ควรอบผ้าด้วยเครื่อง เมื่อใช้เครื่องซักผ้าอยู่ เพราะเปลืองไฟมาก ควรตากเสื้อผ้ากับ แสงแดดหรือแสงธรรมชาติจะดีกว่า ทั้งยังช่วยประหยัดไฟได้มากกว่า

39. ปิดโทรทัศน์ทันทีเมื่อไม่มีคนดู เพราะการเปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู เป็นการ สิ้นเปลืองไฟฟ้าโดยใช่เหตุ แถมยังต้องซ่อมเร็วอีกด้วย

40. ไม่ควรปรับจอโทรทัศน์ให้สว่างมากเกินไปและอย่าเปิดเสียงโทรทัศน์ดัง เกินความ จำเป็น เพราะเปลืองไฟและยังทำให้อายุการใช้งานสั้นลงอีกด้วย

41. อยู่บ้านเดียวกันดูรายการโทรทัศน์รายการเดียวกันก็ควรดูเครื่องเดียวกัน ไม่ใช่ดูคนละ เครื่องคนละห้อง เพราะสิ้นเปลืองพลังงาน

42. เช็ดผมให้แห้งทุกครั้งก่อนเป่าผมทุกครั้ง ใช้เครื่องเป่าผมสำหรับแต่งทรงผม ไม่ควรใช้ ทำให้ผมแห้ง เพราะต้องเป่าผมนานเปลืองไฟฟ้า

43. ใช้เตาแก๊สหุงต้มอาหาร ประหยัดกว่าการใช้เตาไฟฟ้า เตาอบไฟฟ้า และควรตั้งวาล์ว นิรภัย (Safety Valve) เพื่อความปลอดภัย

44. เวลาหุงต้มอาหารด้วยเตาไฟฟ้า ควรจะปิดเตาก่อนอาหารสุก 5 นาที เพราะความร้อนที่ เตาระ้อนต่ออีกอย่างน้อย 5 นาที เพียงพอที่จะทำให้อาหารสุกได้

45. อย่าเสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวทิ้งไว้ เพราะระบบอุ่นทำงานอยู่ตลอดเวลา ทำให้สิ้นเปลือง ไฟฟ้าเกินความจำเป็น

46. กัดม้ น้ำไฟฟ้าต้องดึงปลั๊กออกทันที เมื่อน้ำเดือด อย่าเสียบไฟไว้เมื่อไม่มีคนอยู่ นอกจากจะไม่ประหยัดแล้วอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้

47. แยกสวิตช์ไฟออกจากกันให้สามารถ เปิด ปิด ได้เฉพาะจุดไม่ใช่ปุ่มเดียวกันเปิดปิด ทั้งชั้นทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและสูญเปล่า

48. หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องมีการปล่อยความร้อน เช่น กัดม้ น้ำ หม้อหุงต้ม ไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ

49. ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ และหมั่นทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่เสมอจะทำให้ลดการสิ้นเปลืองไฟได้

50. อย่าเปิดคอมพิวเตอร์ไว้นาน ถ้าไม่ใช้งานควรติดตั้งระบบลดกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่อง เมื่อพักการทำงาน จะประหยัดไฟได้ร้อยละ 35 -40 และถ้าหากปิดหน้าจอทันทีเมื่อไม่ใช้งาน จะประหยัดไฟร้อยละ 60

51. คู่มือสัญลักษณ์ Energy Star ก่อนเลือกซื้ออุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร ฯลฯ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานลดการใช้กำลังไฟฟ้า เพราะมีระบบประหยัดไฟฟ้าอัตโนมัติ

## แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้

### ความหมายของการเรียนรู้

เสาวนีย์ สีขำบัณฑิต (2530) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม มนุษย์จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

สุพิน บุญขวงส์ (2544) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ประสบการณ์ก็คือการที่บุคคลใช้ประสาทสัมผัสปะทะกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมทางกาย สิ่งแวดล้อมทางสังคม และสิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ การที่บุคคลปะทะกับสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขึ้น

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลได้เจริญงอกงามขึ้นทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาโดยรู้จักผิดชอบชั่วดี สามารถปรับตัวเองเข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อดำรงตนดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2543) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากประสบการณ์ของการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ซึ่งคำว่า พฤติกรรมให้รวมทั้งพฤติกรรมภายนอกที่สามารถสังเกตเห็นได้ และพฤติกรรมภายในที่มองไม่เห็น และการเปลี่ยนแปลงนี้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพของพฤติกรรมด้านความรู้-ความคิด อารมณ์-ความรู้สึก และทักษะ- การปฏิบัติ ซึ่งนักจิตวิทยาได้ทำการศึกษาและสร้างเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม ซึ่งสนใจศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสังเกตได้จากภายนอก โดยเน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งเร้าที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ โดยมองว่าพฤติกรรมการเรียนรู้เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า และมีการให้แรงเสริมเป็นตัวช่วยเพิ่มโอกาสหรือความถี่ของพฤติกรรมที่ต้องการ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบปัญญานิยม จะสนใจศึกษากระบวนการคิดและการใช้เหตุผลภายในตัวบุคคล โดยมองว่าการเรียนรู้เกิดจากการใช้สติปัญญาและเหตุผลของผู้เรียน โดยเน้นความสำคัญของผู้เรียนเป็นแหล่งของการสร้างการเรียนรู้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม จะสนใจศึกษากระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยเน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและตัวผู้เรียน ทฤษฎีนี้มองว่าการเรียนรู้เกิดจากการสังเกต จดจำ และแสดงพฤติกรรมที่เหมือนตัวแบบ โดยมีแรงจูงใจว่า การเลียนแบบจะนำมาซึ่งผลประโยชน์

4. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จะสนใจศึกษากระบวนการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง เมื่อเกิดปัญหาหรือความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น บุคคลจะใช้โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ที่มีอยู่เดิมทำปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือเพื่อน ๆ ที่อยู่รอบข้าง ความขัดแย้งทางปัญญาจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) อันเป็นกิจกรรมตรวจสอบ และปรับเปลี่ยน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเนื่องมาจากประสบการณ์ การที่ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ทำให้เกิดความเจริญงอกงามขึ้นทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาโดยรู้จักผิดชอบชั่วดี สามารถปรับตัวเองเข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อดำรงตนดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน

## แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้

อังคณา โรจนไพบุตย์ (2545) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ไว้เป็นกลุ่มดังนี้

1. กลุ่มทฤษฎีความสัมพันธ์ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทฤษฎีในกลุ่มนี้ได้แก่

1.1 ทฤษฎีการเชื่อมโยง หรือทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่องของธอร์น ไคค์ (Connectionism) มีหลักการว่าในการกระทำสิ่งใด ๆ แล้วไม่เกิดอันตราย ใช้เวลาไม่นานเกินไป จะเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกในการตอบสนองหลาย ๆ วิธีต่อสิ่งเร้าอย่างเดียวและจะเลือกวิธีตอบสนองที่ได้ผลดีที่สุดไว้ใช้ครั้งถัดไป

1.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไข ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 แบบดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกของพาฟลอฟ (Classical Conditioning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าพฤติกรรมตอบสนองบางอย่างที่ปกติจะไม่เกิดขึ้นเองในชีวิตประจำวันนั้น เราสามารถกำหนดให้การตอบสนองเป็นอย่างไรก็ได้ตามเงื่อนไขที่เรากำหนดขึ้น

1.2.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) ทฤษฎีนี้มีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดจากการเสริมแรงที่ตรงกับความต้องการในทันที เพราะฉะนั้นถ้าหากทฤษฎีนี้ไปใช้ควรจะให้เสริมแรงในพฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว โดยในตอนแรก ๆ ควรจะให้เสริมแรงทุกครั้งที่คุณเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ต่อมาจึงค่อยใช้เสริมเป็นครั้งคราวและจะต้องระวังไม่ให้เสริมเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

1.2.3 ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบต่อเนื่องของกัทรี (Guthrie's Continuous Conditioning Theory) ทฤษฎีนี้มีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยเกิดจากการกระทำเพียงครั้งเดียว ไม่จำเป็นต้องลองกระทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อใดก็ตามที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า แสดงว่าผู้เรียนเรียนรู้ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องฝึกต่อไป

1.2.4 ทฤษฎีการเสริมแรงของฮัลล์ (Hall's Reinforcement Theory) มีความเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์เกิดจากสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงทำให้เกิดการตอบสนอง การเสริมแรง จะทำให้แรงขับหรือความต้องการลดลง และการเสริมแรงช่วยให้การตอบสนองสิ่งเร้ามีอัตรา เพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้น

2. กลุ่มทฤษฎีความรู้ความเข้าใจหรือทฤษฎีสถาน (Cognitive Theories or Field Theories) เน้นในเรื่องประสบการณ์ของมนุษย์โดยส่วนรวมมากกว่าพิจารณาจากส่วนย่อยและความหมายของการเรียนรู้ ทฤษฎีกลุ่มนี้ได้แก่

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Psychology) ทฤษฎีกลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระบวนการทางปัญญาในการคิดแก้ปัญหา โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งที่เป็นกระบวนการทางสมองสร้างความสัมพันธ์ในการจัดแบบแผนความคิดที่เน้นการรับรู้ส่วนรวม โดยใช้ประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงแก้ปัญหา

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้สนามของเลวิน (Lewin's Field Theory) ทฤษฎีกลุ่มนี้เน้นเรื่องแรงจูงใจที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ต่อเป้าหมาย หรือแรงจูงใจที่เป็นแรงผลักดัน ให้ผู้เรียนทำพฤติกรรมอย่างมีเป้าหมายและทิศทาง ทฤษฎีกลุ่มนี้มองการแสดงพฤติกรรมของคนออกมาในลักษณะที่เป็นแรงซึ่งมีพลังและทิศทาง สิ่งใดที่อยู่ในความสนใจและความต้องการจะมีพลังเป็นบวก สิ่งใดที่อยู่นอกเหนือความสนใจจะมีพลังเป็นลบ

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเครื่องหมายของโทลแมน (Tolman's Sign Theory) ทฤษฎีกลุ่มนี้มีหลักการการเรียนรู้ด้วยความรู้และความเข้าใจทำให้เกิดแผนที่สมองนำไปสู่ความคาดหวัง ทำให้เห็นหนทางสู่เป้าหมายในการแก้ปัญหา

## แนวทางการจัดการเรียนรู้

อรรถัย มูลคำ (2546) ได้เสนอ 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย (Lecture Method) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยการพูดบอกเล่า อธิบายเนื้อหาเรื่องราวที่ผู้สอนได้เตรียมการศึกษาค้นคว้ามา ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับฟัง อาจจะมีการจดบันทึกสาระสำคัญในขณะที่ฟังบรรยายหรืออาจมีโอกาสดักถามแสดงความคิดเห็นได้บ้างถ้าผู้สอนเปิดโอกาส วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ฟังจำนวนมากและผู้บรรยายซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ ต้องการนำเสนอเนื้อหาสาระจำนวนมากในลักษณะคม ชัด ลึก โดยใช้เวลาไม่นานนักจึงเป็นการเรียนรู้ที่ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

2. การจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนมุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนหรือที่กลุ่มมีความสนใจร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคำตอบ แนวทางหรือแก้ปัญหาาร่วมกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้คือ ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติงานและชื่นชมผลงสนร่วมกัน

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 4-8 คน ให้ผู้เรียนในกลุ่มมีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น ประสบการณ์ในประเด็นหรือปัญหาที่กำหนด และสรุปผลการอภิปรายออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

4. การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต (Demonstration Method) เป็นกระบวนการที่ผู้สอน หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการแสดงหรือกระทำให้ดูเป็นตัวอย่างพร้อม ๆ กับการบอก อธิบาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกตกระบวนการขั้นตอน การสาธิตนั้น ๆ แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต การจัดการเรียนรู้แบบนี้จึงเหมาะสมสำหรับการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนของการปฏิบัติ

5. การจัดการเรียนรู้แบบแสดงบทบาทสมมุติ (Role Playing) เป็นกระบวนการที่ผู้สอนกำหนดหัวข้อเรื่อง ปัญหา หรือสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้คล้ายกับสภาพความเป็นจริง แล้วให้ผู้เรียนสวมบทบาทหรือแสดงบทบาทนั้นตามความรู้สึกนึกคิดและประสบการณ์ของผู้เรียนที่คิดว่าควรจะเป็น ภายหลังจากการแสดงบทบาทสมมุติจะต้องมีการอภิปรายเกี่ยวกับการแสดงออกทั้งด้านความรู้และพฤติกรรมของผู้แสดงเพื่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การแสดงละคร (Dramatization) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนแสดงละคร ซึ่งเป็นเรื่องราวที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาและบทละครที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงบทบาทสมมุติว่าตนเองเป็นหรือสร้างทำเป็นตัวเองหรือบุคคลอื่นหรือตัวละครตัวใดตัวหนึ่ง โดยจะต้องแสดงบทบาทใช้ภาษา แสดงสีหน้า ท่าทางกับการเคลื่อนไหวประกอบการสนทนาตามบทละครที่แต่งไว้ และผู้แสดงจะไม่นำเอาบุคลิกภาพและความรู้สึกนึกคิดของตนเองเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งจะมีส่วนทำให้เกิดผลเสียต่อการแสดงบทบาทนั้น ๆ วิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการที่จะเข้าใจในความรู้สึก เหตุผล และพฤติกรรมของผู้อื่นและสามารถจดจำเรื่องราวนั้นได้นาน

7. การจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในสถานการณ์ที่สร้างขึ้น ซึ่งสถานการณ์นั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดทั้งสภาพแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์ โดยมีการกำหนดบทบาท ข้อมูลและกติกาไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับประกอบกับวิจารณญาณของตนเองให้ปฏิบัติหน้าที่ตามสถานการณ์นั้นให้ดีที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสถานการณ์จำลองนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ดีและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

8. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (Game) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเล่นเกมที่มีกฎเกณฑ์ กติกา เงื่อนไข หรือข้อตกลงร่วมกันที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้เกิดความสนุกสนาน ร่าเริง เป็นการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น โดยมีการนำเนื้อหา ข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นละผลการเล่นเกมมาใช้อภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้

9. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ (Process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นกระบวนการ โดยผู้เรียนเป็นผู้คิด ผู้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ ผู้สอนเป็นผู้กำกับควบคุมให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติ ผิฝจนเกิดทักษะ สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้และรับรู้อันตอนทั้งหมด จนสามารถนำไปใช้อย่างอัตโนมัติและนำไปใช้ได้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ

10. การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับความรู้จากการลงมือร่วมกันปฏิบัติเป็นกลุ่ม กลุ่มจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน และสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มก็มีอิทธิพลและปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน

11. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

12. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT (Team Games Tournaments) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องให้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

13. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

14. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าคนละข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

15. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integration Instruction) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นองค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละวิชา และเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหาของผู้สอน

16. การจัดการเรียนรู้แบบ Storyline (Storyline Method) เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีการนำเอาสาระการเรียนรู้จากหลายกลุ่มมาเชื่อมโยงกัน เพื่อจัดการเรียนรู้ภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน โดยผูกเรื่องเป็นตอน ๆ (Episode) เรื่องแต่ละตอนจะต่อเนื่องและมีลำดับเหตุการณ์ (Sequence) หรือเรียกว่าเส้นทางการเดินเรื่อง (Topic line) และใช้คำถามหลัก (Key questions) เป็นตัวนำไปสู่การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย ซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริง ได้ลงมือปฏิบัติจริง เน้นทักษะการคิด การวิเคราะห์ การตัดสินใจ กระบวนการกลุ่ม ตลอดจนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

17. การจัดการเรียนรู้แบบมุ่งประสบการณ์ภาษา (Concentrated Language Encounters) เป็นกระบวนการเรียนรู้ทางด้านภาษาที่เรียนรู้จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะทางด้านภาษาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ ได้แก่ ฟัง พูด อ่าน เขียน นอกจากนี้ยังเน้นกระบวนการกลุ่มและการบูรณาการที่สอดคล้องสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้อีกด้วย

18. การจัดการเรียนรู้แบบชี้แนะ (Direct instruction) เป็นรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายเพื่อฝึกทักษะหรือให้ความรู้เบื้องต้นแก่ผู้เรียน เพื่อให้มีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนด เน้นการฝึกและการเสริมแรงในขณะที่เรียนหรือฝึกปฏิบัติงาน และจะค่อย ๆ ลดการเสริมแรง เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่ต้องการ การเรียนการสอนจะเน้นให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้อย่างมีลำดับขั้นตอน รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นได้

19. การจัดการเรียนรู้แบบ SQ 3R (SQ 3R) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งสอนการเปลี่ยนหัวข้อให้เป็นประโยคคำถาม โดยฝึกให้ผู้เรียนกวาดสายตาคำหัวข้อเรื่องแล้วเปลี่ยนหัวข้อนั้น ๆ เป็นคำถาม สอนและฝึกให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่จะได้จากการอ่าน เมื่ออ่านจบข้อความแล้ว ฝึกให้ผู้เรียนทบทวนโดยการตรวจสอบบันทึกที่เขียนไว้ รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนอ่าน รูปแบบ SQ 3R มีดังนี้ 1) ขั้น Survey (S) 2) ขั้น Question (Q) 3) ขั้น Read (R) 4) ขั้น Recite (R) 5) ขั้น Review (R)

#### การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้สรุปถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

1. จัดกระบวนการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและพัฒนาจนเต็มตามศักยภาพของตน
2. การจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ฝึกกระบวนการคิดฝึกปฏิบัติและปรับปรุง สามารถเผชิญกับสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
4. การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้ผู้เรียนทำได้ โดยคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

5. การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณภาพ ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกวิชา

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และมีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

7. ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาจนเต็มขีดความสามารถโดยใช้เทคโนโลยีในการคิด เข้าช่วยเป็นผลทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

## การวัดและประเมินผล

### ความหมายการวัดและประเมินผล

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดและประเมินผล เป็นการประเมิน เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ต้องมีการประเมินพัฒนาการในด้านความประพฤติ พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบ ควบคู่ไปในกระบวนการเรียนรู้ตาม ความเหมาะสมของแต่ละระดับ มีรูปแบบการวัดและประเมินผลที่สามารถตรวจสอบว่า กระบวนการเรียนรู้ได้พัฒนาผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ การประเมินผลจะต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ ด้านทัศนคติ ควรมีการวัดและประเมินตามสภาพจริง การประเมินผลนั้นสามารถ ประเมินได้ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและประเมินสรุปรวม การวัดและประเมินผลอาจใช้ เทคนิคและเครื่องมือที่หลากหลายให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีการกำหนดการ ประเมินให้ชัดเจน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี (2545) ได้ให้ความหมาย ของการวัดผล หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งที่วัดอย่างมีกฎเกณฑ์การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการที่ทำต่อจากการวัด แล้วตัดสินใจสรุปคุณค่าอย่างมีกฎเกณฑ์ การประเมินผลจึงเป็นผลการตัดสินใจจากผู้ประเมิน ไม่ใช่ผลจากการวัดโดยตรง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2543) ได้ให้ความหมายของการวัด (Measurement) หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลข (Assignment of Numerals) ให้แก่สิ่งต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ การวัดจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) จุดมุ่งหมายของการวัดต้องมีความชัดเจนว่าต้องการวัดอะไร ในสถานการณ์เช่นไร และวัดไปทำไม 2) เครื่องมือที่ใช้วัด เช่น แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ แบบสัมภาษณ์ มาตรฐานประเมินค่า การสังเกตโดยตรง เป็นต้น โดยเครื่องมือต้องมีหน่วยที่ใช้ในการวัด มาตรฐานเปรียบเทียบระหว่างหน่วยที่ได้จากการวัด 3) การแปลผลและนำไปใช้ ส่วนการประเมิน (Evaluation) เป็นกระบวนการตัดสินคุณค่า (Value Judgment) ของสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยทั่วไปการประเมินต้องอาศัยการข้อมูลจากการวัดที่เป็นปรนัยแต่บางครั้งการประเมินต้องอาศัยการสังเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งนั้น การประเมินมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลจากการวัด 2) การตีความหมาย 3) การกำหนดคุณค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน การวัดและการประเมินมีความสัมพันธ์กันข้อมูลจากการวัดจะถูกนำไปใช้ในการประเมินด้วยการตัดสินคุณค่า

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผล หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งที่ต้องการวัดอย่างมีกฎเกณฑ์ แล้วตัดสินใจสรุปคุณค่า การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อบ่งชี้การพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญการประเมินผลจะต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ ด้านทัศนคติ ควรมีการวัดและประเมินตามสภาพจริง

### **เครื่องมือการวัดและประเมินผล**

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2526) กล่าวว่า รูปแบบข้อสอบหรือแบบทดสอบมี 3 ลักษณะคือ

1. ข้อสอบแบบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการสอบแบบใช้การโต้ตอบด้วยวาจาหรือคำพูดของผู้ทำการสอบและผู้ถูกสอบโดยตรง การสอบแบบนี้มักต้องสอบเป็นรายบุคคล (Individual Test) ปัจจุบันการสอบแบบปากเปล่า ไม่นิยมใช้ในการสอบวัดความรู้ความสามารถทางด้านพุทธิพิสัยแต่ยังคงมีใช้กับการสอบวัดเกี่ยวกับความคิดเห็น ความสนใจ ทักษะต่าง ๆ หรือเพื่อวัดบุคลิกภาพบุคคล โดยเรียกเป็นการสัมภาษณ์(Interview) แทนการสอบ

2. ข้อสอบแบบข้อเขียน (Written Test หรือ Paper – Pencil Test) เป็นรูปแบบของการสอบที่พัฒนามาจากการสอบแบบปากเปล่า เพื่อให้เหมาะสมกับการสอนเด็กจำนวนมาก ๆ และมีเนื้อหาวิชาที่จะสอบมากขึ้น เพราะสามารถสอบเด็กได้เป็นกลุ่มพร้อม ๆ กันจึงใช้เวลาในการสอบน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับ การสอบแบบปากเปล่าแล้ว การสอบแบบใช้ข้อเขียนจะมีลักษณะที่ด้อยกว่าตรงที่เป็นการวัดเพียงพฤติกรรมประดิษฐ์ของเด็กเท่านั้น ไม่สามารถเห็นพฤติกรรมการแสดงออกที่แท้จริงได้ แต่เมื่อพิจารณาในด้านความเหมาะสมและคะแนนที่ได้จากการสอบแล้ว การสอบแบบข้อเขียนสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ ตามลักษณะคำถามและวิธีตอบคำถาม คือ แบบความเรียง และแบบจำกัดคำตอบ

2.1 แบบเรียงความ เป็นแบบที่ต้องการให้ผู้สอบ อธิบาย บรรยาย ประพันธ์ หรือวิจารณ์เรื่องราวกับความรู้ที่

2.2 แบบจำกัดคำตอบ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบพิจารณาเปรียบเทียบตัดสินข้อความหรือรายละเอียดต่างๆ ซึ่งมีอยู่ 4 แบบ คือ แบบถูก-ผิด (ใช่-ไม่ใช่) แบบเติมคำ แบบจับคู่และแบบเลือกตอบ

3. ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) เป็นข้อสอบที่ไม่ต้องการให้ผู้สอบตอบสนองออกมาในรูปคำพูดปากเปล่า หรือ โดยการเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ เหมือนสองแบบแรก แต่มุ่งให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมตอบสนองด้วยการปฏิบัติหรือการกระทำจริง ซึ่งได้แก่ข้อสอบในวิชาที่เน้นภาคปฏิบัติเป็นหลัก เช่น ศิลปะ ดนตรี การช่าง พลศึกษา เป็นต้น ข้อสอบประเภทนี้จึงเหมาะที่จะใช้วัดคุณลักษณะด้านทักษะพิสัย การตรวจให้คะแนนก็ดูจากผลงานการปฏิบัติของเด็ก โดยต้องคำนึงถึงทั้งด้านผลการปฏิบัติ (Product) และด้านวิธีการปฏิบัติ (Procedure) ประกอบกัน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถรวบรวมเพื่อประกอบการศึกษาได้ดังนี้

กอบกาญจน์ เพ็ญชุ่ม (2544) ได้ทำการวิจัยกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยปรากฏว่า กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย มีคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษามีค่าสูงกว่าก่อนการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ใช้กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้แตกต่างจากนักเรียนที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษณา บุญคุ้ม (2534) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนด้วยการสำรวจสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียน โดยการสำรวจสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเกิดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทรงศร กัลยาณสุนทร (2538) ได้ศึกษาผลของกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตั้งวิรุฬหารม กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่ได้รับการใช้กิจกรรมกลุ่มมีทัศนคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทศพร ไกรฤกษ์ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมค่ายวิชาการวชิรมงกุฏ ด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ศึกษากรณีโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเข้าค่ายสูงกว่าก่อนการเข้าค่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญญาพร สุมรรค (2539) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและการใช้น้ำประปาอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับเยาวชนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเข้ารับการฝึกอบรมของกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกอบรมของผู้เข้าอบรมมีค่าสูงกว่าหลังการเรียนในชั้นเรียนของผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประทีป ตันติวิวัฒน์ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องขยะและน้ำเสีย ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบุรี โดยศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นและทดสอบองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่ได้ผ่านการฝึกอบรม โดยให้ความรู้ในเรื่องขยะและน้ำเสียผ่านสื่อกิจกรรมเป็นเวลา 2 วัน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะใช้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชุดการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพดี นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ระดับคะแนนของผู้เข้ารับการอบรมสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

พิเศษ สมิตานนท์ (2539) ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินสายการบินไทยและสายการบินเจแปนแอร์ไลน์ โดยศึกษาตัวแปรด้านเพศ ระดับการศึกษา อายุงานที่ทำที่พนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน และการได้รับข้อมูลข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินการวิจัย โดยใช้แบบสอบถามและสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างสายการบินไทย 200 คน และสายการบินเจแปนแอร์ไลน์ 200 คน ผลการวิจัย พบว่า พนักงานต้อนรับบนเครื่องบินสายการบินไทยและสายการบินเจแปนแอร์ไลน์มากกว่าครึ่งหนึ่ง มีความรู้ด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง และระดับความรู้แตกต่างกันตามระดับการศึกษา อายุงานที่ทำหน้าที่ และการได้รับข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่แตกต่างกันตามเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการปฏิบัติกลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่งมีการปฏิบัติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในระดับสูง และความสัมพันธ์กับอายุงานที่ทำหน้าที่ต้อนรับบนเครื่องบิน และการได้รับข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ และระดับการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 รวมถึงอายุงานของพนักงานบนเครื่องบินของสายการบินเจแปนแอร์ไลน์ก็ไม่มีความสัมพันธ์ด้วยเช่นกัน

เพลินพิศ กลสาร (2542) ได้ทำการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่องผลของการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีที่ผ่านกิจกรรมการอนุรักษ์น้ำจะมีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อน ได้รับการเรียนรู้ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริณี อุปละ (2541) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาจิตสำนึกและความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบโครงการ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย 36.43 หลังเรียนเท่ากับ 43.43 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

หัทธยา เนตยารักษ์ (2544) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัย พบว่าแบบจำลองสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียที่สร้างขึ้น มีคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนหลังการใช้แบบจำลองสิ่งแวดล้อมศึกษาสูงกว่าก่อนการใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Peck (1975) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบวิธีสอนใน 3 ลักษณะต่างกันคือ การสอนในห้องเรียน การสอนนอกห้องเรียนและการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนประกอบกัน เมื่อทำการสอบคะแนนความรู้และเจตคติของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนนอกห้องเรียนมีคะแนนมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ กลุ่มที่เรียนทั้งในและนอกห้องเรียนก็มีคะแนนเพิ่มขึ้นเช่นกัน สำหรับเจตคติเพิ่มขึ้นทั้ง 3 กลุ่ม แต่กลุ่มที่เรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีคะแนนเจตคติเพิ่มขึ้นแต่ไม่เท่ากับกลุ่มที่จัดการสอนในห้องเรียน แสดงว่าการสอนนอกห้องเรียนเป็นวิธีที่ใช้ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาได้ดี

Schwaab (1976) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิผลของการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบต่าง ๆ ที่ประเมินค่า โดยครูในโรงเรียนรัฐบาลและนักวิชาการในมลรัฐอิลลินอยส์ โดยได้ส่งแบบสอบถามไปยังครูที่สอนในโรงเรียนประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาเกรด 12 และนักวิชาการในมหาวิทยาลัยของมลรัฐอิลลินอยส์ ผลการศึกษาพบว่า ครูมีความเห็นว่าวิธีสอนที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือได้ปฏิบัติจริงในสถานการณ์สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จะเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกว่าวิธีสอนที่นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ แม้กระนั้นครูก็มักใช้วิธีการสอนที่ทำให้ประสิทธิผลน้อย วิธีสอนแบบใหม่ เช่น ทักษะศึกษา หรือเกมส์สถานการณ์จำลองยังไม่ได้ได้รับความสนใจจากครูเท่าที่ควร การสอนโดยการเชิญวิทยากรมาบรรยายก็เป็นการสอนที่ดี แต่ยังไม่เป็นที่นิยมกว้างขวาง วิธีการสอนที่ดี นิยมกันอย่างกว้างขวางกว่าวิธีอื่น ๆ คือการนำนักเรียนออกไปศึกษา นอกห้องเรียน

## สมมติฐานของการวิจัย

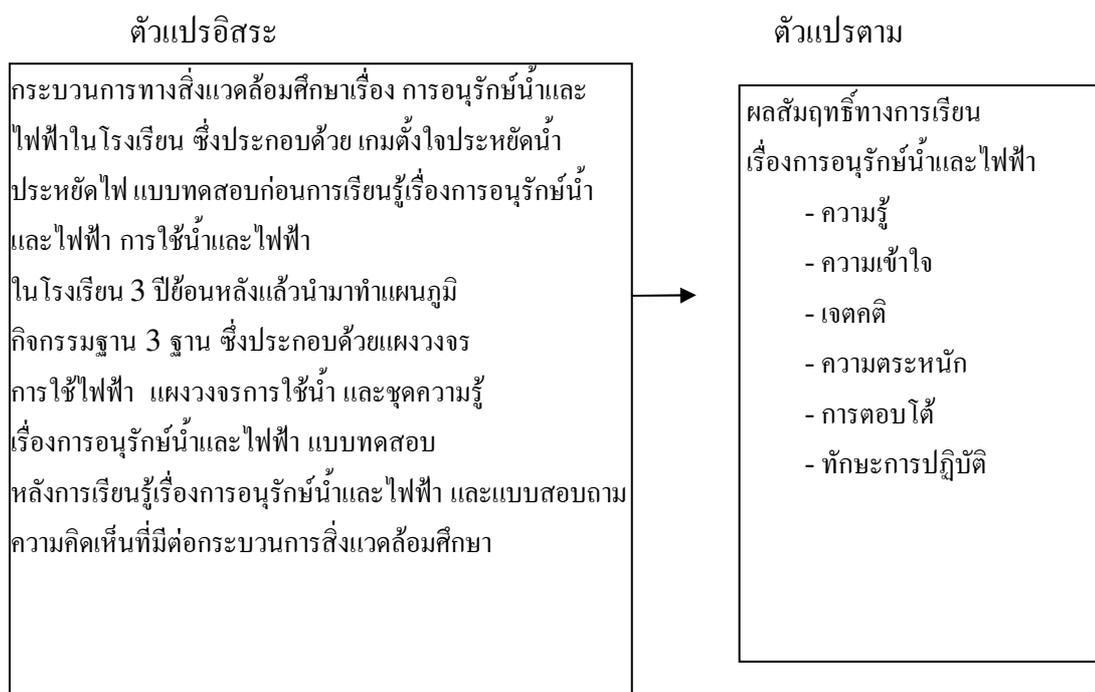
ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานครมีความแตกต่างกัน

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยเป็นเสมือนแนวทางการศึกษา เพื่อให้การวิจัยชี้ให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้จัดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย



ภาพที่ 1 ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนนชิราษฎร์วิทยาลัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและการคัดเลือกกลุ่มทดลอง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและการคัดเลือกกลุ่มทดลอง

##### ประชากร

ประชากรคือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนนชิราษฎร์วิทยาลัย เขตคูสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 คณะ ได้แก่ คณะสนามจันทร์ คณะนันทอุทยาน และคณะสราญรมย์ มีนักเรียนทั้งหมดคณะละ 100 คน

## กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย เขตดุสิตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง อย่างง่าย ใช้วิธีจับฉลาก 1 คณะ ได้นักเรียนในขณะนั้นทออุทยาน แล้วจับฉลากจำนวน 30 คน จากนักเรียน 100 คน

## การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย เริ่มจากค้นคว้าเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้าง กระบวนการสังเกตการณ์ การสร้างขึ้นเป็นรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ
2. กิจกรรมศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังทำแผนภูมิ
3. กิจกรรมฐานได้แก่การศึกษาแผนวงจรการใช้น้ำ การศึกษาแผนวงจรใช้ไฟฟ้า และ กิจกรรมศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า
4. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน
5. แบบสอบถามวัดเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน
6. แบบสอบถามวัดความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน
7. แบบสอบถามวัดการตอบโต้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน
8. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสังเกตการณ์

## การสร้างกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

### 1. การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

1.1 การศึกษาสถานภาพของปัญหาด้านปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้า ผู้วิจัยทำการศึกษาสถานภาพของปัญหา โดยใช้วิธีการสำรวจพื้นที่ของคณะที่ทำการวิจัย คือ คณะนันทอุทยานมีพื้นที่ 400 ตารางวา มีครูประจำคณะจำนวน 5 คน มีนักเรียนจำนวน 100 คน คนงานประจำคณะจำนวน 4 คน ในคณะมีห้องพัก ห้องนอน ห้องทำการบ้าน ห้องอ่านหนังสือ ห้องนั่งเล่น ห้องคูทิวี ห้องอาบน้ำ แต่งตัว ห้องอาหาร ในคณะมีเครื่องปรับอากาศ เบอร์ 5 จำนวน 28 เครื่อง มีหลอดไฟยี่ห้อ Philips Lifemax TLD 36W/54 จำนวน 58 หลอด มีหลอดไฟ Philips Lifemax TLD 18W/54 จำนวน 25 หลอด สังเกตพฤติกรรมการใช้น้ำและไฟฟ้าของนักเรียนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ตั้งแต่วันที่ 05.50 – 06.25 น. พบว่า มีการเปิดไฟบางดวงทิ้งไว้ในห้องอาบน้ำเมื่อไม่ใช้งาน โดยเฉพาะช่วงที่นักเรียนอาบน้ำเสร็จแล้ว และจากการศึกษาข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้า 3 ปี ย้อนหลังตั้งแต่ปีงบประมาณ 2547 – ปีงบประมาณ 2549 ของผู้ทำการวิจัย พบว่ามีแนวโน้มการใช้น้ำและไฟฟ้าสูงขึ้นทุกปี จึงสร้างกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนเพื่อใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนดังกล่าว

### 2. การวางแผน

กำหนดรูปแบบของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ประกอบด้วย เกมตั้งใจประหยัดน้ำ ประหยัดไฟ กิจกรรมศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีย้อนหลังมาศึกษา แล้วนำมาทำแผนภูมิ กิจกรรมฐานได้แก่การศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า การศึกษาแผนวงจรการใช้น้ำ และกิจกรรมศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า แบบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน แบบวัดเจตคติ ความตระหนัก การตอบโต้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

### 3. การดำเนินงานการสร้างกระบวนการเรียนรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษา

3.1 เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ เป็นกิจกรรมที่ฝึกสมาธิให้นักเรียนโดยมีวิธีการเล่นคือ ให้ผู้เล่นยืนชิดกันเป็นวงกลม แล้วให้นักเรียนนับ 1 – 100 โดยมีกติกาว่า คนที่นับเลขที่มีเลข 5 อยู่ในจำนวนนับ ให้พูดว่าประหยัดน้ำประหยัดไฟแทน เช่น คนที่ 1 นับ 1, คนที่ 2 นับ 2, คนที่ 3 นับ 3, คนที่ 4 นับ 4, คนที่ 5 จะต้องพูดว่าประหยัดน้ำประหยัดไฟ คนที่ 6 นับ 6, คนที่ 7 นับ 7, คนที่ 8 นับ 8, คนที่ 9 นับ 9, คนที่ 10 นับ 10 และนับไปเรื่อยๆ คนที่ 15 ต้องพูดว่าประหยัดน้ำประหยัดไฟ เป็นต้น นักเรียนนับไปจนครบ 100 ถ้านับผิดหรือพูดผิดให้เริ่มต้นนับ 1 ใหม่

3.2 กิจกรรมศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังมาศึกษาแล้วนำมาทำแผนภูมิ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังมาให้นักเรียนศึกษา ทำเป็นแผนภูมิเพื่อดูความแตกต่าง ผู้วิจัยเตรียมอุปกรณ์ในการทำแผนภูมิได้แก่ ปากกาเมจิก กระดาษขาว เทา ไม้บรรทัด

#### 3.3 กิจกรรมฐานได้แก่

3.3.1 กิจกรรมการศึกษาแผงวงจรการใช้น้ำ สร้างโดยใช้แผ่นกระดานทาสีขาว ขนาด 1 x 1.10 เมตร โดยนำมิเตอร์น้ำมาต่อเข้ากับท่อน้ำประปาแล้วทำทางน้ำออกและทางน้ำเข้า มีก๊อกสำหรับเปิด-ปิดน้ำ 4 ตัว เวลาทำการถ่ายถอดความรู้ใช้แผงวงจรการใช้น้ำต่อเข้ากับสายยาง แล้วเปิดน้ำเข้าตามทางน้ำเข้า ถ้าเปิดก๊อกไหนก๊อกนั้นก็จะมีน้ำไหลออกมา แล้วมิเตอร์น้ำก็หมุน เปรียบเสมือนมีการใช้น้ำ ถ้าปิดน้ำ มิเตอร์น้ำก็หยุดหมุน ดังภาพผนวกที่ 2

3.3.2 กิจกรรมการศึกษาแผงวงจรใช้ไฟฟ้า สร้างโดยใช้แผ่นกระดานทาสีขาว ขนาด 1x1.40 เมตร มีปลั๊กไฟที่ต่อตัวจ่ายไฟ มีมิเตอร์ไฟฟ้า 1 เครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36W/54 จำนวน 1 หลอด หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18W/54 จำนวน 1 หลอดและ หลอดกลมจำนวน 4 หลอด สวิตซ์ไฟจำนวน 3 ตัว ปลั๊กไฟจำนวน 2 ตัว เวลาทำการถ่ายถอดความรู้ นำปลั๊กไฟไปเสียบเข้ากับตัวจ่ายไฟแล้วทำการเปิดสวิตซ์ไฟ มิเตอร์ไฟฟ้าก็หมุน เปรียบเสมือน มีการใช้ไฟฟ้า ถ้าปิดไฟ มิเตอร์ไฟฟ้าก็หยุดทำงาน ดังภาพผนวกที่ 3

3.3.3 กิจกรรมศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า สร้างโดยอาศัยทักษะการวาดภาพทางศิลปะให้เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า เช่น ไม่ควรทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้วโดยไม่เกิดประโยชน์ ควรใช้รดต้นไม้หรือชำระสิ่งต่าง ๆ การวาดภาพก็จะสื่อถึงการไม่ทิ้งน้ำโดยไม่เกิดประโยชน์ เป็นต้น หลังจากนั้นนำมาทำตัดเป็นแผ่นขนาด 5 x 7 นิ้ว แล้วเคลือบเพื่อความคงทนทั้งหมดรวมกัน 31 ภาพ จัดเป็นชุดใส่กล่องเรียบร้อย ดังภาพผนวกที่ 4

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน โดยสร้างแบบวัดในลักษณะข้อความ ใช่/ไม่ใช่ จำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบถูก 1 คำตอบ ผิดถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

3.5 การสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติ ความตระหนัก การตอบโต้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน โดยสร้างแบบวัดในลักษณะข้อความที่เป็นเชิงบวกและเชิงลบ จำนวนแบบวัดละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ โดยแต่ละข้อเลือกมีระดับคะแนนที่แตกต่างกัน ดังนี้

ข้อความเชิงบวก เห็นด้วย = 1 คะแนน ไม่เห็นด้วย = 0 คะแนน

ข้อความเชิงลบ เห็นด้วย = 0 คะแนน ไม่เห็นด้วย = 1 คะแนน

3.6 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยมีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ลักษณะเป็นข้อความที่ถามความคิดเห็น โดยให้กลุ่มทดลองตอบเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

#### 4. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษา

เพื่อให้องค์ความรู้ที่สร้างขึ้นในเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนเกิดประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาทั้งหมดที่จัดทำขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทั้งทางด้านเนื้อหา ขนาดตัวอักษร สีที่ใช้ รูปภาพที่ใช้ประกอบ และเช่นเดียวกับแบบวัดความรู้ความเข้าใจ แบบวัดเจตคติ แบบวัดความตระหนัก แบบวัดการตอบโต้ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อม

ศึกษา ได้มีการตรวจสอบด้านเนื้อหา และวัตถุประสงค์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษา

#### 5. การทดลองใช้ครั้งแรกในกลุ่มย่อย 3 คน

นางค์ประกอบของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาทั้งหมดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนคะแนนเฉลี่ยสะสมประจำภาคเรียนเป็นเกณฑ์ ประกอบด้วยเด็กเก่งคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป จำนวน 1 คน เด็กปานกลางคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.5 – 2.9 จำนวน 1 คน และเด็กอ่อนคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระและภาษาที่ใช้เพื่อพิจารณาและปรับปรุงแก้ไข

#### 6. การทดลองใช้ครั้งแรกในกลุ่มย่อย 9 คน

นางค์ประกอบของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาทั้งหมดที่ได้ ทำการแก้ไขปรับปรุงในครั้งแรก แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระและภาษาที่ใช้ เพื่อพิจารณาและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองไปใช้กับกลุ่มทดลองจริงจำนวน 30 คน

#### 7. การทดสอบคุณภาพของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาและคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากการทดลองในกลุ่มย่อยทั้ง 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาและคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ แบบทดสอบก่อน-หลังการเรียนรู้ รวมทั้งแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่สร้างขึ้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1 การทดลองใช้ในกลุ่มย่อย 3 คน นักเรียนที่ผ่านกระบวนการมีความเห็นว่าฐานกิจกรรมทั้ง 3 ฐานได้แก่ฐานศึกษาแสงวงจรการใช้ไฟฟ้า ฐานศึกษาแสงวงจรการใช้น้ำและฐาน

ศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า ควรจะเพิ่มเป็น 20 นาที ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการเรียนรู้มากขึ้น

7.2 การทดลองใช้ในกลุ่มย่อย 9 คน นักเรียนมีความรู้ มีความตระหนักและเห็นประโยชน์ในการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น และจากการได้ทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนรู้ ทำให้ทราบถึงคุณภาพของเครื่องมือ

7.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้นำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ แบบวัดเจตคติ แบบวัดความตระหนัก และแบบวัดการตอบโต้ ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความครอบคลุมของแบบทดสอบได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในช่วงตามเกณฑ์มาตรฐาน (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

7.2.2 ค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบวัดเจตคติ มีค่าอยู่ในช่วง 0.27– 0.77 ซึ่งอยู่ในช่วงตามเกณฑ์มาตรฐาน (บุญธรรม จิตต์อนันต์, 2540) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 2

7.2.3 ค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และแบบวัดเจตคติมีค่าอยู่ในช่วง 0.22 – 0.50 ซึ่งอยู่ในช่วงตามเกณฑ์มาตรฐาน (บุญธรรม จิตต์อนันต์, 2540) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 2

7.2.4 ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจทั้งหมด ซึ่งคำนวณตามวิธีของ Kuder Richardson 20 พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาในครั้งนี้ มีค่าเท่ากับ 0.8 ซึ่งอยู่ในช่วงตามเกณฑ์มาตรฐาน (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการเก็บข้อมูล โดยกำหนดพื้นที่ภายในคณะนั้นทออุทยาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาสถานภาพในปัจจุบัน โดยการสำรวจพื้นที่ที่ศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า
2. การถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า ใช้เวลา 1 วัน โดยกำหนดวันเสาร์ สัปดาห์ที่ 3 ของเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2550 มีกิจกรรม ดังนี้

- 08.30 – 09.00 น. ลงทะเบียน
- 09.00 – 09.30 น. เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ
- 09.30 – 10.00 น. ทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า
- 10.00 – 11.30 น. ศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีย้อนหลัง แล้วนำมาทำแผนภูมิ
- 11.30 – 12.00 น. นำเสนอแผนภูมิ
- 12.00 – 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 – 14.00 น. กิจกรรมฐาน 3 ฐาน ฐานละ 20 นาที
  - ศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า
  - ศึกษาแผนวงจรใช้น้ำ
  - ศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า
- 14.00 – 14.30 น. ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน
- 14.30 – 15.00 น. รับประทานอาหารว่าง
- 15.00 – 15.20 น. ทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาในครั้งนี้
- 15.30 น. ปิดการถ่ายทอดความรู้

3. การศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนหลังจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยเก็บข้อมูลจากสถิติปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือน

4. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า ก่อนและหลังการให้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยหาค่า t - test

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัยเรื่องกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนนชิราวุธวิทยาลัย ผลการวิจัยออกเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง สภาพสังคม ลักษณะการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนนชิราวุธวิทยาลัย

ตอนที่ 2 กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนนชิราวุธวิทยาลัย เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตอนที่ 4 พฤติกรรมหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน เป็นเวลา 3 เดือน

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

สภาพสังคม ลักษณะการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนนชิราวุธวิทยาลัย

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนคณะนันทอุทยานชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนประจำชายล้วน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 10 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน กลุ่มทดลองอายุต่ำสุด 9 ปี สูงสุด 12 ปี

## 2. สภาพสังคม ลักษณะการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย

### 2.1 สภาพสังคมของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย

โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยตั้งอยู่เลขที่ 197 ถนนราชวิถี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่ทั้งหมด 100 ไร่ วชิราวุธวิทยาลัยสถาปนาขึ้นตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรมหาอานันทมหิดล พระมกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งมีพระราชโอรสชายให้วชิราวุธวิทยาลัยเป็นสถาบันที่ให้การศึกษาแก่กุลบุตรชาวไทย โดยทรงนำระบบโรงเรียนพับลิกสกูล (public school) ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำแบบอังกฤษมาใช้ในการจัดการศึกษา ในขณะที่โรงเรียนสามัญทั่วไปเป็นโรงเรียน ไป- กลับ

วชิราวุธวิทยาลัย เป็นโรงเรียนประจำ การปกครองจะใช้ระบบที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดปกครองกันเอง คือรุ่นพี่ปกครองรุ่นน้อง โดยมีผู้กำกับคณะเป็นผู้ดูแลนักเรียนทุกคน

ปัจจุบันวชิราวุธวิทยาลัยแบ่งการปกครองในคณะเด็กเล็กตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 มีทั้งหมด 3 คณะ คือคณะสนามจันทร์ คณะนันทอุทยาน และคณะสราญรมย์ โดยทั้ง 3 คณะมีนักเรียนคณะละ 100 คน มีครูดูแลนักเรียนคณะละ 5 คน มีคณาจารย์ประจำคณะละ 4 คน ส่วนคณะเด็กโตเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จะมี 8 คณะ คือ คณะผู้บังคับการ คณะดุสิต คณะจิตรลดา คณะพญาไท คณะจงรัก คณะภักดี คณะศักดิ์ศรี คณะมงคล โดยในแต่ละคณะมีนักเรียนคณะละ 80 คน คณะเด็กโตและเด็กเล็กจะอยู่คนละด้านถนนไม่ปะปนกัน

กิจวัตรประจำวันและสภาพความเป็นอยู่ของนักเรียนจะแตกต่างกันไปจากนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ คือนักเรียนทุกคนเป็นนักเรียนประจำหมด คณะแต่ละคณะเปรียบเสมือนบ้านของนักเรียน โดยในคณะจะจัดสถานที่เป็นที่พัก มีห้องนอน ห้องอาหาร ห้องอาบน้ำ ห้องแต่งตัว ห้องทำการบ้าน ห้องนั่งเล่น ห้องดูทีวี นักเรียนทุกคนถือเป็นสมาชิกของบ้าน มีครูดูแลซึ่งเปรียบเสมือนพ่อกับแม่ และเพื่อเป็นการฝึกหัดให้นักเรียนได้รู้จักการใช้เวลา รัฐบาลวิชัย โรงเรียนได้จัดตารางกิจวัตรประจำวันไว้ให้นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติตามดังนี้

## 2.1.1 ตารางเวลาวันจันทร์ – วันศุกร์

05.45 – 05.50 น.	ตื่นนอน/เก็บที่นอน
05.50 – 06.25 น.	อาบน้ำแต่งตัว
06.25 – 06.50 น.	ดื่มนม จัดตารางสอน เตรียมกระเป๋าไปเรียน
06.50 – 07.00 น.	เดินแถวไปตึกเรียน
07.00 – 07.50 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 1
07.50 – 08.20 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.20 – 09.00 น.	สวดมนต์
09.00 – 09.50 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 2
09.50 – 10.40 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 3
10.40 – 11.30 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 4
11.30 – 11.50 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.50 – 12.40 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 5
12.40 – 13.30 น.	เรียนวิชาการคาบที่ 6
13.30 – 14.15 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.15 – 15.30 น.	เรียนกิจกรรมดนตรี
15.30 – 16.00 น.	พักผ่อนที่คณะ
16.00 – 17.30 น.	เรียนกิจกรรมกีฬา
17.30 – 18.00 น.	อาบน้ำ เตรียมตัวรับประทานอาหารเช้า
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 20.30 น.	ทำการบ้าน อ่านหนังสือ
20.30 – 21.00 น.	อบรม ฝึกมารยาทในคณะ และเตรียมตัวเข้านอน
21.00 – 21.30 น.	นักเรียนทุกคนเข้านอนเรียบร้อย

## 2.1.2 ตารางเวลาวันเสาร์และวันอาทิตย์

05.45 – 05.50 น.	ตื่นนอน/เก็บที่นอน
05.50 – 06.50 น.	ซ้อมกีฬาตามความสนใจ
06.50 – 07.30 น.	อาบน้ำแต่งตัวคิมนม
07.30 – 07.50 น.	จัดตู้เสื้อผ้า
07.50 – 08.20 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.20 – 09.45 น.	สวดมนต์ทำวัตรเช้า
09.45 – 11.30 น.	เรียนกิจกรรม/ชมรม ตามความสนใจ
11.30 – 11.50 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
11.50 – 13.30 น.	ทำการบ้าน อ่านหนังสือที่คณะ
13.30 – 14.15 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.15 – 15.15 น.	ทำความสะอาดตามคณะที่พักอยู่
15.15 – 17.30 น.	เรียนกิจกรรมกีฬา
17.30 – 18.00 น.	อาบน้ำ เตรียมตัวรับประทานอาหารเช้า
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
19.00 – 20.30 น.	ทำการบ้าน อ่านหนังสือ
20.30 – 21.00 น.	อบรม ฝึกมารยาทในคณะ และเตรียมตัวเข้านอน
21.00 – 21.30 น.	นักเรียนทุกคนเข้านอนเรียบร้อย

กิจวัตรในแต่ละวันนักเรียนทุกคนได้ฝึกทักษะรอบด้าน ทุกคนต้องเรียนหนังสือ ทำกิจกรรมในการเรียน สวดมนต์ เล่นดนตรี เล่นกีฬา ฝึกมารยาท นักเรียนมีการใช้น้ำและไฟฟ้า อยู่ในโรงเรียนทุกวัน

## 2.2 ลักษณะการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย

ผลการศึกษาข้อมูล 3 ปีซ้อนหลัง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2547 – ปีงบประมาณ 2549 และในปีงบประมาณ 2550 ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ในแต่ละเดือนมีการใช้น้ำและไฟฟ้า ซึ่งสามารถแสดงในดังตารางที่ 1 ถึง ตารางที่ 3

**ตารางที่ 1** ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน  
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2547 (ตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึงกันยายน พ.ศ. 2547)

ลำดับ	เดือน/ปี	การใช้น้ำ		การใช้ไฟฟ้า	
		หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน
1	ตุลาคม 2546	2,123	32,724.08	9,376	27,191.25
2	พฤศจิกายน 2546	2,639	40,702.21	12,106	35,105.75
3	ธันวาคม 2546	3,125	48,216.50	7,947	23,126.75
4	มกราคม 2547	3,043	46,948.66	8,345	24,202.25
5	กุมภาพันธ์ 2547	2,865	44,196.51	10,306	31,228.25
6	มีนาคม 2547	1,961	30,219.31	7,360	22,304.50
7	เมษายน 2547	1,670	25,720.02	5,281	16,006.75
8	พฤษภาคม 2547	2,222	34,611.40	7,743	23,464.50
9	มิถุนายน 2547	2,342	36,486.04	11,831	35,847.84
10	กรกฎาคม 2547	1,999	31,127.69	10,488	31,779.66
11	สิงหาคม 2547	1,925	29,971.66	9,232	27,975.02
12	กันยายน 2547	2,113	32,908.60	11,328	34,324.16
	<b>รวม</b>	<b>26,116</b>	<b>399,221.28</b>	<b>111,343</b>	<b>332,556.68</b>

ที่มา: วชิราวุธวิทยาลัย (2550)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน  
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 (ตุลาคม พ.ศ. 2547 ถึงกันยายน พ.ศ. 2548)

ลำดับ	เดือน/ปี	การใช้น้ำ		การใช้ไฟฟ้า	
		หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน
1	ตุลาคม 2547	2,078	32,361.83	8,352	26,967.10
2	พฤศจิกายน 2547	2,078	32,361.83	8,502	27,451.25
3	ธันวาคม 2547	2,137	33,283.53	5,644	18,226.60
4	มกราคม 2548	2,705	42,156.82	7,191	23,219.79
5	กุมภาพันธ์ 2548	2,696	40,969.55	9,080	31,163.77
6	มีนาคม 2548	1,940	30,205.99	7,203	24,723.67
7	เมษายน 2548	1,534	23,868.46	4,899	16,818.51
8	พฤษภาคม 2548	2,298	35,798.67	8,263	28,360.59
9	มิถุนายน 2548	2,586	40,297.81	10,498	37,101.38
10	กรกฎาคม 2548	2,774	43,234.74	10,816	38,231.12
11	สิงหาคม 2548	2,206	34,361.45	8,155	28,827.73
12	กันยายน 2548	2,341	36,470.42	10,206	36,075.50
	<b>รวม</b>	<b>27,306</b>	<b>425,366.10</b>	<b>98,809</b>	<b>337,173.01</b>

ที่มา: วชิราวุธวิทยาลัย (2550)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยของคณะนันทอุทยาน  
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 (ตุลาคม พ.ศ. 2548 ถึงกันยายน พ.ศ. 2549)

ลำดับ	เดือน/ปี	การใช้น้ำ		การใช้ไฟฟ้า	
		หน่วย	จำนวนเงิน	หน่วย	จำนวนเงิน
1	ตุลาคม 2548	2,265	35,283.14	8,543	26,344.98
2	พฤศจิกายน 2548	2,956	46,077.95	10,567	32,584.29
3	ธันวาคม 2548	2,618	40,797.71	6,023	18,576.64
4	มกราคม 2549	3,019	47,062.13	7,508	23,154.41
5	กุมภาพันธ์ 2549	3,455	53,873.32	9,384	28,367.50
6	มีนาคม 2549	2,012	31,330.78	7,097	21,887.44
7	เมษายน 2549	1,774	27,612.74	4,731	14,593.84
8	พฤษภาคม 2549	2,238	31,624.74	8,726	26,909.11
9	มิถุนายน 2549	2,293	35,720.56	11,583	36,156.26
10	กรกฎาคม 2549	1,770	27,550.25	9,715	30,326.89
11	สิงหาคม 2549	2,346	36,548.53	10,545	32,917.03
12	กันยายน 2549	1,816	28,268.87	9,969	31,119.54
	<b>รวม</b>	<b>28,562</b>	<b>441,750.72</b>	<b>104,391</b>	<b>323,507.93</b>

ที่มา: วชิราวุธวิทยาลัย (2550)

จากตารางที่ 1 ถึง ตารางที่ 3 พบว่าปริมาณการใช้น้ำโดยรวมในปีงบประมาณ 2547 มีการใช้น้ำทั้งสิ้น 26,116 หน่วย คิดเป็นเงิน 399,221.28 บาท มีการใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 111,343 หน่วย คิดเป็นเงิน 332,556.68 บาท รวมเป็นเงิน 731,777.96 บาท ในปีงบประมาณ 2548 มีการใช้น้ำทั้งสิ้น 27,306 หน่วย คิดเป็นเงิน 425,366.10 บาท มีการใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 98,809 หน่วย คิดเป็นเงิน 337,173.01 บาท รวมเป็นเงิน 762,539.11 บาท ในปีงบประมาณ 2549 มีการใช้น้ำทั้งสิ้น 28,562 หน่วย คิดเป็นเงิน 441,750.72 บาท มีการใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 104,391 หน่วย คิดเป็นเงิน 323,507.93 บาท รวมเป็นเงิน 765,258.65 บาท จะเห็นได้ว่า ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2547 ถึงปีงบประมาณ 2549 ในขณะนั้นทอทยานมีการใช้น้ำและไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยคิดเป็นร้อยละ 32.40, 33.75 และ 33.85 ตามลำดับ

## ตอนที่ 2 กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนนวมิรุทวิทยาลัย เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่สร้างขึ้นประกอบด้วย เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า การศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังแล้วนำมาทำแผนภูมิ กิจกรรมฐาน 3 ฐานซึ่งประกอบด้วยศึกษาแผงวงจรการใช้ไฟฟ้า ศึกษาแผงวงจรใช้น้ำ และศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า แบบทดสอบ หลังการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาในครั้งนี้ การวิจัยได้ผลดังนี้

### 1. เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเล่นเกมนี้อย่างมาก มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติเพื่อไปสู่เป้าหมายโดยจะนับ 1 – 100 แล้วจำนวนนับเลขใดที่มีเลข 5 อยู่ในจำนวนนั้น นักเรียนก็จะพูดคำว่าประหยัดน้ำประหยัดไฟแทน นักเรียนทุกคนช่วยกันและตั้งใจปฏิบัติได้อย่างดีมาก ดังแสดงในภาพผนวกที่ 5

### 2. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า

ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนตั้งใจทำ มีความสนใจที่จะทำ จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนนักเรียนแต่ละคนได้คะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้เฉลี่ย 16.66 และ 18.10 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 83.30 และ 90.50 ดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** คะแนนความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนของนักเรียน 30 คน  
ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

คนที่	Pre – test	Post – test
1	16	18
2	16	20
3	17	18
4	18	19
5	18	19
6	17	18
7	18	20
8	18	20
9	19	20
10	18	19
11	15	17
12	16	18
13	16	17
14	18	19
15	16	17
16	17	18
17	17	18
18	16	18
19	19	20
20	16	18
21	19	20
22	14	16
23	16	17
24	14	16
25	15	17

#### ตารางที่ 4 (ต่อ)

คนที่	Pre – test	Post – test
26	15	16
27	18	19
28	14	15
29	18	19
30	16	17
<b>คะแนนเต็ม</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>16.66</b>	<b>18.10</b>
<b>คิดเป็นร้อยละ</b>	<b>83.30</b>	<b>90.50</b>

#### 3. การศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีซ้อนหลังจากให้นำมาทำแผนภูมิ

ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนตั้งใจในการทำแผนภูมิต่างๆ นักเรียนตระหนักถึงค่าน้ำและค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้น บางคนให้ความเห็นว่าการเปรียบเทียบเป็นแผนภูมิทำให้มองเห็นการเปรียบเทียบได้ชัดเจน จึงต้องช่วยกันประหยัดน้ำและไฟฟ้า เพราะมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

#### 4. กิจกรรมฐาน 3 ฐาน

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมฐาน 3 ฐาน ได้แก่ ฐานศึกษาแผนวงจรการใช้น้ำดังแสดงในภาพผนวกที่ 2 ฐานแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า ดังแสดงในภาพผนวกที่ 3 และฐานศึกษาชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า ดังแสดงในภาพผนวกที่ 4 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนมีความสนใจที่จะทำกิจกรรม นักเรียนได้สัมผัสกับแต่ละฐานเกิดทักษะการใช้กล้ามเนื้อ นักเรียนมีความสนุกสนาน อุปกรณ์/เวลา/สถานที่มีความเหมาะสม ซึ่งแสดงในภาพผนวกที่ 8 – 10

## 5. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนตั้งใจและสนใจทำ นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยสูงสุดร้อยละ 100.00 ส่วนระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดี และวัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยร้อยละ 95.00 และเมื่อรวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนพบว่า นักเรียนเห็นด้วยร้อยละ 99.00 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 1.00 คือ ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดีและวัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
ซึ่งผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการ  
สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

การวัดผล	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้		คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
1. ความรู้ ความเข้าใจ	20	16.66	83.30	18.10	90.50
2. เจตคติ	10	9.30	93.00	9.53	95.30
3. ความ ตระหนัก	10	9.37	93.70	9.53	95.30
4. การตอบโต้	10	9.24	92.40	9.67	96.70
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>44.57</b>	<b>89.14</b>	<b>46.83</b>	<b>93.66</b>

จากตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการ  
ทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน ของกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน  
จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น โดยด้านความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นจาก 16.66 เป็น 18.10  
ด้านเจตคติเพิ่มขึ้นจาก 9.30 เป็น 9.53 ด้านความตระหนักเพิ่มขึ้นจาก 9.37 เป็น 9.53 ด้านการตอบ  
โต้เพิ่มขึ้น 9.24 เป็น 9.67

ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมเรื่อง การอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน จากจำนวนเต็ม 50 คะแนน ก่อนการเรียนรู้นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 44.57 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.14 และหลังการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ย 46.83 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 93.66 แสดงให้เห็นว่า หลังจากที่ใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนแล้วนักเรียนมีคะแนนแตกต่างกับก่อนเรียน โดยหลังการเรียนรู้มีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน โดยผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

เรื่อง	คะแนนเฉลี่ย ก่อนการเรียนรู้		คะแนนเฉลี่ย หลังการเรียนรู้		t	p
	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	คะแนน เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน		
	( $\bar{X}$ )	(S)	( $\bar{X}$ )	(S)		
การอนุรักษ์น้ำ และไฟฟ้า	44.57	2.20	46.83	1.48	6.69	0.00

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีค่าต่างกัน โดยหลังจากการถ่ายทอดความรู้ผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่สร้างขึ้น คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนได้รับการถ่ายทอดความรู้ และเมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทั้งสอง โดยใช้สถิติ t - test พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่สร้างขึ้น มีความแตกต่างกัน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังจากที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ปรากฏมีความสอดคล้องกับ ทรงศร กัลยาณสุนทร (2538) ที่ได้ศึกษาผลของกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตั้งวิรุฬหาร กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่ได้รับการใช้กิจกรรมกลุ่มมีทัศนคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ เพลินพิศ กลสาร (2542) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่องผลของการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผ่านกิจกรรมการอนุรักษ์น้ำจะมีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ ทศพร ไกรฤกษ์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมค่ายวิชาการวชิรมงกุฏ ด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ศึกษากรณีโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเข้าค่ายสูงกว่าก่อนการเข้าค่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับจิวารวรรณ เก่งแก้ว (2546) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการแยกขยะในโรงเรียน :กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านไผ่สาสน์ ระดับประถมศึกษา 4 – 6 อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษากับกลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการแยกขยะในโรงเรียน มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้และเจตคติแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ใช้โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการแยกขยะใน โรงเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้และเจตคติสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**ตอนที่ 4 พฤติกรรมหลังได้รับการเรียนรู้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน เป็นเวลา 3 เดือน**

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าเป็นเวลา 3 ปี ซ้อนหลัง 3 มาศึกษา โดยปีที่ 1 (ในช่วงเวลาเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547) ปีที่ 2 (ในช่วงเวลาเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548) และปีที่ 3 (ในช่วงเวลาเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าของคณะนันทอุทยานในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547 – 2549

ปีที่	ระยะเวลา	การใช้น้ำ			การใช้ไฟฟ้า		
		ปริมาณ (หน่วย)	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ	ปริมาณ (หน่วย)	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
1	1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 47	1,999	31,127.69	30.45	9,232	27,975.02	29.50
	1 ก.ค.-31 ก.ค. 47	2,222	34,611.40	33.95	10,488	31,779.66	32.50
	1 ส.ค.-31 ส.ค. 47	2,342	36,486.04	35.60	11,831	35,847.84	38.00
	<b>รวม</b>	<b>6,563</b>	<b>102,225.13</b>	<b>100</b>	<b>31,551</b>	<b>99,602.52</b>	<b>100</b>
2	1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 48	2,298	35,798.67	30.00	8,155	28,827.73	28.00
	1 ก.ค.-31 ก.ค. 48	2,586	40,297.81	34.00	10,498	37,231.12	35.30
	1 ส.ค.-31 ส.ค. 48	2,774	43,234.74	36.00	10,816	38,231.12	36.70
	<b>รวม</b>	<b>7,658</b>	<b>119,331.22</b>	<b>100</b>	<b>29,469</b>	<b>104,289.97</b>	<b>100</b>
3	1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 49	2,238	31,624.74	32.54	9,715	30,326.89	30.50
	1 ก.ค.-31 ก.ค. 49	2,293	35,720.56	33.34	10,545	32,917.08	33.11
	1 ส.ค.-31 ส.ค. 49	2,346	36,548.53	34.12	11,583	36,156.26	36.39
	<b>รวม</b>	<b>6,877</b>	<b>103,893.83</b>	<b>100</b>	<b>31,843</b>	<b>99,400.23</b>	<b>100</b>

ที่มา: วชิราวุธวิทยาลัย (2550)

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า ช่วงปีที่ 1 (ตั้งแต่ 1 มิ.ย. 47 – 31 ส.ค. 47) ปริมาณการใช้น้ำคิดเป็นร้อยละ 30.45, 33.95 และ 35.60 ตามลำดับ ส่วนการใช้ไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 29.50, 32.50 และ 38.00 ตามลำดับ ช่วงปีที่ 2 (ตั้งแต่ 1 มิ.ย. 48 – 31 ส.ค. 48) ปริมาณการใช้น้ำคิดเป็นร้อยละ 30.00, 34.00 และ 36.00 ตามลำดับ ส่วนการใช้ไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 28.00, 35.30 และ 36.70 ตามลำดับ ช่วงปีที่ 3 (ตั้งแต่ 1 มิ.ย. 49 – 31 ส.ค. 49) ปริมาณการใช้น้ำคิดเป็นร้อยละ 32.54, 33.34 และ 34.12 ตามลำดับ ส่วนการใช้ไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 30.50, 33.11 และ 36.39 ตามลำดับ ซึ่งในช่วงเดือนดังกล่าวปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ภายหลังการถ่ายทอดความรู้ นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรออนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน มีการติดตามประเมินผล โดยการรวบรวมรวมสถิติการใช้น้ำและไฟฟ้าจากฝ่ายสาธารณูปโภคของทางโรงเรียน โดยทางการประปาและการไฟฟ้าจะออกใบเสร็จค่าใช้จ่ายที่ส่งมาให้ทางโรงเรียน ผู้วิจัยได้รวบรวมสถิติเป็นเวลา 3 เดือน คือ เดือนที่ 1 (ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน – 30 มิถุนายน 2550) เดือนที่ 2 (ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม – 31 กรกฎาคม 2550) และเดือนที่ 3 (ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม – 31 สิงหาคม 2550) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 8

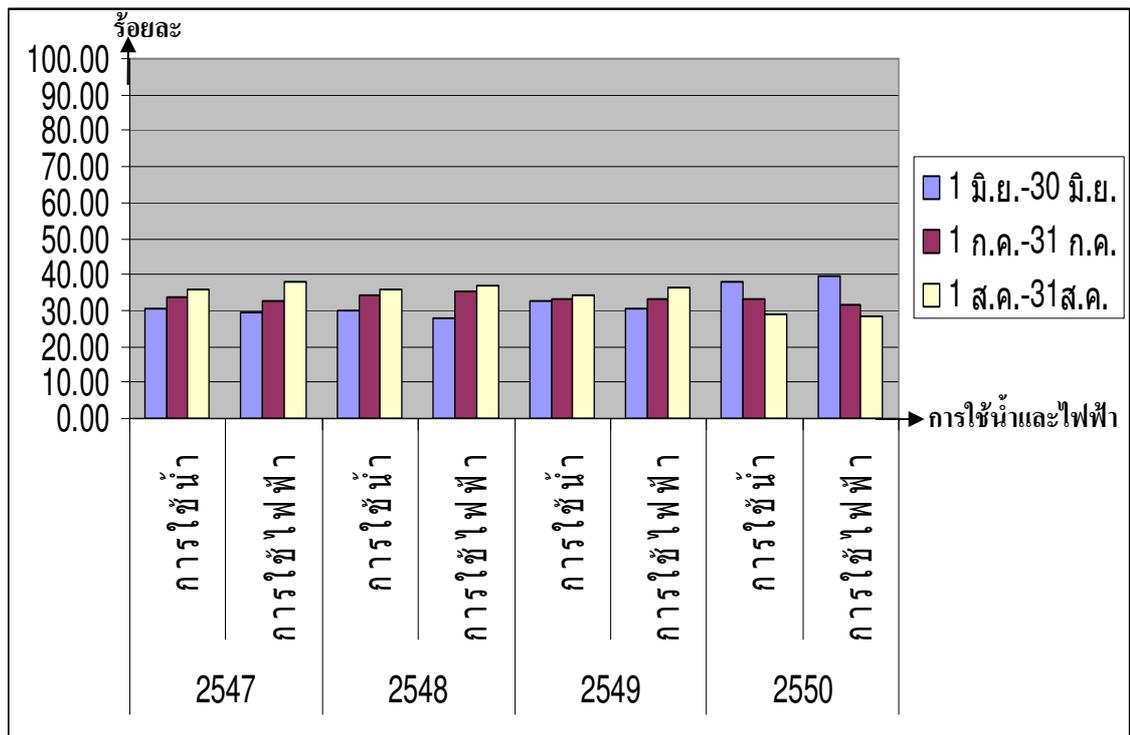
ตารางที่ 8 ปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าในแต่ละเดือนของคณะนันทอุทยาน

โรงเรียนวชิรราชวิทยาลัย เป็นเวลา 3 เดือน ภายหลังจากใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

เดือน	ระยะเวลา	การใช้น้ำ			การใช้ไฟฟ้า		
		ปริมาณ (หน่วย)	จำนวน เงิน (บาท)	ร้อยละ	ปริมาณ (หน่วย)	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
ที่ 1	1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 50	2,593	40,407.16	37.74	12,535	42,022.88	39.79
ที่ 2	1 ก.ค.-31 ก.ค. 50	2,283	35,564.36	33.22	10,017	33,583.38	31.80
ที่ 3	1 ส.ค.-31 ส.ค. 50	1,995	31,065.20	29.04	8,953	30,017.21	28.41
รวม		6,871	107,036.72	100	31,505	105,623.47	100

ที่มา: วชิรราชวิทยาลัย (2550)

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าการใช้น้ำและไฟฟ้าในแต่ละเดือน เป็นเวลา 3 เดือน ภายหลังจากใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน ปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าลดลง โดยปริมาณการใช้น้ำในเดือนที่ 1 ระหว่างวันที่ 1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 50 มีปริมาณการใช้น้ำ 2,593 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 37.74 ในเดือนที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 ก.ค.-31 ก.ค. 50 มีปริมาณการใช้น้ำ 2,283 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 33.22 ในเดือนที่ 3 ระหว่างวันที่ 1 ส.ค.-31 ส.ค. 50 มีปริมาณการใช้น้ำ 1,995 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 29.04 ส่วนปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเดือนที่ 1 ระหว่างวันที่ 1 มิ.ย.-30 มิ.ย. 50 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 12,535 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 39.79 ในเดือนที่ 2 ระหว่างวันที่ 1 ก.ค.-31 ก.ค. 50 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 10,017 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 31.80 ในเดือนที่ 3 ระหว่างวันที่ 1 ส.ค.-31 ส.ค. 50 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 8,953 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 28.41 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนที่สร้างขึ้นนำไปใช้กับกลุ่มทดลองในขณะนั้นทอูทยานของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการปฏิบัติ ช่วยกันประหยัดน้ำและไฟฟ้าจึงสามารถลดปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าลงได้ ส่งผลให้ค่าน้ำและไฟฟ้าลดลงด้วย เพื่อแสดงให้เห็นภาพชัดเจน ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแผนภูมิ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบการใช้น้ำและไฟฟ้าของคณะนันทอุทยานในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2550

## ตอนที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนพบว่า เกมและกิจกรรมที่ปฏิบัติช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าได้ เกมและกิจกรรมมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เกมและกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี สื่อและรูปภาพในฐานะกิจกรรมมีความชัดเจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้ดี แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมดี นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการให้ความรู้มีความเหมาะสมดี ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นด้วยสูงสุดร้อยละ 100.00 ส่วนระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดี และวัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยร้อยละ 95.00 และเมื่อรวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนพบว่า นักเรียนเห็นด้วยร้อยละ 99.00 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 1.00 คือ ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดีและวัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
ในโรงเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง 30 คน

ข้อความ	(n = 30)	
	ความคิดเห็น	
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
	ร้อยละ	
1. เกมและกิจกรรมที่ปฏิบัติช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจในด้าน การอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าได้	100.00	-
2. เกมและกิจกรรมมีเนื้อหาที่น่าสนใจ	100.00	-
3. เกมและกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ เป็นอย่างดี	100.00	-
4. สื่อและรูปภาพในฐานะกิจกรรมมีความชัดเจนทำให้นักเรียน เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น	100.00	-
5. วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้ดี	100.00	-
6. แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมดี	100.00	-
7. ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดี	95.00	5.00
8. วัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม	95.00	5.00
9. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	100.00	-
10. ขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการให้ความรู้ มีความเหมาะสมดี	100.00	-
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>99.00</b>	<b>1.00</b>

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร สรุปผลได้ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน ที่สร้างขึ้นมีกลุ่มทดลองคือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ซึ่งทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 30 คน

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาประกอบด้วย เกมตั้งใจประหยัดน้ำประหยัดไฟ กิจกรรมศึกษาการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน 3 ปีย้อนหลังมาศึกษาแล้วนำมาทำแผนภูมิ กิจกรรมฐานได้แก่ การศึกษาแผนวงจรการใช้ไฟฟ้า การศึกษาแผนวงจรใช้น้ำ และกิจกรรมศึกษาชุดความรู้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า แบบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน แบบวัดเจตคติ ความตระหนัก การตอบโต้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา เมื่อได้นำไปทดลองใช้จริง พบว่าหลังจากที่นักเรียนได้รับการถ่ายทอดความรู้ตามกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเข้ารับการถ่ายทอดความรู้ โดยมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการติดตามผลการวิจัยเป็นเวลา 3 เดือน ทำให้ผู้วิจัยทราบว่านักเรียนมีทักษะการปฏิบัติในการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าดีขึ้น สถิติการใช้น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนลดลง สำหรับด้านความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการส่งเสริมความรู้ทั้งหมด นักเรียนโดยส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยต่อความเหมาะสมขององค์ประกอบและการดำเนินการต่าง ๆ อยู่ในระดับสูงมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 99 มีเพียงร้อยละ 1 ที่ไม่เห็นด้วยกับบางส่วนที่เป็นองค์ประกอบของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

นอกจากนี้การวิจัยทำให้พบว่า เกมและกิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบของกระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสนใจ มีสมาธิ มีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมเกิดภาวะของการร่วมมือกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน นักเรียนได้รับความ สนุกสนานได้ปฏิบัติจริง เช่นกิจกรรมในช่วงเกมประหยัดน้ำประหยัดไฟ กิจกรรมฐานทั้ง 3 ฐาน ได้แก่การศึกษาแผงวงจรการใช้ไฟฟ้า การศึกษาแผงวงจรใช้น้ำ และกิจกรรมศึกษาชุดความรู้ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า

การประเมินจากผลลัพธ์หลังการเรียนรู้ทำให้พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเพิ่มขึ้น หลังการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังผ่าน กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้น ที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานครมีความแตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่ากระบวนการ สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนที่สร้างขึ้นมีส่วนช่วยเพิ่มพูนความรู้และ ทักษะการปฏิบัติในด้านการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าให้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวชิราวุธ วิทยาลัย

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีกิจกรรมเกมเพิ่มเติม ช่วงคั่นระหว่างกิจกรรมแต่ละกิจกรรม เพื่อกระตุ้นความสนใจและก่อให้เกิดความสนุกสนานให้กับผู้เรียน เช่น เกมกระชับ เพื่อฝึกสมาธิ หรือกิจกรรมการร้องเพลงเกี่ยวกับการประหยัดน้ำประหยัดไฟ
2. ควรจัดเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ ที่จะทำกิจกรรมฐานต้องมีบริเวณกว้างพอให้ นักเรียนได้เคลื่อนย้ายในการทำกิจกรรมฐานได้สะดวก
3. ควรนำนักเรียนไปจัดกิจกรรมนอกสถานที่เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศให้กับนักเรียน
4. ควรนำองค์ความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนไปประยุกต์หรือดัดแปลง แล้วนำไปสอนสอดแทรกให้เข้ากับรายวิชาอื่น ๆ ในชั้นด้วย

5. ควรสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยแบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน โดยสร้างกระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้แก่บุคลากรในสถานศึกษา โดยเฉพาะครู
2. ควรนำการวิจัยไปขยายผลให้กับนักเรียนทุกคนจนครบช่วงชั้น และขยายผลไปยังช่วงชั้นอื่นในโรงเรียนต่อไป เพื่อจะได้ปฏิบัติเป็นไปในทางเดียวกัน
3. ควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนประจำและโรงเรียน ไป-กลับ
4. ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่องการขยายผลความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ไปสู่ครัวเรือนของนักเรียน โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กับสมาชิกของครอบครัวที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ. 2539. คู่มือดำเนินการอบรมการสอนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2531. ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

\_\_\_\_\_. 2542. การส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

กฤษณา บุญคุ้ม. 2534. การศึกษาผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กอบกาญจน์ เพ็ญอุ่ม. 2544. กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กาญจนา บุญส่ง. 2542. หลักการสอนโครงการตำราวิชาการ. เพชรบุรี: สถาบันราชภัฏเฉลิมพระเกียรติเนื่องในวโรกาสทรงพระเจริญพระชนมพรรษาครบ 6 รอบ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี

เกื้อจวลี กวีธาธร. 2545. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แม่ก่ จำกัด. ISBN 974-308-820-2.

เกษม จันทร์แก้ว. 2544. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- จิราวรรณ เก่งแก้ว. 2546. โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการแยกขยะในโรงเรียน: กรณีศึกษา  
โรงเรียนบ้านไผ่ยาสน์ ระดับประถมศึกษา 4 – 6 อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช.  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาติรี ตำราญ. 2543. ครูรู้ได้อย่างไรว่าเด็กเกิดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร:  
มูลนิธิสตรี-สฤณีวงศ์.
- ชัยอนันต์ สมทวนิช. 2544. หลักสูตรสามมิติ. (อัดสำเนา)
- ทรงศร กัลยาณสุนทร. 2538. ผลของกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อทัศนคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตั้งวิรุพชรรม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. 2537. คู่มือปฏิบัติการจัดทำแผนการสอน. นครพนม: โรงพิมพ์สัวณา.
- ทศพร ไกรฤกษ์. 2550. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมค่ายวิชาการวชิรมงกุฏ ด้านสิ่งแวดล้อม  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ศึกษากรณีโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธวัช วันชูชาติ. 2542. พฤติกรรมการสอนภาษาไทยในระดับประถมศึกษา. นครสวรรค์:  
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- ธัญญาพร สุมรรค. 2539. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ  
และการใช้น้ำประปาอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับเยาวชนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม,  
มหาวิทยาลัยมหิดล.

- นิธินาถ เจริญโกคราช. 2546. เอกสารประกอบรายวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา. ISBN 974-421-172-5.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญธรรม จิตต่อนันต์. 2540. การวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทีป ตันติวิวัฒน์. 2544. การสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องขยะและน้ำเสีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปัญญา เมฆบุตร. 2537. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศาสนา.
- พิเศษ สมิตานนท์. 2539. ความรู้และการปฏิบัติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินสายการบินไทยและสายการบินเจแปนแอร์ไลน์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เพลินพิศ กลสาร. 2542. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ: ผลการวัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อการพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพศาล หวังพานิช. 2536. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยรัตนพานิช.
- ภัตสร สิมานนท์. 2535. ประชากรกับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มันทนี ขมจินดา. 2539. มนุษย์กับธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวรรณ ชินตระกูล. 2540. การศึกษากระบวนการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นจำกัด ภาพพิมพ์.

ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ราตรี ภารา. 2538. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: อักษราพัฒนา

รุจิร ภู่อาระ. 2545. การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: นึก พอยท์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สุริยศาสตร์

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2535. คู่มือพัฒนาการสอนสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์

วชิราวุธวิทยาลัย. 2550. สรุปค่าสาธารณูปโภคในโรงเรียน. (อัดสำเนา)

วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2543. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช

วินัย วีระวัฒนานนท์. 2535. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ ชุมชน สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. ISBN 974-587-321-7.

\_\_\_\_\_. 2541. สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ISBN 974-639-332-4.

- ศิริณี อุปละ. 2541. การพัฒนาจิตสำนึกและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้  
การสอนแบบโครงการ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2543. การประเมินการเรียนรู้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย. กรุงเทพมหานคร:  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. อมรินทร์พริ้นติ้ง  
แอนด์พับลิชชิ่งจำกัด. ISBN 974-8087-91-0.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2544. การวัดผลการศึกษา. กอปกสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สวัสดิ์ โนนสูง. 2546. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
โอเดียนสโตร์. ISBN 974-276-142-0.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2548. 108 วิธีการประหยัดพลังงาน. กรุงเทพฯ: ศูนย์อนุรักษ์  
พลังงานแห่งประเทศไทย.
- ลำลี รักสุทธิ. 2544. เทคนิควิธีการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร:  
พัฒนศึกษา.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. 2545. การจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.
- สุพรรณิ มีเทศน์. 2539. คู่มือผู้บริหารโรงเรียนนิตเขต: การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ

สุพิน บุญชูวงศ์. 2544. **หลักการสอน**. ศูนย์เอกสารและตำราสถาบันราชภัฏสวนดุสิต.  
 ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเจ 프린ติ้ง. ISBN 974-361-217-3. กรุงเทพฯ

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม. ม.ป.ป. **กลวิธีการสอน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2530. **การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้**. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี  
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ISBN 974-620-250-2. กรุงเทพฯ.

หัทธยา เนตยารักษ์. 2544. **แบบจำลองสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์  
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรทัย มุลคำ. 2546. **19วิธีการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

อังคณา โรจนไพบุลย์. 2545. **จิตวิทยา**. ราชบุรี: สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

Peck, Richard Allan. 1975. A study Comparing Outdoor, Indoor and Outdoor-Indoor setting for  
 Teaching Specific Environmental Education Objectives. **Dissertation Abstracts  
 International**. 36(January 1975) : 4233 – A.

Schwaab, Karl Eugene. 1976. A Survey of the Effectiveness of Environment Education  
 Teaching Methods as Rated by Public School Teachers and Professors of Education in  
 Illinors. **Dissertation Abstracts International**. 36(Jane 1976) : 7752 – A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
การวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$r_u$  = ค่าความเชื่อมั่น

$k$  = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

$p$  = สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นได้ =  $\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$

$q$  = สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นผิด  $(1 - p)$

$S^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งหมด

#### 2. การวิเคราะห์หาความยากง่าย

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$P$  = ค่าความยากง่าย

$P_H$  = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

$P_L$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$n$  = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

#### 3. ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

$r$  = ค่าความยากง่าย

$P_H$  = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

$P_L$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$n$  = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

## 4. ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

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

$$IOC = \text{ดัชนีความสอดคล้อง}$$

$$\sum R = \text{ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

## 5. หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 5.1 ค่าร้อยละ

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{คะแนนที่ได้} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}}$$

## 5.2 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \text{คะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$n = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง}$$

## 5.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s = \frac{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

$$s = \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$n = \text{จำนวนตัวอย่าง}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนทุกตัว}$$

$$\sum x^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง}$$

6. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะระหว่างก่อนและหลังการส่งเสริมความรู้ โดยผ่านกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยวิธีหาค่า t - test

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

$t$  = ค่าเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

$\sum D$  = ผลรวมของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

$n$  = จำนวนตัวอย่าง

**ตารางผนวกที่ 1** การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r)  
ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
ในโรงเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.50
2	0.27	0.22
3	0.77	0.50
4	0.50	0.22
5	0.70	0.50
6	0.77	0.50
7	0.53	0.50
8	0.50	0.20
9	0.77	0.20
10	0.50	0.20
11	0.50	0.20
12	0.50	0.20
13	0.50	0.20
14	0.50	0.20
15	0.50	0.50
16	0.77	0.50
17	0.77	0.50
18	0.77	0.50
19	0.77	0.50
20	0.77	0.50

ค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านความรู้ความเข้าใจมีค่าอยู่ในช่วง 0.27 – 0.77

ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านความรู้ความเข้าใจมีค่าอยู่ในช่วง 0.22 – 0.50

**ตารางผนวกที่ 2** การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r)  
ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.75	0.50
2	0.75	0.50
3	0.75	0.50
4	0.70	0.50
5	0.75	0.50
6	0.50	0.22
7	0.50	0.22
8	0.50	0.22
9	0.75	0.50
10	0.75	0.50

ค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านเจตคติมีค่าอยู่ในช่วง 0.50 – 0.75

ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านเจตคติมีค่าอยู่ในช่วง 0.22 – 0.50

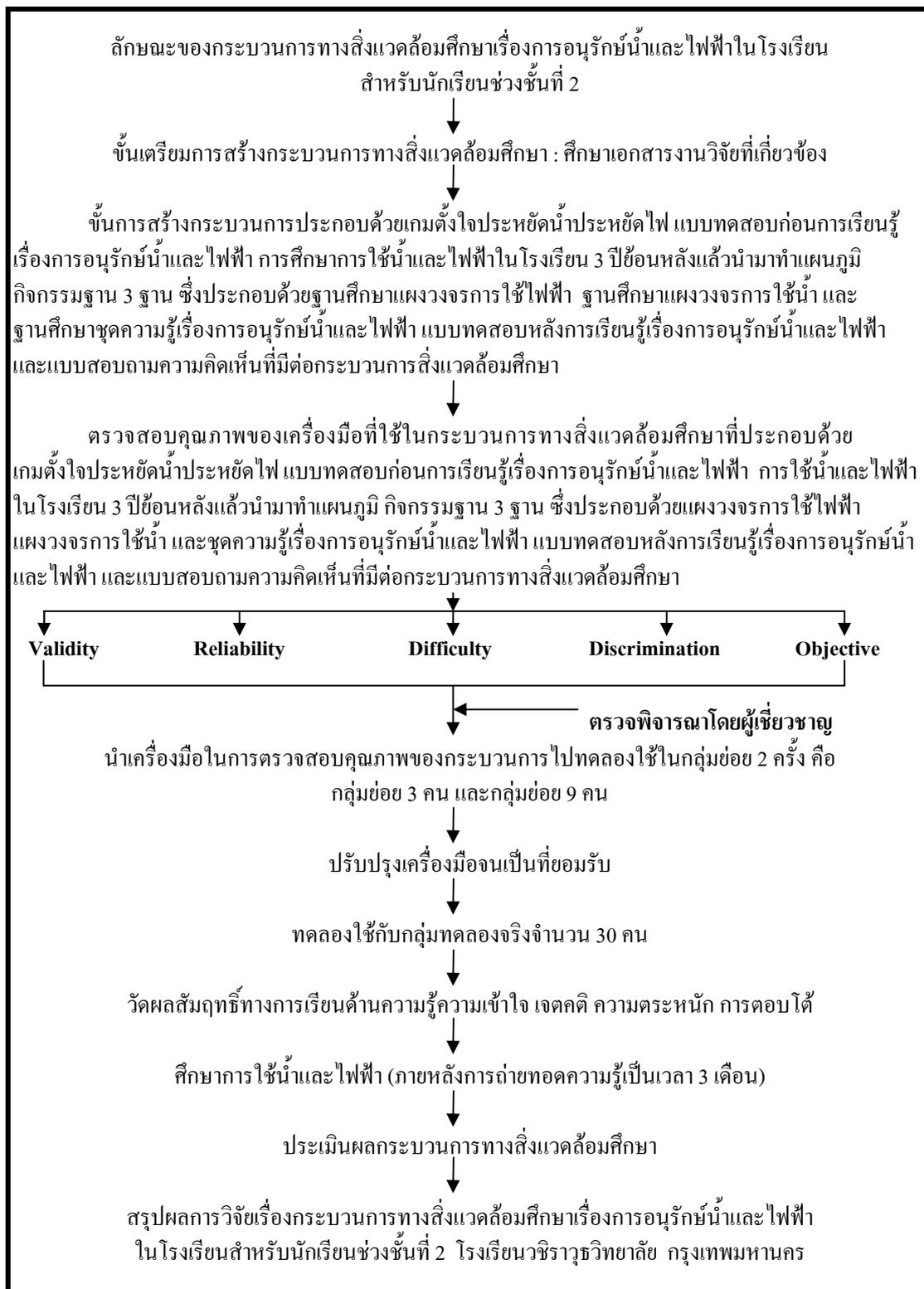
ภาคผนวก ข  
รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

### รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์วิฑารณ อ่อนมาก  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. อาจารย์ทศพร ไกรฤกษ์  
หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย
3. อาจารย์จิตติมา มาพบสุข  
หมวดการออกแบบและเทคโนโลยี โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย
4. อาจารย์อมรศรี สักดามาศ  
หมวดวิทยาศาสตร์(สิ่งแวดล้อม)โรงเรียนเทศบาล 5 พลโยthinรามินทร์ภักดี อ.เมือง จ.ราชบุรี
5. อาจารย์นภาพร ปรัชชัยกุล  
อาจารย์โรงเรียนเทศบาล 3 อ.เมือง จ.ราชบุรี

ภาคผนวก ค  
กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยสำหรับกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
 ในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนนวมิราชูฬวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร



ภาพผนวกที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาคผนวก ง

ชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า

ในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

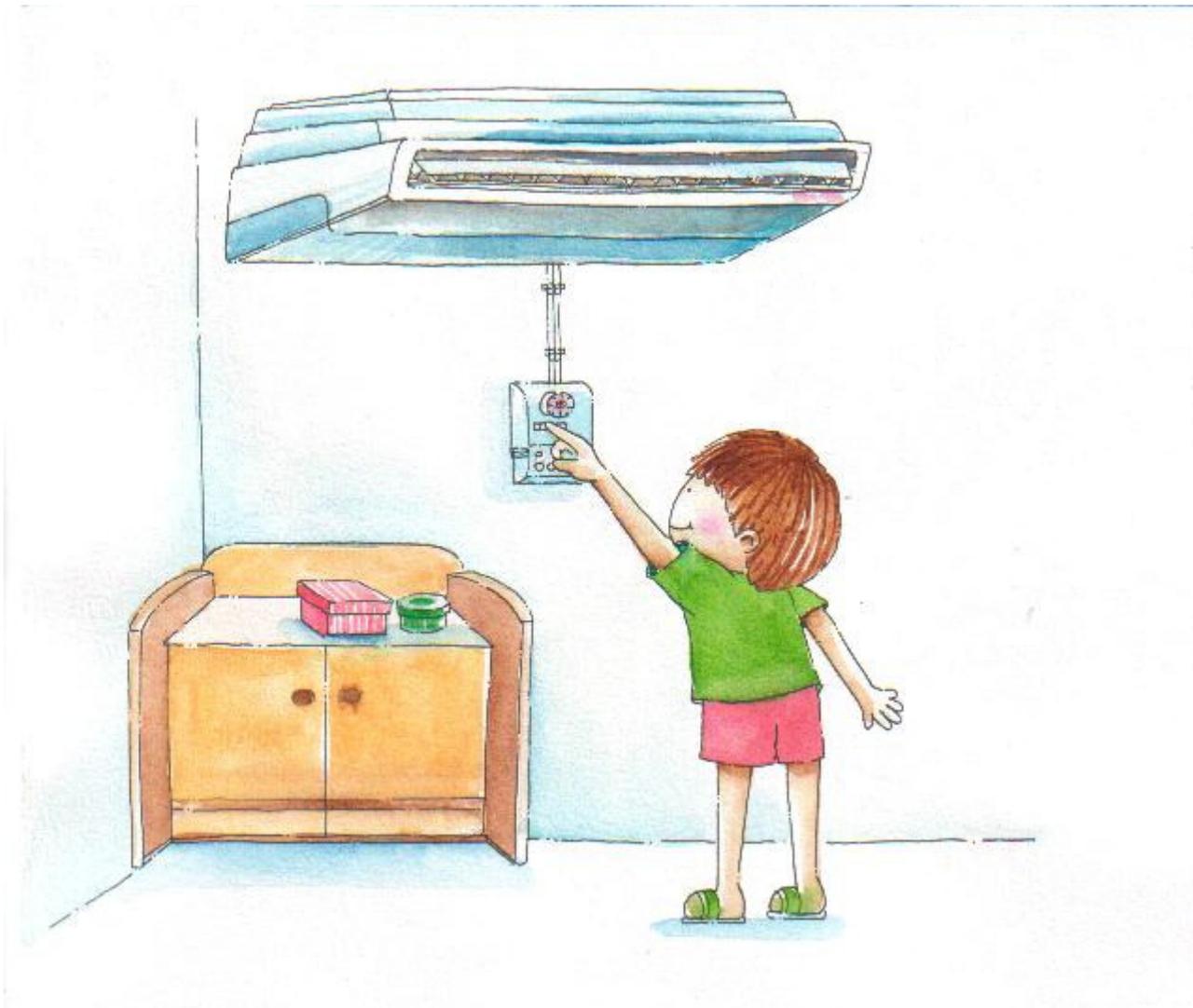
ชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
ในโรงเรียนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนนวมิราชูฬวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร



ปิดสวิตช์ไฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเข้านอน



ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส



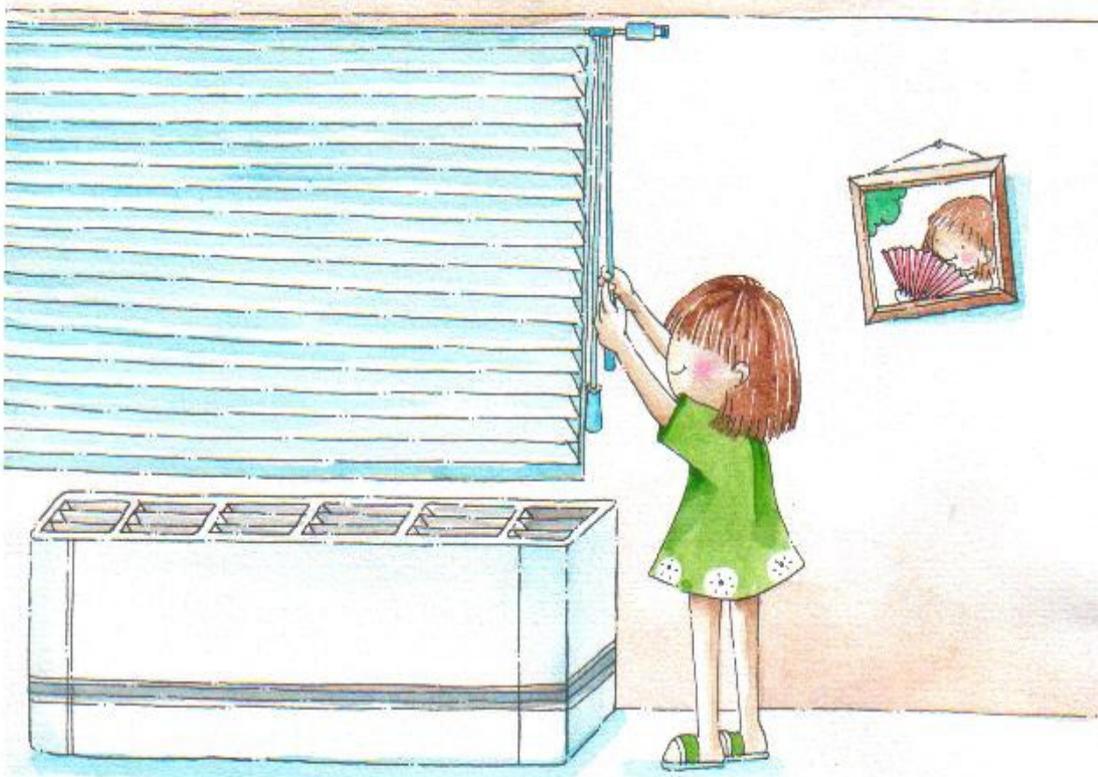
ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งที่จะไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง



ควรปลูกต้นไม้ เพื่อช่วยลดความร้อน  
และเพิ่มความชื้นให้กับดิน จะทำให้ตัวอาคารลดความร้อนลง



ควรปลูกต้นไม้ เพราะต้นไม้ใหญ่ 1 ต้นให้ความเย็นเท่ากับ  
เครื่องปรับอากาศ 1 ต้น ให้ความเย็นประมาณ 12,000 บีทียู

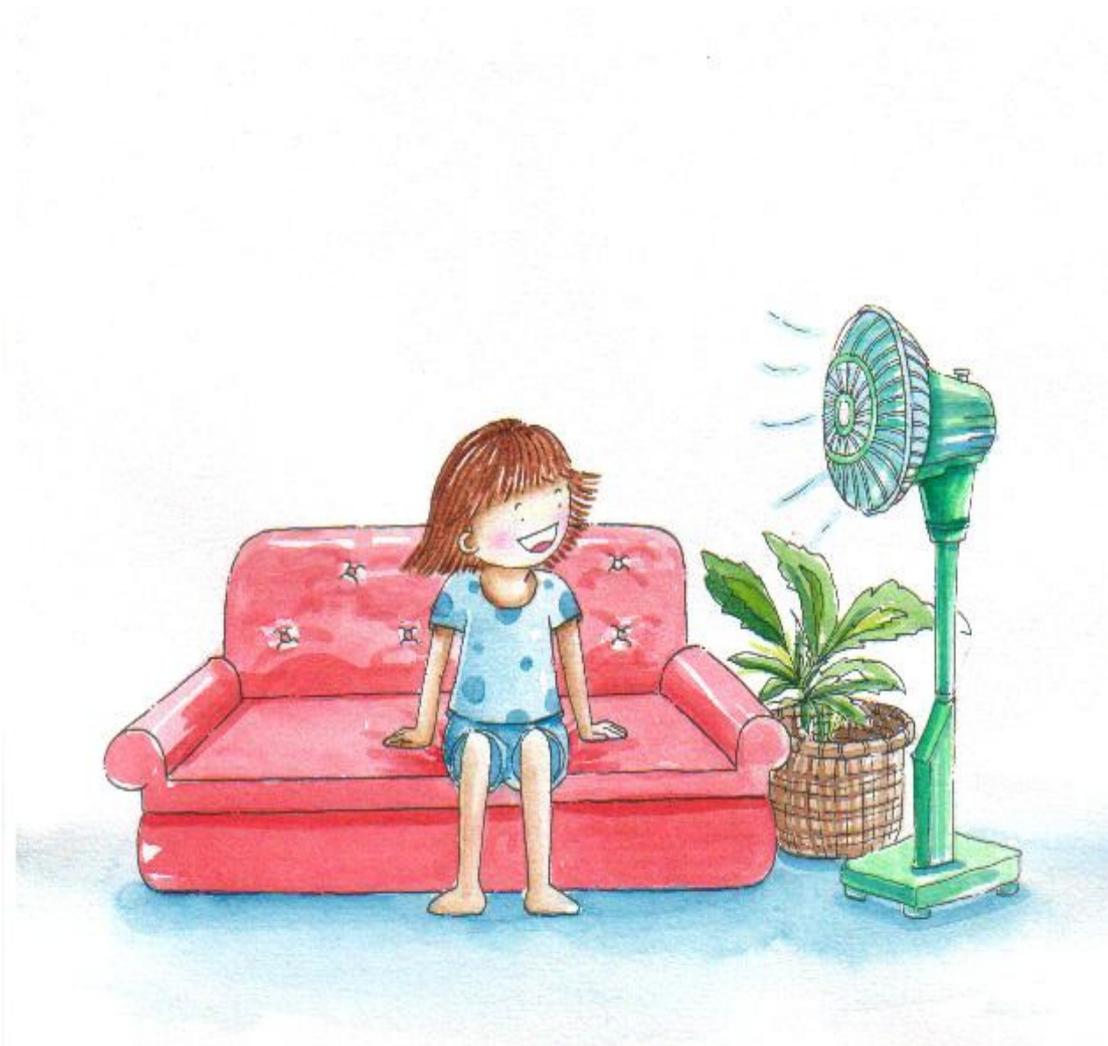


เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินไป

ควรใช้มู่ลี่กันแดดป้องกันแดดส่องกระทบตัวอาคาร



ควรปิดเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น



หากอากาศไม่ร้อนเกินไปควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ  
เพราะจะช่วยประหยัดไฟ



ใช้หลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงานแทนหลอดอ้วน



ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติให้มากที่สุด  
เพื่อลดการใช้แสงสว่างภายในอาคาร

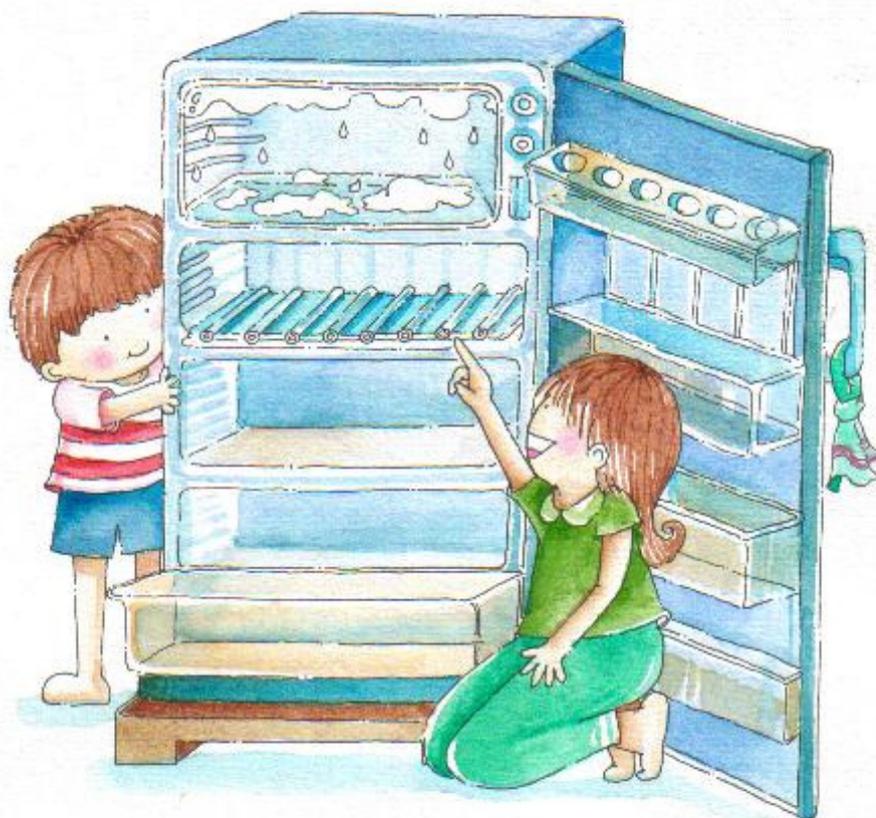


ควรปิดตู้เย็นให้สนิท เพื่อตู้เย็นจะได้ไม่ต้องทำงานหนักเกินไป



อย่าเปิดตู้เย็นบ่อย หรือนำของร้อนเข้าแช่ตู้เย็น

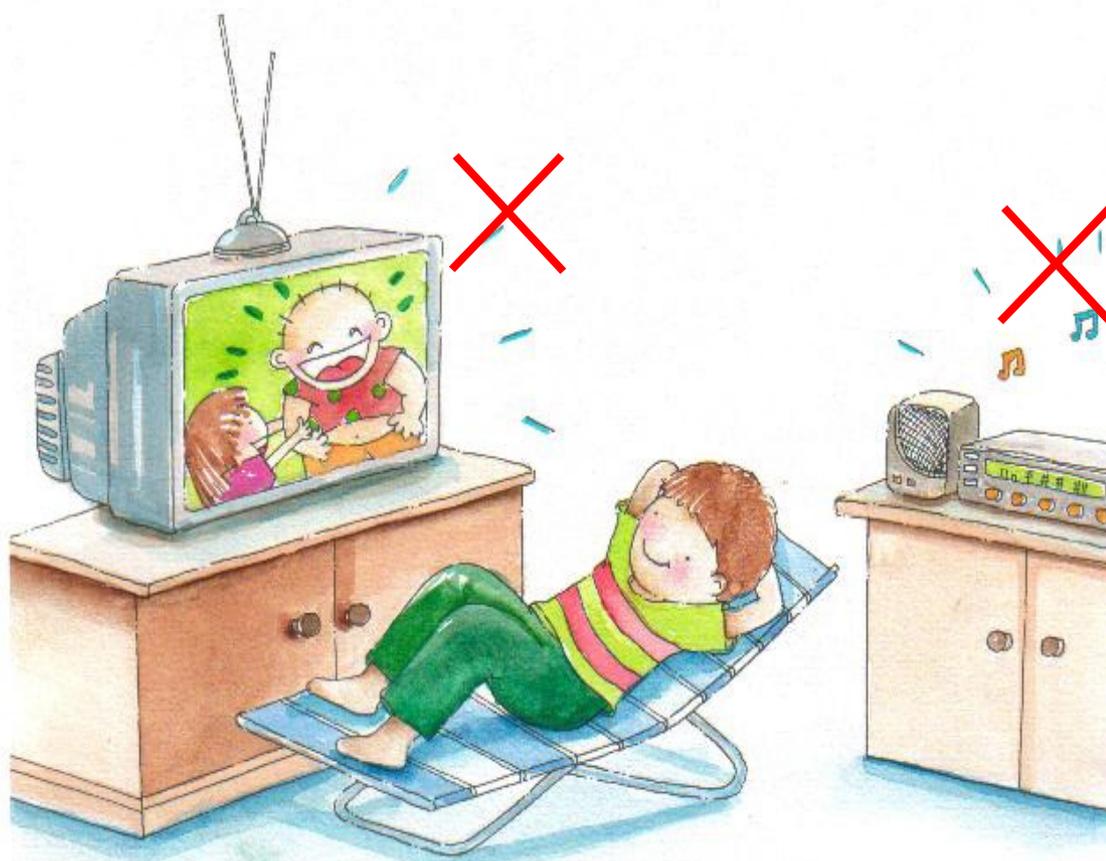
เพราะจะทำให้ตู้เย็นทำงานเพิ่มขึ้น



ควรละลายน้ำแข็งในตู้เย็นสม่ำเสมอ เพราะตู้เย็นจะได้ไม่ทำงานหนักเกินไป  
ควรเลือกใช้ตู้เย็นแบบประตูเดียวจะทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้ามากกว่า 2 ประตู



เวลารีดผ้าไม่ควรพรมน้ำจนแฉะ  
เพราะจะต้องเสียพลังงานในการใช้ความร้อนมากขึ้น



ไม่ควรเปิดโทรทัศน์และวิทยุให้เสียงดังเกินความจำเป็น  
เพราะจะทำให้เปลืองไฟ



ดูโทรทัศน์หลายคนควรดูเครื่องเดียวกัน ไม่ใช่ดูคนละเครื่อง  
เพราะจะทำให้เปลืองไฟฟ้า



หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ที่ปล่อยความร้อน เช่น กาต้มน้ำ เตารีด  
ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพราะจะทำให้เปลืองไฟ



ไม่ควรเปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ถ้าไม่ใช้งาน เพราะจะทำให้เปลืองไฟ  
ถ้าปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานจะประหยัดไฟได้ร้อยละ 60



ขณะล้างหน้า แปรงฟัน และอาบน้ำ  
ไม่ควรเปิดให้น้ำไหลตลอดเวลา



การล้างมือควรใช้สบู่เหลวที่ไม่เข้มข้นแทนสบู่ก้อน

เพราะจะใช้น้ำน้อยกว่า



เวลาซักผ้าด้วยมือควรรองน้ำใส่กะละมังแก่พอใช้  
อย่าเปิดให้ไหลตลอดเวลา



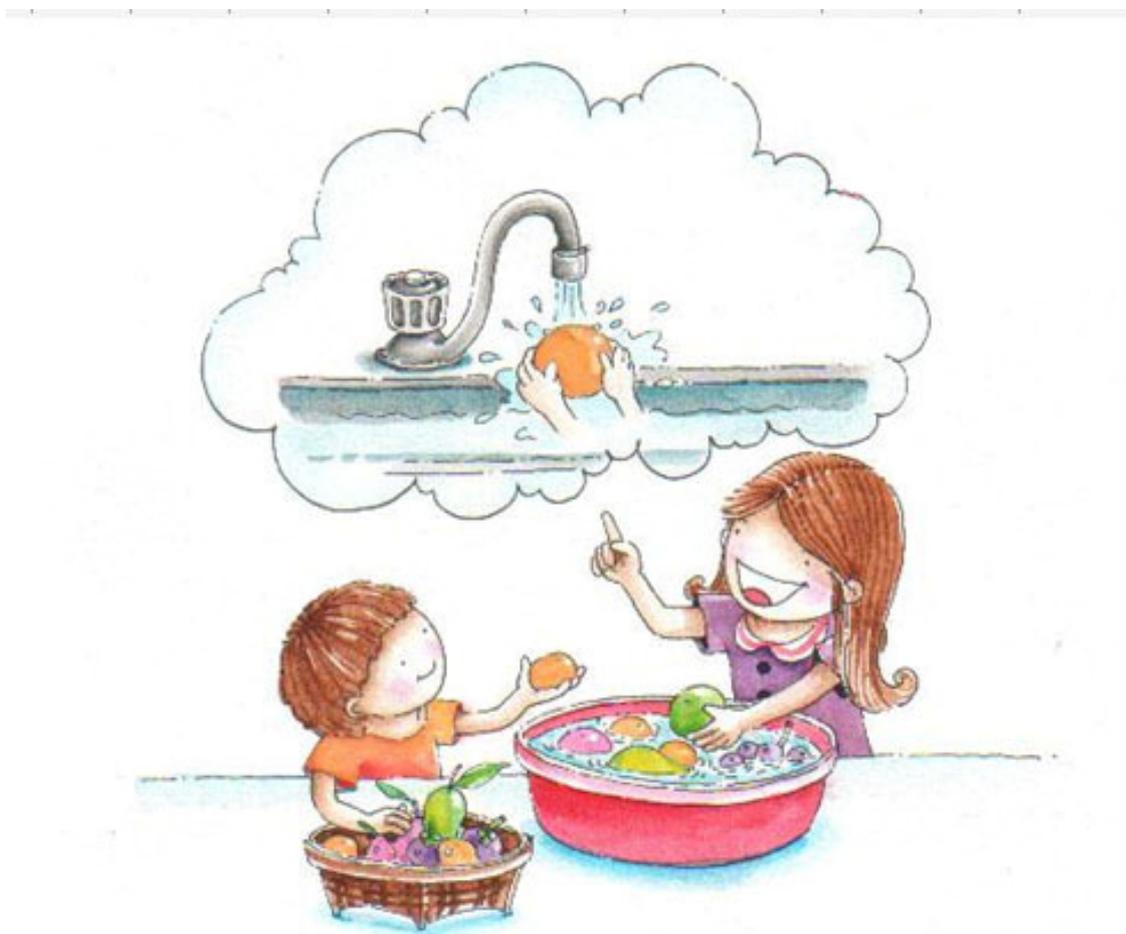
ควรใช้ฝักบัวหรือ Sprinkler รดน้ำต้นไม้แทนการฉีดด้วยสายยาง  
เพราะจะทำให้ประหยัดน้ำได้มากกว่า



ไม่ควรรดน้ำต้นไม้ตอนแดดจัด  
เพราะน้ำจะระเหยหมดไป เป็นการสิ้นเปลืองน้ำ



ควรรดตอนเช้าที่อากาศยังเย็นอยู่ก่อนเวลา 08.00 น.  
เพราะการระเหยจะต่ำ จะช่วยประหยัดน้ำ



ควรแช่พืช ผัก ผลไม้ไว้ 5-10 นาที  
แล้วล้างโดยการปล่อยให้น้ำไหลผ่านอีกครั้ง



ในการเติมน้ำ ควรใช้เหยือกน้ำกับแก้วเปล่าและควรดื่มให้หมดแก้ว



ไม่ควรทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้ว ควรนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์  
เช่น รดต้นไม้



ล้างจานในขณะที่ขังน้ำไว้ จะประหยัดได้ดีกว่าการล้างจาน  
ด้วยวิธีการปล่อยน้ำจากก๊อกตลอดเวลา

ภาคผนวก จ  
แบบสอบถาม

แบบทดสอบก่อน – หลังการเรียนรู้

เรื่อง

กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** แบบทดสอบฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องกระบวนการ  
สิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 2 ส่วน

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้

**ส่วนที่ 2** แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า  
ในโรงเรียน มีทั้งหมด 4 ตอน

**ตอนที่ 1** แบบทดสอบแบบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำ  
และไฟฟ้าในโรงเรียน

**ตอนที่ 2** แบบวัดเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

**ตอนที่ 3** แบบวัดความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

**ตอนที่ 4** แบบวัดการตอบโต้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ส่วนที่ 1\_ ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนผู้ได้รับการถ่ายทอดความรู้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในและเขียนข้อความลงในช่องว่าง  ที่เว้นไว้

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....

2. อายุ ..... ปี

3. ระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในสถาบันแห่งนี้

(1) ปีที่ 1

(2) ปีที่ 2

(3) ปีที่ 3

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความในตารางแล้วโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

ข้อที่	ความรู้ความเข้าใจ	ใช่	ไม่ใช่
	<b>การอนุรักษ์น้ำ</b>		
1	ไม่ควรปล่อยให้ น้ำไหลตลอดเวลา ตอนล้างหน้า แปรงฟัน		
2	ควรใช้สบู่เหลวที่ไม่เข้มข้นล้างมือจะประหยัดน้ำได้ดีกว่าใช้สบู่ก้อน		
3	รับประทานอาหารในแต่ละมื้อควรดื่มน้ำในแก้วให้หมดทุกครั้ง		
4	หลังนักเรียนรับประทานอาหารเช้าแล้วควรล้างจานในภาชนะที่น้ำขังไว้จะทำให้ประหยัดน้ำได้ดีกว่าการล้างด้วยวิธีปล่อยน้ำไหลจากก๊อก		
5	ขณะล้างผักควรแช่ 5-10 นาทีและสามารถปล่อยน้ำไหลผ่านได้		
6	การซักผ้าด้วยมือ ควรรองน้ำใส่กะละมังแค่พอใช้ อย่าเปิดน้ำไหลตลอดเวลาซัก		
7	ถ้าอากาศร้อนมาก ๆ ควรรดน้ำต้นไม้ได้ในขณะตอนแดดจัด		
8	ควรใช้ฝักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการฉีดด้วยสายยาง		
9	หลังจากเล่นกีฬา นักเรียนควรใช้ขันตักน้ำอาบจะประหยัดน้ำได้		
10	ควรหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำเพื่อลดการสูญเสียอย่างเปล่าประโยชน์		
	<b>การอนุรักษ์ไฟฟ้า</b>		
11	ถ้าต้องการให้อาหารเย็นอย่างรวดเร็วควรนำมาแช่ในตู้เย็น		
12	ไม่ควรเปิดตู้เย็นบ่อย ๆ เพราะจะทำให้ตู้เย็นทำงานเพิ่มขึ้น		
13	การเปิดโทรทัศน์เสียงดังมาก ๆ เกินความจำเป็นจะทำให้เปลืองไฟมากขึ้น		
14	เมื่อไม่มีคนดูโทรทัศน์ ควรจะปิดทันทีอย่าเปิดทิ้งไว้ จะเป็นการสิ้นเปลืองไฟฟ้าโดยใช่เหตุ		
15	ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเข้านอน เวลานอนจะได้เย็นสบาย		

16	เพื่อเป็นการประหยัดไฟควรปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาตื่นนอน 15 นาที		
17	หากอากาศไม่ร้อนเกินไป ควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศจะช่วยทำให้ประหยัดไฟฟ้า		
18	ในกรณีใช้คอมพิวเตอร์ เมื่อไม่ใช้งานควรปิดหน้าจอทันที		
19	การเสียบปลั๊กกระติกน้ำร้อนไว้ตลอดเวลา ไม่ถือเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน		
20	ถ้าคิดจะซื้ออุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ามาใช้ในโรงเรียนไม่จำเป็นต้องเลือกเบอร์ 5 เพราะจะทำให้ประหยัดไฟฟ้า		

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
 ตอนที่ 2 แบบวัดเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความในตารางแล้วโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความเห็น  
 ของท่าน

ข้อที่	เจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	ความคิดเห็น	
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1	การอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าไม่ใช่หน้าที่ของนักเรียน		
2	นักเรียนควรเปิดไฟทุกดวงที่มีอยู่ในห้องนอน		
3	ขณะที่อยู่ที่โรงเรียนนักเรียนจำเป็นต้องดูโทรทัศน์ทุกวัน		
4	การนำผลิตภัณฑ์ชนิดเติมเกี่ยวกับการซักล้างมาใช้ในโรงเรียนถือเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยประหยัดน้ำและไฟฟ้าทางอ้อม		
5	โรงเรียนมีเครื่องกรองน้ำอยู่แล้ว น้ำเสียที่ปล่อยออกนอกโรงเรียนไม่จำเป็นต้องผ่านเครื่องบำบัดน้ำเสีย		
6	ปัญหาการขาดแคลนน้ำในปัจจุบัน ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการใช้น้ำอย่างเดียว		
7	ถ้านักเรียนทุกคนในโรงเรียนช่วยกันปิดน้ำและไฟฟ้าทุกครั้งที่ไม่ใช้ จะช่วยให้โรงเรียนประหยัดค่าใช้จ่ายได้		
8	การลดปริมาณการใช้น้ำและไฟฟ้าลง ถือเป็น การลดปัญหาภาวะโลกร้อน		
9	การปิดน้ำและไฟฟ้าทุกครั้งที่ไม่ใช้ ถือเป็น การประหยัดพลังงานชาติ		
10	ถ้านักเรียนมีความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า นักเรียนจะนำไปแนะนำและปฏิบัติให้เป็นตัวอย่างแก่บุคคลอื่นต่อไป		

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
 ตอนที่ 3 แบบวัดความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความในตารางแล้วโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความเห็น  
 ของท่าน

ข้อที่	เจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	ความคิดเห็น	
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1	เป็นเรื่องปกติที่จะเปิดก๊อกน้ำให้ไหลตลอดเวลาขณะแปรงฟัน		
2	ปัจจุบันปริมาณน้ำสะอาดมีน้อยลง นักเรียนจะบอกเพื่อน ๆ ให้ช่วยกันประหยัด		
3	ปัญหาเรื่องน้ำน่าจะไม่ใช่ปัญหาสำคัญ ทุกคนไม่จำเป็นต้องสนใจ		
4	ควรเลือกใช้น้ำและไฟฟ้าเท่าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเท่านั้น		
5	เพื่อเป็นการประหยัดน้ำและไฟฟ้า กระจายที่นักเรียนใช้ ควรใช้ทั้ง 2 ด้านอย่างคุ้มค่า		
6	เพื่อความสะดวกส่วนตัว นักเรียนควรนำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทันสมัย มาใช้ในโรงเรียน		
7	ในบริเวณอาคารเรียนมีพนักงานดูแลความเรียบร้อยเกี่ยวกับน้ำ และไฟฟ้าอยู่แล้วนักเรียนไม่จำเป็นต้องดูแลอีก		
8	เพื่อเป็นการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า นักเรียนควรรับประทานอาหาร ให้หมดจาน ดื่มน้ำให้หมดแก้ว		
9	ถ้าโรงเรียนมีการรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้า นักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี		
10	การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ทางสื่อต่าง ๆ ของรัฐบาล ในเรื่องเชิญชวนให้ประหยัดน้ำและไฟฟ้า ทำให้นักเรียน ต้องประหยัดตามไปด้วย		

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน  
ตอนที่ 4 แบบวัดการตอบโต้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความในตารางแล้วโปรดทำเครื่องหมาย/ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

ข้อที่	การตอบโต้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน	ความคิดเห็น	
		เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1	ถ้านักเรียนเห็นก๊อกน้ำปิดไม่สนิทมีน้ำไหลอยู่ นักเรียนจะเดินเข้าไปปิดให้สนิททันที		
2	นักเรียนเห็นรอยรั่วของท่อน้ำมีน้ำไหลอยู่ นักเรียนจะแจ้งคุณครูหรือช่างซ่อมให้ทราบทันที		
3	ถ้านักเรียนเห็นเพื่อน ๆ ดื่มน้ำไม่หมดแก้ว นักเรียนจะเข้าไปบอกเพื่อนให้พยายามดื่มน้ำให้หมดแก้วทันที		
4	ถ้านักเรียนเห็นเพื่อนเปิดน้ำทิ้งไว้ ในขณะที่รออาบน้ำ นักเรียนจะบอกให้ปิดทันที		
5	ถ้านักเรียนเห็นคนงานรดน้ำต้นไม้ในช่วงเที่ยงวัน นักเรียนจะเข้าไปช่วยรดทันที		
6	ถ้านักเรียนเห็นเพื่อนนำเศษอาหารไปใส่ในชักโครก นักเรียนจะเข้าไปห้ามทันที		
7	นักเรียนจะชวนเพื่อน ๆ คูรายการโทรทัศน์รายการเดียวกัน เพื่อจะได้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า		
8	ก่อนหมดชั่วโมงเรียน ประมาณ 10 นาที นักเรียนจะขออนุญาตคุณครู เพื่อไปปิดเครื่องปรับอากาศทันที		
9	ถ้านักเรียนเห็นรุ่นน้องตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 23 องศาเซลเซียส นักเรียนจะเข้าไปบอกรุ่นน้องให้ปรับไปที่ 25 องศาเซลเซียสทันที		
10	ถ้าอากาศไม่ร้อนมาก นักเรียนจะเดินเข้าไปเปิดพัดลมมากกว่าเปิดเครื่องปรับอากาศทันที		

เฉลยแบบทดสอบก่อน – หลัง การเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

**ตอนที่ 1** แบบทดสอบแบบวัดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตอบ ใช่ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18

ตอบ ไม่ใช่ ได้แก่ ข้อ 7, 11, 15, 19, 20

**ตอนที่ 2** แบบวัดเจตคติเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตอบเห็นด้วย ข้อ 3, 4, 6, 8, 9, 10

ตอบไม่เห็นด้วย ข้อ 1, 2, 5, 7

**ตอนที่ 3** แบบวัดความตระหนักเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตอบเห็นด้วย ข้อ 2, 4, 5, 8, 9, 10

ตอบไม่เห็นด้วย ข้อ 1, 3, 6, 7

**ตอนที่ 4** แบบวัดการตอบโต้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน

ตอบเห็นด้วย ข้อ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

ตอบไม่เห็นด้วย ข้อ 5

**แบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา  
เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเพื่อแสดงความคิดเห็นของตนเองที่มีต่อกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง และเขียนข้อความในช่องว่าง  ที่เว้นไว้ ความคิดเห็นของนักเรียนจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการหรือขั้นตอนของกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....อายุ..... ปี
2. ระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในสถาบันแห่งนี้  
 (1) ปีที่ 1       (2) ปีที่ 2       (3) ปีที่ 3
3. ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น	
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1. เกมและกิจกรรมที่ปฏิบัติช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าได้		
2. เกมและกิจกรรมมีเนื้อหาที่น่าสนใจ		
3. เกมและกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี		
4. สื่อและรูปภาพในฐานะกิจกรรมมีความชัดเจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น		
5. วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนได้ดี		
6. แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมดี		
7. ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละช่วงเหมาะสมดี		
8. วัน เวลา และสถานที่ที่จัดให้ความรู้มีความเหมาะสม		
9. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้		
10. ขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการให้ความรู้มีความเหมาะสมดี		

ข้อเสนอแนะ .....

ภาคผนวก จ  
ภาพกิจกรรม



ภาพผนวกที่ 2 แผงวงจรการใช้น้ำ



ภาพผนวกที่ 3 แผงวงจรการใช้ไฟฟ้า



ภาพผนวกที่ 4 ชุดความรู้เรื่องการอนุรักษ์น้ำและไฟฟ้าในโรงเรียน



ภาพผนวกที่ 5 นักเรียนเล่นเกมประหยัดน้ำประหยัดไฟ



ภาพผนวกที่ 6 กิจกรรมศึกษาข้อมูลการใช้น้ำและไฟฟ้า 3 ปีย้อนหลังแล้วนำมาทำแผนภูมิ



ภาพผนวกที่ 7 การนำเสนอแผนภูมิการใช้น้ำและไฟฟ้า



ภาพผนวกที่ 8 กิจกรรมฐานศึกษาแผงวงจรการใช้ไฟฟ้า



ภาพผนวกที่ 9 กิจกรรมฐานศึกษาชุดความรู้การใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน



ภาพผนวกที่ 10 กิจกรรมฐานศึกษาแสงวงจรการใช้น้ำ

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวศิริรัตน์ วัฒนากวาร์พงศ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2515
สถานที่เกิด	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทาลัยมหิดล
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร