

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา
สิริโสภาพัฒณวดี กรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมศักดิ์ พาหะมาก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดล้อม)

พฤษภาคม 2550

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา
สิริโสภาพัฒณวดี กรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมศักดิ์ พาหะมาก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา (การสอนสิ่งแวดล้อม)

พฤษภาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี
กรุงเทพมหานคร
ของ

สมศักดิ์ พาหะมาก

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)
วันที่..... เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2550

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(ดร. สนอง ทองปาน)

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมปอง ใจดีเฉย)

.....กรรมการ
(ดร.สนอง ทองปาน)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมปอง ใจดีเฉย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บังอร พานทอง)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้ สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้ศึกษา ได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์สมปอง ใจดีเนย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ในการศึกษาค้นคว้านี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งยังทำให้ได้รับประสบการณ์ ในการศึกษาค้นคว้าภายในโรงเรียนที่เกี่ยวกับเรื่อง การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ให้คำปรึกษา แนวความคิด ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งเป็นงานศึกษาค้นคว้าที่มีคุณค่าของงานการศึกษา ที่จะช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง มีคุณค่าเพิ่มขึ้น ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บังอร พานทอง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และเสียสละเวลาเข้าร่วมเป็นกรรมการ ในการสอบ ปากเปล่าในครั้งนี้

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ในการศึกษาตามหลักสูตร ศึกษาศาสตร์ และขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการธีระพงศ์ นิยมทอง คณะครูและนักเรียนโรงเรียน ศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ อีกทั้ง อาจารย์ใจเด็ด หวานชะเอม อาจารย์ธวัช สังขวรรณ อาจารย์ วรรณ ธรรมพาลีศ ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะแนวทาง แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้ คุณครูทองอยู่ สาระ โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 ผู้ให้คำปรึกษาด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้ศึกษากราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอบคุณ คุณเพ็ชรา พาหะมาก ครอบครัว และเพื่อนๆ ผู้เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือ เกื้อหนุนในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ โดยตลอด

สมศักดิ์ พาหะมาก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย	8
 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	 9
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	10
หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	29
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้	43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	43
พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	52
ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม	66
งานวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการนำนวัตกรรมไปทดลองสอน	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	69
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก	70

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 71
	ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 71
	ขั้นตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่พัฒนาแล้ว
	ไปทดลองใช้สอน 75
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 75
	ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง 75
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 75
	การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 75
	การสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 76
	การสร้างแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ .. 77
	กำหนดแบบแผนการทดลอง 79
	การดำเนินการทดลอง 79
	การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 79
	การวิเคราะห์ผลการทดลองสอน 81
	สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย 82
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83
	การพัฒนาชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 83
	การประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 83
	การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 83
	การศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 84
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 85
	ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 85
	ผลการศึกษาความตระหนักต่อเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 86
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 87
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 87
	สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย 87

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ)	
วิธีดำเนินการวิจัย	87
การวิเคราะห์ข้อมูล	88
สรุปผลการวิจัย	89
การอภิปรายผลการวิจัย	90
ข้อเสนอแนะ	94
ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้	94
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป	95
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก	105
ภาคผนวก ก	106
ภาคผนวก ข	108
ภาคผนวก ค	180
ภาคผนวก ง	197
ภาคผนวก จ	206
ภาคผนวก ฉ	226
ภาคผนวก ช	234
ประวัติย่อผู้วิจัย	237

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	79
2 รายละเอียดของการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	80
3 การวิเคราะห์ผลการทดลองสอน	81
4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้น	83
5 แสดงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังใช้ชุดกิจกรรม	84
6 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การ อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การ อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	85
7 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากร น้ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	86
8 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	86
9 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การ เรียนรู้กับชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	196
10 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของคุณภาพของชุด กิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	198
11 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	199
12 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบประเมิน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	201
13 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถาม ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ	203
14 ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t-test) และค่า สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของแบบสอบถามความตระหนักต่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	205

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของ น้ำ	207
16	สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรม ที่ 2 เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ ประโยชน์จากแหล่งน้ำ	209
17	สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับ ทรัพยากรน้ำ	211
18	สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ ...	213
19	สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากร น้ำ	215
20	แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ จำนวน 40 –ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์ แบบทดสอบรายข้อ (item Analysis) เทคนิค 27 % ของ จุงเตห์ฟาน	217
21	แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายกิจกรรมในชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	218
22	แสดงผลการวิเคราะห์การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและ หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	220
23	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	222
24	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง	224

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2 นักเรียนกำลังทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มย่อย	227
3 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน	228
4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน	229
5 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรม	230
6 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรม	231
7 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรมตามแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน	232
8 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรมตามแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน	233

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา
สิริโสภาวัฒนวงศ์ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ
ของ
สมศักดิ์ พาหะมาก

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดล้อม)

พฤษภาคม 2550

สมศักดิ์ พาหะมาก. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินี
เธอ เจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี กรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม: ดร.สนอง ทองปาน, อาจารย์สมปอง ใจดีเนย

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมาย 2 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง
การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้มีคุณภาพในระดับดี และเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อนำชุด
กิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
ศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ และศึกษาผลการเรียนรู้ดังนี้ 2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม 2.2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระหว่าง
ปฏิบัติชุดกิจกรรม และ 2.3) ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนก่อนและ
หลังปฏิบัติชุดกิจกรรม

ในการทดลองชุดกิจกรรม ใช้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้ชุด
กิจกรรมจำนวน 5 ชุด คือ 1) น้ำและธรรมชาติของน้ำ 2) แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จาก
แหล่งน้ำ 3) ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 4) การจัดการแหล่งน้ำ และ 5) การอนุรักษ์
ทรัพยากรน้ำ

ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้น มี
ประสิทธิภาพ 83.30 / 82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก และความตระหนักต่อการอนุรักษ์
ทรัพยากรน้ำของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES ON WATER RESOURCE
CONSERVATION FOR MATHAYOM SUKSA IV STUDENTS, SRI AYUDHYA SCHOOL
UNDER THE ROYAL PATRONAGE OF H.R.H. PRINCESS BEJRARATANARAJASUDA,
RATCHATHEWEE DISTRICT, BANGKOK

AN ABSTRACT
BY
SOMSAK PAHAMAK

Presented in Partial Fulfillment of Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education (Environment Education)
at Srinakharinwirot University

May 2007

Somsak Pahamak. (2007). *The Development of Learning Packages on Water Resource Conservation for Mathayom Suksa IV Students, Sriayudhya School Under the Royal Patronage of H.R.H. Princess Bejaratanarajasuda, Ratchathewee District, Bangkok*. Master Thesis, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Sanong Tongpan, Sompong Jaideechaoy

The purposes of this research were :

1) to develop a Learning packages on water resource conservation for Matthayomsuksa IV students to attain the index of 80/80

2) to try out the Learning packages on water resource conservation for Matthayomsuksa IV students on the following learning out come;

2.1) to study students' achievement before and after using the learning packages.

2.2) to study students' group working behavior earned by using the learning packages.

2.3) to compare students' awareness towards water resource conservation before and after using the learning packages.

Sample of the study comprised 40 Matthayomsuksa IV students in the second semester of the 2006 academic year, Sriayudhya School under the Royal Patronage of H.R.H. Princess Bejaratanarajasuda, Five units of the packages on water resource conservation were used in experiment; 1) Water and It's Nature 2) Water Sources and Their Usages 3) Problem of Water Sources 4) Water Sources 5) Water resource conservation.

The results of this study that: the development of learning packages attained the efficiency index of 83.30 / 82.50. Post students' achievement was higher than their entering achievement, group working behaviors after training was excellent and post students' awareness towards water resource conservation was higher than before training their entering ones.

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้นพระราชดำริเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในพิธีการประชุมวิชาการนานาชาติ ณ โรงแรมแชงกรี-ลา เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2538 ที่ทรงกล่าวว่า

การพัฒนาแหล่งน้ำนั้น ในหลักใหญ่ ก็คือ การควบคุมน้ำให้ได้ดังประสงค์ ทั้งปริมาณและคุณภาพ คือ เมื่อมีปริมาณน้ำมากเกินไป ก็ต้องหาทางระบายออกให้ทันการณ์ ไม่ปล่อยให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายได้ และในขณะที่เกิดภาวะขาดแคลนก็ต้องมีน้ำกักเก็บไว้ใช้อย่างเพียงพอ ทั้งมีคุณภาพเหมาะสมแก่ การเกษตร การอุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภค ปัญหาอยู่ที่ว่า การพัฒนาแหล่งน้ำนั้นอาจมีผลกระทบกระเทือนต่อสิ่งแวดล้อมบ้าง แต่ถ้าไม่มีการควบคุมน้ำที่ดีพอแล้ว เมื่อมีภัยธรรมชาติขึ้น ก็จะก่อให้เกิดความเดือดร้อนสูญเสีย ทั้งในด้านเศรษฐกิจและในชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน ทั้งส่งผลกระทบกระเทือนแก่สิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง

กระแสพระราชดำรัสข้างต้น เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาเรื่องทรัพยากรน้ำ ซึ่งพระองค์ท่านทรงย้ำถึงการบริหาร และการจัดการอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในลักษณะครบวงจร ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงสามารถแก้ไขให้ลุล่วงไปได้ ความสำเร็จของการพัฒนาประเทศ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ และความปลอดภัยของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการทำลายมรดก และอนาคตของชาติด้วย (วินัย วีระวัฒนานนท์. 2542: 186) จำเป็นต้องใช้มาตรการและหลักวิชาการในการดำเนินการหลายประการ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอย่างเดียว ไม่อาจบรรลุผลสำเร็จได้ จำเป็นต้องมีการศึกษา และมีการวางแผนระยะยาวควบคู่กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การแก้ไขปัญหาให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลนั้น จำเป็นต้องให้การศึกษาและการประชาสัมพันธ์ เพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนและเยาวชนของชาติ จากหลักการดังกล่าวได้นำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งพิจารณาได้จาก แผนการพัฒนาทางการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาโดยเพิ่มการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดกิจกรรมส่งเสริมด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิต และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งมีผลให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าและไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเยาวชนและประชาชนให้มีความตระหนัก

ต่อปัญหาต่างๆ ที่สืบเนื่องมาจากภาวะประชากรและสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงปรารถนา และการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อภาวะสิ่งแวดล้อมนั้น การจัดการเรียนการสอนจะต้องมีลักษณะพิเศษมิใช่มุ่งแต่ให้ความรู้ ความจำเป็นหลักเหมือนที่เคยปฏิบัติมา (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ. 2527: 1) ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีโอกาสสัมผัสสิ่งแวดล้อมนั้นๆ เพราะจะทำให้รู้จักและเข้าใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ปัจจุบันประเทศไทยเกิดปัญหาวิกฤตเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ อันเป็นผลมาจากการจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น เมืองและชุมชนขยายตัวอย่างรวดเร็ว เกิดโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ทำให้มีความต้องการน้ำในการอุปโภคบริโภค เพื่อการเกษตรและใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีมากขึ้น ขณะที่ปริมาณและคุณภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติมีสภาพน่าวิตก โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้ง สืบเนื่องมาจากยังมีการตัดไม้ทำลายป่ากันอย่างรุนแรงในเขตต้นน้ำ ทำให้ความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำธรรมชาติน้อยลง พื้นที่หลายแหล่งในทุกภาคของประเทศต้องประสบกับภาวะแห้งแล้งมากผิดปกติ ทั้งฤดูฝน และฤดูแล้งเกิดการขาดแคลนน้ำ จนทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548: 85) พบว่า ในปี พ.ศ. 2547 ปริมาณความต้องการใช้น้ำทั่วประเทศเพื่อกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งสิ้นประมาณ 76,700 ล้านลูกบาศก์เมตร ส่วนใหญ่เป็นความต้องการใช้น้ำ เพื่อการชลประทาน และการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นปริมาณถึง 54,394 ล้านลูกบาศก์เมตร รองลงมาเป็นความต้องการใช้น้ำ เพื่อรักษานิเวศวิทยา และสภาพท่ายน้ำ 17,305 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับความต้องการใช้น้ำ เพื่ออุปโภคบริโภค การอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว รวมกันมีประมาณ 5,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หากพิจารณาเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2539 พบว่า มีความต้องการการใช้น้ำเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 13 จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำโดยปราศจากการคำนึงถึงความเหมาะสม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมส่งผลให้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่เสื่อมโทรมลง จึงจำเป็นต้องได้รับการอนุรักษ์ และฟื้นฟูสภาพให้ดีขึ้น (ธีระพล อรุณะกสิกร และคณะ. 2542: 22)

จากปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำและการขาดแคลนน้ำดังที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากการขาดความสำนึกในการดูแลรักษาทรัพยากรน้ำและขาดมาตรการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นปัญหาของสังคมที่ทุกคนต้องช่วยกันแก้ไข และธำรงรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้ รวมทั้งทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของประชาชน การที่สมาชิกในชุมชนขาดความรู้ความเข้าใจ จึงเป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม จึงจำเป็นต้องแก้ปัญหา โดยการให้การศึกษ ซึ่งส่งผลกระทบยาวในการปลูกฝังความรู้เรื่องราวและประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก (ลัดดาวัลย์ กัณสูวรรณ. 2534: 3 – 8) จากปัญหาการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่สอนโดยเน้นเนื้อหามากกว่า

กระบวนการ ทั้งๆ ที่การเรียนการสอนที่มีคุณภาพนั้น มิใช่การถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการนำไปปฏิบัติในสภาพจริง รวมทั้งโอกาสในการใช้ความคิด และการแสดงออก โดยเน้นให้ผู้เรียน มีการแสดงออกที่หลากหลาย ด้วยเหตุที่มนุษย์ มีความสามารถที่แตกต่างกัน (ไพบราห์ ทิพย์ทัศน์; และ สุมณฑา พรหมบุญ. 2542: 57) จากการที่มนุษย์มีความแตกต่างกันนี้ การที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการสอนเพียงรูปแบบเดียว จึงไม่สามารถพัฒนาศักยภาพผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันได้อย่างเต็มที่ ซึ่งการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมหลากหลาย โดยอาศัยแหล่งประสบการณ์ต่างๆ จึงเป็นแนวคิดที่สำคัญของนโยบายการปฏิรูปการศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีหลายรูปแบบ แต่ที่ได้รับความสนใจจากครูและ ผู้เรียนเป็นจำนวนมาก คือ ชุดกิจกรรม ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มไปในทางที่พึง ประสงค์ โดยที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ในชุดกิจกรรม นักเรียนจะรู้สึกว่าส่งแวดล้อม รอบตัวเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และสามารถศึกษาค้นคว้าอย่างไม่เบื่อหน่าย

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้น พื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 ได้จัดหลักสูตรสถานศึกษาที่ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คือ จัดเนื้อหาหลักสูตรสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งกล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ไว้ในหลักสูตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 เพื่อให้ นักเรียนมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างรู้คุณค่า และร่วมมือกับชุมชนในการป้องกันดูแลทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 7)

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอน ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ให้ผู้เรียนต้องรู้จักใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และมีเจตคติที่ถูกต้องเหมาะสมในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และด้านการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงสนใจที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึก การวิเคราะห์ แก้ปัญหา ออกแบบการทดลอง ผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ เพื่อช่วย เพิ่มพูนประสิทธิภาพทางการเรียน สร้างความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตลอดจน ให้ผู้เรียนรู้จักทำการเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นแนวทาง สำหรับการดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้มีคุณภาพในระดับดี และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อนำชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ โดยศึกษาผลการเรียนรู้ ดังนี้
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม
 - 2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระหว่างปฏิบัติชุดกิจกรรม
 - 2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ จะได้ชุดกิจกรรม การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งมีคุณภาพระดับดี ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยนักเรียนมีผลพัฒนาการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน และ ความตระหนักของนักเรียนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำดีขึ้น

ผลการวิจัยดังกล่าว จะนำไปใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปพิจารณาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในชุมชนของตนเองในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอน มีขอบเขตดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ มีขอบเขต ดังนี้

1.1 การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 5 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ
- ชุดที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- ชุดที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ

ชุดที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1.2 ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1.2.1 ชื่อชุดกิจกรรม

1.2.2 คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม

1.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2.4 เนื้อหาสาระ และสื่อ การเรียน

1.2.5 กิจกรรม

1.2.6 การประเมินผล

ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ประชากร ได้แก่

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ที่ศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นต้นมา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้โดยการสุ่มแบบกลุ่มหลายขั้นตอน (Multi – stage Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ตัวแปรอิสระ: ได้แก่ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2. ตัวแปรตาม: ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง ชุดการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์และกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยจัดเป็นหน่วยการเรียน แต่ละหน่วยประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจง

ประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหาสาระ และสื่อการเรียนรู้ 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล

2. การพัฒนาชุดกิจกรรม หมายถึง การนำกระบวนการวิจัยและพัฒนามาประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้มี 3 องค์ประกอบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) การตรวจสอบคุณสมบัติขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม 2) การศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และ 3) การนำชุดกิจกรรมไปทดลองสอน

3. คุณภาพของชุดกิจกรรมในระดับดี หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่แปลผลจากข้อมูลในเชิงปริมาณ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51– 4.50 (จากมาตราส่วนประมาณค่า 1 – 5) โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรมทุกชุดกิจกรรม กับค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียน จากทุกชุดกิจกรรม โดยภาพรวม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ 80/80 เป็นเกณฑ์ตัดสิน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการใช้สมองของนักเรียนเป็นกลไกในการคิด ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม

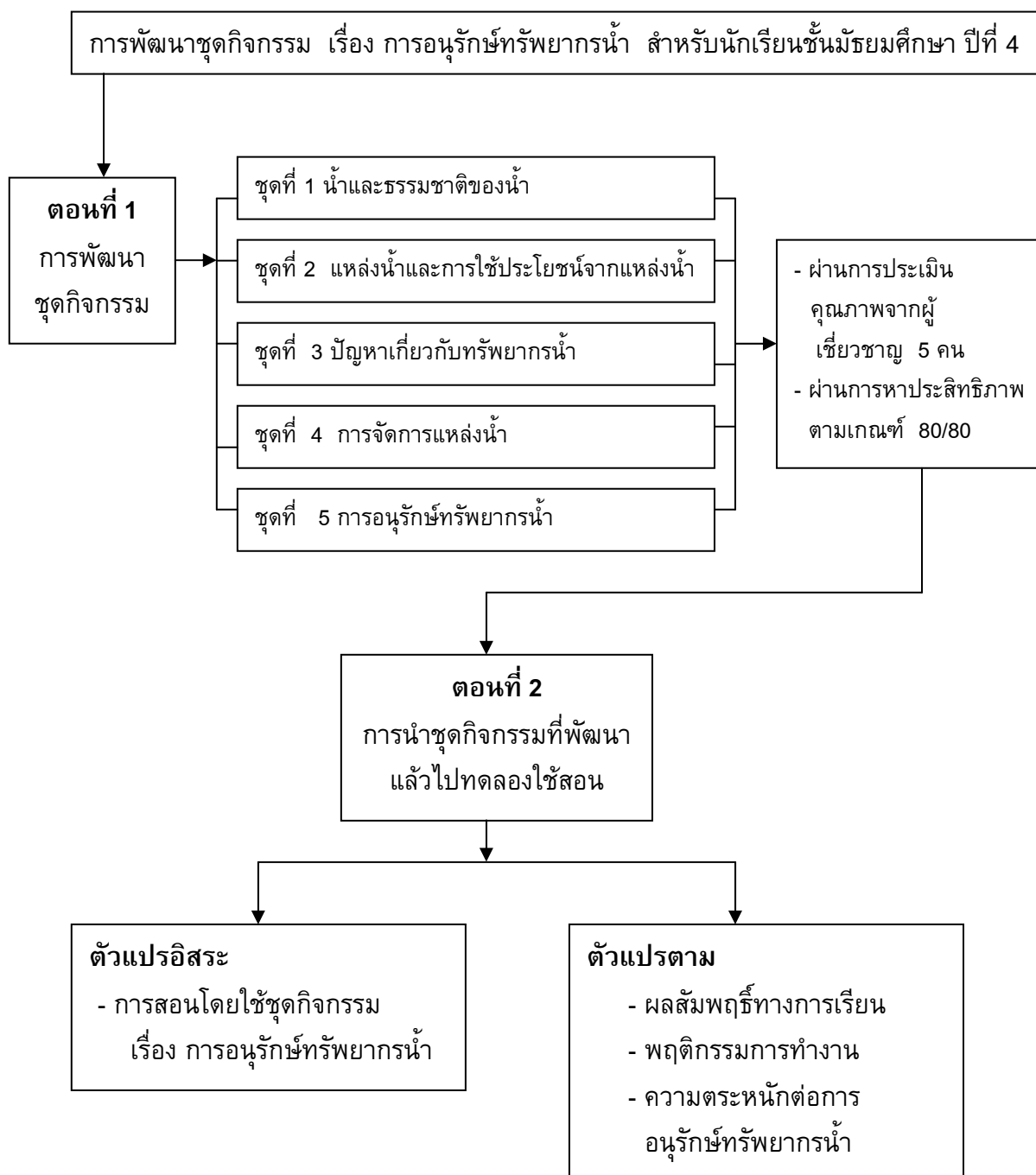
6 ด้าน คือ 1) ความรู้ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำไปใช้ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6) การประเมินผล (Evaluation) ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผล

6. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติเป็นกลุ่ม ในการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม 6 ด้าน 1) การวางแผนการทำงาน 2) ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม 3) การใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม 4) การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม 5) การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม และ 6) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เป็นเครื่องมือวัดผล

7. ความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิด เชิงจิตใจของนักเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้สึก 2) ด้านความคิดเห็น และ 3) ด้านความสำนึก ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามความตระหนักรู้ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เป็นเครื่องมือวัด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอ ตามหัวข้อต่อไปนี้

ก. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้
 - 5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 5.3 ความตระหนัก

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 1.1 งานวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม
 - 1.2 งานวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ
2. งานวิจัยเกี่ยวกับการนำนวัตกรรมไปทดลองสอน
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
 - 2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ก. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เป็นกฎหมายการศึกษาแห่งชาติ หรืออีกนัยหนึ่งคือกฎหมายแม่บทในการจัดการศึกษาของประเทศ สำคัญคือ มุ่งเน้นให้มีการปฏิรูประบบและการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีเอกภาพในเชิงนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และในหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการ การศึกษา ในมาตรา 22, 23, 24 และมาตรา 26 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544:13 – 17) มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2. ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

3. ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปวัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

4. ความรู้ ทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง

5. ความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้ สดสวนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อ การเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือ กับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ
มาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของ ผู้เรียน ความประพฤติการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไป ในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดทำร่างหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐานซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลาง ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ที่มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 23 ที่เน้น ความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4) กลุ่ม สาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม 5) กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ 7) กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) กลุ่ม สาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ในส่วนของสถานศึกษามีหน้าที่จัดทำสาระของกลุ่มสาระ การเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ที่สนองความต้องการของผู้เรียนและสอดคล้องกับสภาพปัญหา ในชุมชน (กรมวิชาการ. 2544 บทนำ)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคน ต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และ กระบวนการ ซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 4)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิดทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณภาพ จริยธรรม และความตระหนัก ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับ นักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 5)

จากสาระการเรียนรู้ทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นคณะกรรมการวิชาการของโรงเรียน ศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ ได้คัดเลือกสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษา ขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ในสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 5)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6) สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เสนอแนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้อย่างยั่งยืนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งลงมือปฏิบัติในการดูแล รักษาแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 12)

2. หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ได้จัดหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ตั้งแต่ ปีการศึกษา 2545 เป็นต้นมา ผลจากการใช้หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ จากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2546: 25 – 32) พบว่า ผลการประเมินด้านผู้เรียนจุดที่ควรพัฒนาคือ ลักษณะนิสัยด้านความประหยัด ความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ การสรุปประเด็นจากการเรียนรู้ด้วยตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมมีข้อเสนอแนะว่า ควรให้มีการพัฒนาด้านการจัดกิจกรรมรณรงค์สร้างจิตสำนึกผู้เรียน ด้านความประหยัด จัด กิจกรรมและส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ ด้วยการนำกิจกรรมที่ฝึก และพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เช่น หมวก 6 ใบ รูปแบบกรอบมโนทัศน์ ทักษะกระบวนการคิด

ของ สสวท. สำหรับในด้านการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนควรจัดโครงการพัฒนาผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลางให้สามารถพัฒนาไปสู่ผลการเรียนที่ดีขึ้น คณะกรรมการวิชาการของโรงเรียน ได้สำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียน พบว่า นักเรียนขาดความสนใจในกิจกรรมที่ครูจัดให้ สาเหตุมาจากกิจกรรมที่จัดให้เป็นกิจกรรมที่ไม่อยู่ในความสนใจ ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายต่อการเรียน สาเหตุมาจากนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นๆ นักเรียนไม่ได้เป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนไม่ได้ทำงานกันเป็นกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้มาตรฐาน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือการศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหา หรือตอบปัญหาที่พบที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือ วางแผนปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มดีขึ้น และ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสูง และเรียนรู้จากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสร้างความสนใจความสามารถ และกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน เพื่อตอบสนองผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instruction Package หรือ learning Package หรือ Instruction Kits เดิมมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนมากขึ้น บางคนมักจะเรียกรวมกันว่าเป็นชุดการเรียนการสอนก็มี ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม” เพื่อที่จะได้ครอบคลุมถึงกิจกรรมของครูและนักเรียน

สำหรับความหมายของชุดการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเองหรือชุดกิจกรรมได้มีผู้รู้และนักการศึกษาให้ความหมายไว้คล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังนี้

ทบทวนมหาวิทยาลัย (2524: 249) ใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน ด้วยเหตุผลที่ว่า การเรียนรู้กิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครูกับนักเรียน ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 185) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการเรียนการสอนในรูปสื่อการเรียนแบบประสม มาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2525: 74 – 75) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนการสอน สำหรับเรียนด้วยตนเอง คือ การรวบรวมการเรียนการสอนด้วยความสะดวกเพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนการสอนจะต้องประกอบด้วยสื่อต่างๆ ที่ทำให้ ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน โดยอาจเป็นสื่อหลายอย่าง ตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับ
4. เป็นสื่อที่จัดหาได้ไม่ยาก

วาสนา ชาวหา (2525: 139) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัด โปรแกรมการเรียนสำหรับผู้เรียน ให้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็น รายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้ถึงขีดสุด ความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยคนอื่น

ประพฤติ ศิลพิพัฒน์ (2540: 29) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียน หรือชุด กิจกรรมเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง มีการจัดสื่อไว้ อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542: 27) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนเป็นกิจกรรม การเรียนรู้ที่ได้ออกแบบและจัดอย่างมีระบบ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุ อุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าว ได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่อง เพื่อเตรียมไว้ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมด

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า เป็นโปรแกรมทางการสอน ทุกอย่างที่ได้จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอย แนะนำเท่านั้น

จากที่การศึกษาความหมายของชุดการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน รายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง หรือชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง สื่อการเรียนการสอน ประเภทสิ่งพิมพ์และกิจกรรม ที่เน้นให้ ผู้เรียนทำกิจกรรม ด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหา สาร และสื่อ การเรียน 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล

3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

การที่ผู้สร้างจะตัดสินใจว่า จะสร้างชุดกิจกรรม ในรูปแบบใดนั้นจะต้องทำการ ศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม ว่าชุดกิจกรรมนั้นมีอยู่ที่ประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทก็จะมี จุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ แตกต่างกันดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 174 – 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอน ตามลักษณะ การใช้เป็น 3 ประเภท

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับบรรยาย เรียกว่า ชุดการเรียนการสอน สำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้ ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มี ส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากขึ้นชุดการเรียนการสอนแบบนี้มีเนื้อหาเพียง หน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบแบ่งกลุ่ม เป็นชุดการเรียน การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะอาจจัดกิจกรรมเป็นศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนหรือชุดการเรียนครบตามจำนวน ผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือ ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจต้อง ขอความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มต้นและระยะหลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียน สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ขณะทำกิจกรรม ถ้ามีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้ เสมอ เมื่อเรียนจบในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจสนใจการเรียนเสริม สามารถเรียนรู้จากศูนย์ สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อไม่เสียเวลาคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบ ขึ้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบ แล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไป ตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความ ช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน แบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไป จนเต็มความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า “บทเรียนโมดูล” (Instructional module)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533: 118 – 119) ได้จำแนกประเภทชุดการเรียนการสอน และแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็นชุด และแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่ง ขยายเนื้อหาสาระสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้

ประกอบการบรรยายบางครั้งเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนจะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ ตามลำดับชั้น ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้ นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอน ชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดความเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรือขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่าย หรือเป็นสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่องแต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียน ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย เป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจัดในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยชุดสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ซึ่งวัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครู การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษแบ่งสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า “บทเรียนโมดูล

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลามุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

จากการแบ่งประเภทชุดกิจกรรมที่นักการศึกษากล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนาชุดกิจกรรมประเภทที่ 2 ผสมกัน คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน สำหรับกิจกรรมแบ่งกลุ่ม และ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เพื่อต้องการให้นักเรียน ทำกิจกรรมหรือการศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหา หรือตอบปัญหาที่พบ ที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือ วางแผน ปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำ ปรึกษา

ช่วยเหลือ และดูแลจากคุณครูที่ปรึกษา และหรือผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ให้การทำกิจกรรมหรือการศึกษาสัมฤทธิ์ผล นอกจากนี้ชุดกิจกรรมยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ควรมีองค์ประกอบอย่างผสมผสาน เพื่อให้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ดังนั้น นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอหลักในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533: 118 – 19) ได้แบ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียน ตามแต่ละชนิดของชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอน อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ มักอยู่ในรูปของกระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วีดีโอ แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้ จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นสอง ส่วน คือ 1) กล่อง และ 2) สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามการใช้

5. บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

5.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน

5.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน

5.3 เวลา จำนวนชั่วโมง

5.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป

5.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ

5.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์

5.7 กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน

5.8 การประเมินผล วัดผล การทดสอบก่อนและหลังเรียน

6. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์ (2532: 11 – 111) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบ และมีคุณสมบัติขององค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง จะต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ และบอกให้ทราบว่าคุณลักษณะ ของกิจกรรมที่ต้องการเป็นอย่างไร

2. จุดประสงค์ต้องบอกจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ โดยบอกพฤติกรรมที่ ต้องการให้เกิดตามกิจกรรมนั้นๆ และต้องให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมโดยที่สังเกตได้ วัดได้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

3. คำชี้แจง เป็นการกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ เพื่อให้ผู้สอนได้เห็นภาพ ในการฝึกแต่ละกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ ต้องประมาณว่ากิจกรรมนั้นๆ ควรใช้เวลาเท่าไร แต่อย่างไร ก็ตามเวลาสามารถที่จะยืดหยุ่นได้ตามความจำเป็น

5. วัสดุอุปกรณ์ต้องระบุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ ผู้สอนทราบว่าต้องเตรียมอะไรล่วงหน้าบ้าง

6. ใบความรู้ ต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุมรายละเอียด และสอดคล้องกับ กิจกรรมที่ปฏิบัติ

7. การสร้างสถานการณ์ หรือการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้เกิดข้อคำถาม ความคิด ประเด็นปัญหา ซึ่งจะนำมาในการพิสูจน์หาข้อเท็จจริงต่อไป

8. กิจกรรม จะต้องมีส่วนตอนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและอำนวยความสะดวก สะดวกให้แก่ผู้สอน มีขั้นตอน ดังนี้

8.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

8.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม

8.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำประสบการณ์มา วิเคราะห์ เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น

8.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จาก ขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายมาสรุปหาสาระสำคัญ

9. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม แบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิดและเนื้อหาที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นที่คาดหวังว่า หากกิจกรรมมีความเหมาะสมและผู้สอนสามารถ นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วผู้เรียนจะสามารถตอบข้อคำถามในแบบทดสอบเพื่อ ประเมินผลผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมได้ถูกต้อง

กรณีการ ไพทั้นท์ (2541: 84) ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: 6 – 7)

ทีศนา แชนมณี (2543: 10 – 12) และ ศศิธร มงคลทอง (2548: 31 – 32) ได้จัดทำ
ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทาง
วิทยาศาสตร์
 2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อย่อย ที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริม
ศักยภาพการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชุดกิจกรรม
 3. คำชี้แจง สำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึง
ข้อแนะนำในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากชุดกิจกรรมของผู้เรียน
 4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุด
กิจกรรม
 5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหา
ในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
 6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของ
ชุดกิจกรรม
 7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
 8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอน ใน
ชุดกิจกรรม
 9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียน หลังจาก
เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
- จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์และ
พัฒนาสร้างชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้
1. ชื่อชุดกิจกรรม จะต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ และบอกให้ทราบว่
ลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการเป็นอย่างไร
 2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม เป็นการกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ
เพื่อให้ผู้สอนได้เห็นภาพในการฝึกแต่ละกิจกรรม
 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องบอกจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ โดยบอก
พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามกิจกรรมนั้นๆ และต้องให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมโดยที่สังเกต
ได้ วัดได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังหลังจากผู้เรียนทำชุดกิจกรรมนั้นจบลงแล้ว
 4. เนื้อหา สาร และสื่อการเรียนรู้ ต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุมรายละเอียด และ
สอดคล้องกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ
 5. กิจกรรม ต้องมีขั้นตอนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและอำนวยความสะดวก
สะดวกให้แก่ผู้สอน และกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ดังนี้

5.1 การสร้างคำถาม ปัญหาหรือประเด็นที่ต้องศึกษา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้พยายามค้นหาคำตอบ โดยใช้สถานการณ์สิ่งเร้าเป็นการบรรยายด้วยข้อความ รูปภาพ หรือกิจกรรมการทดลอง

5.2 การกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ เป็นขั้นกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ เพื่อตรวจสอบปัญหา

5.3 การออกแบบปัญหาการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ โดยใช้วิธีการหาความรู้ต่างๆ เช่น วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.4 การวิเคราะห์และสรุปผล เป็นขั้นที่มีการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น คำบรรยาย การสร้างแบบจำลอง หรือรูปภาพตาราง

5.5 การนำข้อสรุปหรือแบบไปใช้อธิบายหาความรู้ หรือใช้ในประสบการณ์อันเป็นขั้นที่นักเรียนประมวลความรู้จากเนื้อหาและการทดลองมาอภิปรายสรุปผลตลอดจนเชื่อมโยงนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน

5.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละชนิด

5.7 แบบทดสอบท้ายกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุข้อคำถาม หลังการปฏิบัติกิจกรรมหรือได้รับความรู้จากเนื้อหา

5.8 การประเมินผล ส่วนที่นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเอง

องค์ประกอบดังกล่าว สามารถที่จะพัฒนา และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ สำหรับการศึกษาค้นคว้า ชุติกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย กิจกรรม 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหาสาระ และสื่อการเรียนรู้ 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล

3.4 การสร้างคู่มือครู

คู่มือครูเป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ครูมีความสะดวกในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 18 – 19) และ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 95 – 96) ได้อธิบายวิธีการสร้างคู่มือครูไว้ ดังนี้

1. คำนำเป็นส่วนที่แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดกิจกรรม และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้ง่ายถึงคุณปัญหา จุดอ่อน และจุดเด่นต่างๆ ในกรณีที่ชุดกิจกรรมได้ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้ว ควรบอกระดับประสิทธิภาพของ

ชุดการสอนออกเป็นค่าไว้ด้วย

2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ ก่อนการนำไปใช้
 3. คำชี้แจงสำหรับผู้สอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ครูควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ ดำเนินการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 4. สิ่งสำหรับผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม กำหนดสิ่งที่ครูและนักเรียนจะต้อง จัดเตรียมและจัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนสอน เช่น การไปยืมอุปกรณ์จากหน่วยงานอื่น การเตรียม วัสดุสิ้นเปลืองและสื่อการสอนอื่นที่มีได้เก็บไว้ในชุดการสอน
 5. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน เป็นบทบาทที่ครูและนักเรียนควรปฏิบัติ ในเวลาเรียน ผู้สอนควรจะต้องเป็นผู้ชี้แจงบทบาทของผู้เรียนให้ทราบก่อนใช้ชุดการสอนทุกครั้ง
 6. การจัดห้องเรียน มีการอธิบายการจัดห้องเรียน พร้อมทั้งทำแผนผังแสดง ศูนย์กิจกรรมต่างๆ
 7. แผนการสอน เป็นส่วนที่กำหนดสิ่งต่อไปนีให้ผู้ที่ใช้ชุดการสอนได้ทราบ
 - 7.1 ความคิดรวบยอด
 - 7.2 จุดมุ่งหมาย ซึ่งควรจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
 - 7.3 โครงร่างของเนื้อหา
 - 7.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 7.5 สื่อการสอน
 - 7.6 การประเมินผล
 8. เนื้อหาสาระของชุดการสอน โดยจัดเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และบัตรคำถามของแต่ละศูนย์ตามลำดับ
 9. แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดานตอบคำถาม สำหรับผู้เขียนพร้อมเฉลย
 10. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบนี้ควรมีอยู่ในคู่มือครูด้วย เพื่อให้ผู้สอนจะได้นำไปพิมพ์ และอัดสำเนาแจกนักเรียนได้ตามจำนวนที่ต้องการ
- ในการเขียนคู่มือครู ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ด้วย
1. ใช้ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย
 2. วิเคราะห์ถึงปัญหาและสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้สอนใช้ชุดการสอนได้ดี
 3. ควรออกแบบคู่มือครูให้สวยงามน่าหยิบอ่าน
 4. ควรมีภาพหรือการ์ตูนประกอบ เพื่อให้น่าสนใจ
 5. หากเป็นเล่มควรทำปกให้สวยงามและทนทานต่อการใช้งาน เขียนหน้าปก ให้เด่นชัด คู่มือวิชาเดียวกันสำหรับหน่วยต่าง ๆ ควรใช้สีเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการชี้บ่งใน ภายหลัง
 6. แม้จะกำหนดหัวข้อไว้ตามองค์ประกอบข้างต้นแล้วก็ตาม ผู้ทำคู่มืออาจ ตัดหรือเพิ่มหัวข้อได้ตามความเหมาะสม

สำหรับการสร้างคู่มือครูในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการมาประยุกต์ใช้และพัฒนาคู่มือครูขึ้นมาโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา สาระ และสื่อการเรียนรู้
5. กิจกรรม
 - 5.1 การสร้างคำถาม
 - 5.2 การกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้
 - 5.3 การออกแบบปัญหาการแก้ปัญหา
 - 5.4 การวิเคราะห์และ
 - 5.5 การนำข้อสรุปหรือแบบไปใช้อธิบายหาความรู้
 - 5.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละชนิด
6. แบบทดสอบท้ายกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุข้อคำถาม
7. คำเฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

3.5 ศักยภาพของชุดกิจกรรม

ศักยภาพและคุณค่าของชุดกิจกรรม

การที่ผู้สอนจะเลือกใช้ ชุดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนก็ต้องรู้ถึงคุณค่า หรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน ได้มีผู้รู้ และนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

อุษา คำประกอบ (2530: 30) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนการสอนไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับใดแล้วเริ่มต้นเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ ตามความพอใจ ไม่จำกัดเวลา และสถานที่
3. เมื่อเรียนจบ ผู้เรียนสามารถทดสอบและทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันที
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบกับผู้สอนมากขึ้นเพราะผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียน
5. นักเรียนได้คะแนนเท่าไรขึ้นอยู่กับความสามารถ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่มีการสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมใหม่ จนได้ผลการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

วาสนา ชาวหา (2525: 139 – 140) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ การสอน ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนทันหรือไม่หรือต้องเสียเวลาคอยคนอื่น
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนรู้ การสอนนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกให้นักเรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา
5. มีการวัดผลของตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเอง และสร้างแรงจูงใจ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า คุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมนั้น สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนเองอย่างอิสระ อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ แล้วผู้เรียนสามารถทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนไม่เกิด ความ เบื่อหน่าย หรือเกิดความท้อถอยในการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาใหม่ได้

3.6 เอกสารที่เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรม

3.6.1 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาๆ ควรมีองค์ประกอบ ในชุดกิจกรรมที่แตกต่างกัน ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ที่ คล้ายคลึงกัน ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522: 199 – 200) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือ บูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม
2. กำหนดการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ประมาณ 4 – 5 หน่วย เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้ในหน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวข้อผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ ประสบการณ์อะไรแก่นักเรียนบ้างแล้วกำหนดหัวข้อออกเป็นหน่วยการเรียนรู้

4. กำหนดหลักการและมโนคติ หลักการ และมโนคติ ที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาร และหลักเกณฑ์ ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผู้เรียนให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากการเรียนจากชุดการเรียนแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ส่วนมากจะกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80

9. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรมเป็นขั้นการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ และปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533: 123) ได้กล่าวถึง หลักในการสร้างชุดการเรียนไว้ ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และอุปกรณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดวิชา
2. กำหนดหน่วยการเรียน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียน
3. กำหนดหัวเรื่องในการสอน แต่ละหน่วยควรแบ่งประสบการณ์ออกเป็น

4 – 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ สรุปแนวความคิด สาร และหลักเกณฑ์สำคัญไว้

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากใช้ชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียน

9. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจตั้งเป็น 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำและไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ โดยคำนึงถึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียนรู้ในชั้นนำไปใช้ จะต้องปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 48) ได้กล่าวไว้ว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้จักการสร้างชุดกิจกรรมก่อนว่า ต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการมี ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพเป็นการประเมินคุณภาพของชุดการสอนโดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุง ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อิทเทอร์ (Heathers. 1977: 344) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับครูผู้สอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปยาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียนรู้

5. กำหนดหน้าที่ของประสานงาน หรือจัดอำนาจความสะดวกในการเรียนรู้

จากการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนต่างๆ มาประยุกต์เข้าด้วยกัน และสร้างชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย 5 ชุดกิจกรรม คือ 1) น้ำและธรรมชาติของน้ำ 2) แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ 3) ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 4) การจัดการแหล่งน้ำ และ 5) การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยแต่ละชุดมีองค์ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหาสาระ และสื่อ การเรียนรู้ 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล

3.6.2 การใช้ชุดกิจกรรม

เพื่อการใช้ชุดกิจกรรมในการเรียนการสอน ประสิทธิภาพสำเร็จตามมุ่งหวัง (รุ่งทิwa จักรกร. 2527: 91 – 92) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การทดสอบก่อนเรียนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน
 2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความต้องการที่จะเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการที่จะนำเข้าสู่บทเรียนให้เข้าใจ
 3. ชี้นำประกอบกิจกรรมครูต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจการทำกิจกรรมก่อนลงมือสอน
 4. สรุปบทเรียน ครูจะเป็นคนนำในการสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้ โดยการถาม หรือให้นักเรียนเล่า สรุปความเข้าใจ หรือทำกิจกรรมอื่น ที่ทำให้แน่ใจว่า ผู้เรียนรู้มโนคติหรือหลักการตามที่กำหนด
 5. ประเมินการเรียนรู้ โดยการทำข้อสอบอีกครั้ง เพื่อประเมินดูว่า ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักเรียนผ่านจุดประสงค์ทุกข้อก็ให้เรียนก้าวหน้าต่อไป
- สรุปได้ว่า ในการพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการเรียนการสอนให้ประสบผลสำเร็จนั้น สิ่งสำคัญที่ควบคุมหรือดูแลเป็นพิเศษ คือ การจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และหลักจิตวิทยาการเรียนการสอนต่างๆ ที่จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงทำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมหรือการศึกษา ในการแก้ไขปัญหา หรือตอบปัญหาที่พบ โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือ วางแผนปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำ ปรีกษา ช่วยเหลือ และดูแลจากคุณครูผู้สอน และหรือผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ให้การทำกิจกรรมหรือการศึกษาสัมฤทธิ์ผล การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบเป็น 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหา สาระ และสื่อ การเรียน 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล จำนวน 5 ชุด คือ 1) เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ 2) เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ 3) เรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 4) เรื่องการจัดการแหล่งน้ำ และ 5) เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

3.6.3 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ; สมเชาว์ เนตรประเสริฐ ; และ สุดา สินสกุล (2523: 134) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมว่า มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing หมายถึง การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปสอนจริง (Trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

3.6.4 ความจำเป็นที่จะต้องมีการหาประสิทธิภาพ

การนำชุดกิจกรรมไปทดลองสอน มีความจำเป็นต้องการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อให้ผู้พัฒนามีความมั่นใจได้ว่า ชุดกิจกรรมมีคุณภาพ ซึ่งได้มีผู้รู้ได้กล่าวคล้ายคลึงกัน ดังนี้

อิทธิพร ศรียมก (2525: 246 – 252) ได้กล่าวถึง ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. เพื่อความมั่นใจว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีคุณค่า
2. เพื่อความมั่นใจว่า ชุดกิจกรรมนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอน

บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

ถ้าจะผลิตชุดกิจกรรมออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าเมื่อผลิตออกมาแล้วจะใช้ได้ผลจริง มิฉะนั้นจะเสียเงิน เสียแรงและเสียเวลา เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้เลย

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 49) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอน โดยสร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องศึกษาความรู้ด้วยตนเอง บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น การนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพ และทำให้การสอนบรรลุความสำเร็จ

จากการศึกษา สรุปว่า การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดกิจกรรมเหมาะสม เข้าใจง่าย อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น และเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นฉบับ

3.6.5 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมนั้นจำเป็นจะต้องมีเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ จึงเกิดแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หรือสื่อหลายแนวด้วยกัน บางแนวคิดใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนเป็นหลัก บางแนวคิดใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย หรือบางแนวคิดใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยเฉลี่ยคะแนนของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่ม ในแต่ละจุดประสงค์

สำหรับการวิจัย ผู้วิจัยในครั้งนี้ มุ่งศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระหว่างปฏิบัติชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและประเมินขั้นสุดท้าย โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ

ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
การหาค่า E_1 และ E_2 ใช้วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้
(เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294 – 295)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพ ของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมการประกอบการเรียนระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือการประกอบ กิจกรรมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรม) คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือ ประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียนและหรือ กิจกรรมหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ที่ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัด

ท้ายกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80 หรือมากกว่า และ 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80 หรือมากกว่า

3.6.6 การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มี 3 ระดับ คือ (ฉลอง สุวัฒน์บุรณ. 2528: 2515)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม สูงกว่าที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เท่ากับหรือ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ยังถือว่า มีประสิทธิภาพยังใช้ได้อยู่

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การยอมรับของชุดกิจกรรม ที่ระดับความผิดพลาดร้อยละ ± 2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตั้งแต่ 82.5 / 82.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 80 / 80
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 77.5 / 77.5

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1. ความหมายของทรัพยากรน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อยๆ ไม่มีวันหมดสิ้น เมื่อแสงแดดส่องมาบนพื้นโลกนั้นน้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอลอยขึ้นสู่เบื้องบน เมื่อได้รับความเย็นและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ กระบวนการเช่นนี้เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรอย่างต่อเนื่องกัน ตลอดเวลาเรียกว่าวัฏจักรน้ำ ทำให้น้ำเกิดขึ้นบนโลกอย่างสม่ำเสมอ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2542: 34)

ความหมายของน้ำ (Water) น้ำเป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจน ในอัตราส่วน 1 : 8 โดยน้ำหนัก น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ (สวัสดี โนนสูง. 2546: 25)

2. ความสำคัญของน้ำ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2534: 173) กล่าวว่า น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่ามหาศาลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืช ถ้าขาดน้ำเมื่อใดก็เป็นการยากที่จะดำรงชีพอยู่ได้นาน

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2540: 7) สรุปไว้ว่า น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งเห็นได้จากการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จะมีความผูกพันกับแหล่งน้ำอย่างใกล้ชิด ดังนั้น น้ำจึงมีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรง และ ทางอ้อม

3. แหล่งน้ำบนโลก

น้ำบนโลกของเรา มีการกระจายตัวอยู่ในแหล่งต่างๆ พบกว่า 97 เปอร์เซนต์ของน้ำบนโลกเป็นน้ำเค็มในมหาสมุทร จัดเป็นน้ำจืด 3 เปอร์เซนต์ และ 3 ใน 4 ของน้ำจืดทั้งหมด เป็นส่วนของน้ำแข็งตามขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีบางส่วนเป็นน้ำจืดที่ไม่สามารถมองเห็นได้ อยู่ในสถานะก๊าซ เรียกว่า ไอน้ำ ดังนั้น มนุษย์จึงเหลือแหล่งน้ำจืดที่นำมาใช้ได้จริงๆ โดยประมาณ 1 เปอร์เซนต์

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2534: 173) กล่าวไว้ว่า น้ำธรรมชาติมีอยู่ทั่วไปทั้งบนดิน ใต้ดินและในบรรยากาศ โดยน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่เราจะพบมากที่สุด ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ห้วย ลำธาร ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร ส่วนน้ำใต้ดินมีลักษณะแตกต่างกันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ น้ำใต้ดินและน้ำบาดาล

4. ประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ

วิชัย เทียนน้อย (2533: 80) ได้สรุปเกี่ยวกับ ประโยชน์ของน้ำ ไว้ดังนี้

1. ด้านการอุปโภคและบริโภค น้ำมีความจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เช่น ร่างกายของคนประกอบด้วยน้ำประมาณ 60 – 70% โดยใช้ในการดื่มประมาณ 3 ลิตรต่อวัน โดยร่างกายของคนจะใช้น้ำ เพื่อพาสารอาหารต่างๆ ไปยังเซลล์ เพื่อรักษาสภาพโครงสร้างของร่างกาย การขับถ่ายของเสียและการระบายความร้อนออกจากร่างกาย ส่วนด้านการอุปโภคทั้งการทำความสะอาดการซักล้างและกิจกรรมอื่นๆ ได้มีการค้นพบว่า แหล่งน้ำจืดที่สะอาดและสะดวกที่จะนำมาใช้ คือ น้ำบาดาล ซึ่งมีคุณภาพดีและมีปริมาณมาก น้ำบาดาลจึงถูกนำขึ้นมาใช้อย่างเต็มที่ และใช้ต้นทุนต่ำกว่าการนำน้ำผิวดินมาทำน้ำประปา ปัจจุบันสถานการณ์การใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น จนเกินสมดุลทางธรรมชาติอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม เช่น ปัญหาดินทรุด
2. ด้านการเกษตรกรรม มนุษย์ใช้น้ำด้านการเกษตรกรรม เพื่อทำการเพาะปลูกพืชสำหรับการบริโภค ประมาณ 70% ของปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งหมด ส่วนน้ำที่ใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่าง เช่น โคนม ม้า หมู ไก่ ต้องการน้ำ 20, 12, 4, 0.04 แกลลอนต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ น้ำมีความสำคัญมากในการผลิตอาหารของมนุษย์
3. ด้านการชลประทาน เป็นการควบคุมระดับน้ำให้เหมาะสมกับ ความต้องการของพืชที่ปลูก โดยมีการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ เพื่อระบายน้ำให้เกษตรกรใช้ในช่วงฤดูแล้ง ยกกระดับน้ำให้ไหลเข้าสู่ไร่นา สำหรับตามที่ดินจะใช้เครื่องสูบน้ำช่วยในการดูดดึงน้ำขึ้นมา แต่ถ้ำพื้นที่ราบที่มีความลาดเอียงเล็กน้อย เพียงทำเขื่อนหรือทำนบกั้นน้ำ การจัดระบบการชลประทานจะกระทำได้สะดวก กล่าวได้ว่า พื้นที่ใดสามารถควบคุมระดับน้ำได้ ก็สามารถป้องกันการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งหรือระยะฝนทิ้งช่วง รวมทั้งช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมได้ ทำให้การเพาะปลูกสามารถทำได้ตลอดทั้งปี ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพื้นที่นอกเขตการชลประทาน

4. ด้านการอุตสาหกรรม น้ำจำเป็นต่อกระบวนการผลิตในโรงงาน

อุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งส่วนกระบวนการผลิตโดยตรง คือ เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ล้างวัตถุดิบและกิจกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนการผลิต เช่น การล้างเครื่องจักร ล้างพื้นโรงงาน และการหล่อเย็น ฯลฯ อุตสาหกรรมแต่ละประเภท ต้องการน้ำทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ แตกต่างกันไป เช่น โรงงานผลิตเบียร์ เซรามิกส์ กระดาษ ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีคุณภาพสูง ปราศจากสิ่งปนเปื้อนต่างๆ จึงจะสามารถผลิตผลงานที่มีคุณภาพ ปัจจุบันเศรษฐกิจของคนไทย กำลังขยายตัวในอัตราสูง มีการปรับตัวเป็นลักษณะเปิดกว้างเข้าสู่เศรษฐกิจนานาชาติมากขึ้น จึงมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศเข้าสู่การผลิตภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก การขยายตัวด้านอุตสาหกรรม มีข้อจำกัดเรื่องการขาดแคลนปัจจัยพื้นฐาน โดยเฉพาะการขาดน้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการผลิตภาคอุตสาหกรรม

5. ด้านการเป็นแหล่งทรัพยากร แหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ คือ แหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะทะเลและมหาสมุทร ซึ่งเป็นแหล่งให้ทรัพยากรที่ใหญ่ที่สุดทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ปลาน้ำจืด อาหารทะเล เชื้อเพลิงและพลังงาน เช่น ก๊าซธรรมชาติ

6. ด้านการคมนาคมขนส่ง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน การขนส่งทางน้ำ นับได้ว่าเป็นเส้นทางขนส่งที่สำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะการขนส่งระหว่างประเทศ ยังใช้การขนส่งทางทะเลเพราะสามารถขนส่งได้คราวละมากๆ และค่าใช้จ่ายถูกกว่าการขนส่งทางอากาศ สำหรับการขนส่งภายในประเทศระยะทางไกลๆ การขนส่งทางน้ำจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางบก

7. ด้านการสร้างพลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันความจำเป็นในการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามอัตราการเพิ่มของประชากรและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับการผลิตพลังงานไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายสูง จากการผลิตโดยใช้กระแสน้ำจะต่ำกว่าการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่นๆ เช่น ถ่านหิน น้ำมันนิวเคลียร์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า และน้ำที่นำมาใช้หมุนกังหัน เพื่อผลิตไฟฟ้าแล้ว คุณภาพของน้ำ จะไม่เปลี่ยนแปลง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้อีก

8. ด้านการนันทนาการ แหล่งกักเก็บน้ำหลายแห่งใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญของมนุษย์ทั้งชาวเมือง ชาวนานาชาติ และชาวต่างชาติ ทั้งนี้เพราะตามแหล่งน้ำต่างๆ มีทัศนียภาพที่สวยงาม เช่น แม่น้ำ น้ำตก ทะเลสาบ เกาะ แก่ง ลำคลอง ลำธาร นอกจากนั้นยังเห็นสัตว์ต่างๆ ในบริเวณแหล่งน้ำ ทำให้เกิดกิจกรรมทางน้ำ ที่ให้ความเพลิดเพลิน เช่น ตกปลา ว่ายน้ำ พายเรือ แข่งเรือ กระดานโต้คลื่น สกีนํ้า ฯลฯ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ สรุปได้ว่า น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และให้ประโยชน์ทั้งทางตรง และทางอ้อมรวมถึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาชนบท และสังคมเมือง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาประเทศต่อไป

5. ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

วิชัย เทียนน้อย (2533: 86) ได้สรุปเกี่ยวกับ ปัญหาทรัพยากรน้ำไว้ 3 ประการ คือ

1. ปัญหาการขาดแคลนน้ำ

ปัญหาการขาดแคลนน้ำพบอยู่ทั่วไปทั้งในเขตเมืองและชนบท ซึ่งมีสาเหตุมาจาก

1.1 การผันแปรของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันพบว่า มีการตัดไม้ทำลายป่า พื้นที่ป่าไม้ลดลง เป็นเหตุให้เกิดความแห้งแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล และเมื่อฝนตกดินที่ไม่มีต้นไม้มากคลุมก็ไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้

1.2 ความต้องการน้ำ ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้นจากการเพิ่มจำนวนประชากร การขยายตัวของเมืองก็เพิ่มขึ้นตาม ส่งผลให้ ภาคอุตสาหกรรมขยายตัวอย่างรวดเร็วเช่นกัน ทำให้ต้องจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเพิ่มมากขึ้น

1.3 การใช้น้ำขาดประสิทธิภาพของประชาชนในเขตเมือง โดยเฉพาะ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลพบว่า ใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยทั้งในด้านอุปโภคบริโภค และ นันทนาการ ส่วนภาคการเกษตร พบว่า การใช้น้ำยังขาดประสิทธิภาพเพราะใช้น้ำเกิน ความต้องการของพืช

1.4 แหล่งเก็บกักน้ำไม่เพียงพอ เช่น เขื่อนและอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสามารถ กักเก็บน้ำไว้ก่อนที่จะไหลลงสู่พื้นราบและลงสู่ทะเล ในปัจจุบันอ่างเก็บน้ำและเขื่อน มีสภาพ ตื้นเขินจากการทับถมของตะกอน ปริมาณน้ำลดลงในการสร้างเขื่อน แต่ครั้งก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทำให้การเก็บกักน้ำจึงเป็นไปได้ยาก

1.5 ขาดองค์กรกลางในการบริหารจัดการลุ่มน้ำ การกำหนดนโยบาย และการวางแผนพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดดุลยภาพระหว่างการพัฒนาการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและการสนองความต้องการ การใช้น้ำ

2. ปัญหามลภาวะของน้ำ

ปัญหามลภาวะของน้ำ เป็นปัญหาการเสื่อมคุณภาพของน้ำ จนก่อให้เกิด ความเสียหายต่อการใช้ประโยชน์จากน้ำในรูปแบบต่างๆ กัน มลพิษทางน้ำ (Water Pollution) หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติของน้ำที่ดี เช่น มีสิ่งปฏิกูล เจือปนในน้ำทำให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากน้ำและแหล่งน้ำ สิ่งแปลกปลอมที่ทำให้ เกิดมลภาวะของน้ำ มีดังนี้

2.1 สารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร มูลสัตว์ ขยะมูลฝอย ฯลฯ จุลินทรีย์ มีทั้งแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลาย เมื่อจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง เกิดแก๊ส มีกลิ่นเหม็นเกิดขึ้น ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำ ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

2.2 สารอินทรีย์ มักพบในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมแทบทุกประเภท ซึ่งเป็นเหตุให้น้ำในแหล่งน้ำต่างๆ เป็นน้ำกระด้าง ไม่เหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการอุปโภคและบริโภค การอุตสาหกรรม ตลอดจนการเกษตร สารอินทรีย์บางชนิด เช่น เกลือของฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ทำให้เกิดปัญหาสาหร่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มความสกปรกมากขึ้นถ้าสาหร่ายเกิดการสลายตัวหรือตาย

2.3 สารที่เป็นกรดหรือด่าง การปล่อยสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่างลงสู่แหล่งน้ำจะก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อคน และการแพร่พันธุ์สัตว์น้ำ เช่น กรดน้ำส้ม กรดกำมะถัน นอกจากนั้นยังมีฤทธิ์กัดกร่อนสิ่งก่อสร้างทั้งที่อยู่ริมน้ำและในน้ำให้ผุกร่อนเร็วขึ้น

2.4 สารเคมีเป็นพิษ เช่น สารกัมมันตภาพรังสี ถ้ามีความเข้มข้นมากจะก่อให้เกิดอันตรายถึงตายได้ ทั้งต่อคน และสัตว์น้ำ

2.5 สารแขวนลอย บางอย่างมีการสลายตัว ทำให้เกิดกลิ่นบางอย่าง เช่น น้ำมัน ไขมันจะกั้นไม่ให้แสงแดดผ่านลงสู่ น้ำ ทำให้น้ำขาดออกซิเจน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชใต้น้ำ นอกจากนี้สารบางชนิดยังเป็นพิษต่อสัตว์น้ำอีกด้วย

2.6 สารที่ทำให้เกิดฟอง เกิดจากน้ำทิ้งจากชุมชนจากการซักล้างและน้ำที่ระบายจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น โรงงานกระดาษ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี ทำให้แหล่งน้ำเกิดภาพไม่น่าดูและสารบางอย่างเป็นอันตรายต่อร่างกาย

2.7 จุลินทรีย์ จากการถ่ายเทสิ่งโสโครกจากครัวเรือนหรือชุมชนลงสู่แหล่งน้ำทำให้เชื้อโรคแพร่เข้าสู่ร่างกายได้ เช่น อหิวาตกโรค บิด เป็นต้น

2.8 น้ำร้อน น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งมีอุณหภูมิสูงและมีปริมาณมาก ทำให้เกิดการแบ่งชั้นระหว่างน้ำร้อนและน้ำเย็น เนื่องจากน้ำร้อนจะเบากว่าน้ำเย็นจึงลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ ปริมาณออกซิเจนในน้ำร้อนมีน้อยกว่าในน้ำเย็น ทำให้พวกสัตว์น้ำไปอาศัยอยู่ส่วนล่างของแหล่งน้ำ จนเกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ทำให้มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วแล้วให้เกิดการเน่าเสียได้

2.9 สี เป็นตัวปิดกั้นทางเดินของแสง ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสงของพืชใต้น้ำ สีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตลดลงก็ก่อให้เกิดน้ำเสียตามมา

3. ปัญหาจากภาชนะน้ำท่วม

การเกิดน้ำท่วมมักจะเกิดในช่วงฤดูฝน และจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมตามมา ทั้งนี้เพราะประชาชนส่วนใหญ่ของโลกจะตั้งถิ่นฐานรวมกันอย่งหนาแน่น ตามที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลำคลอง ทำให้มีโอกาสได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมได้มาก

สาเหตุการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

อภิเชษ บันสุวรรณ (2541: ออนไลน์) ได้สรุปไว้ว่า น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. น้ำทิ้งจากการอุปโภค และบริโภคในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งเศษอาหารคราบไขมัน ปัสสาวะ อุจจาระและจุลินทรีย์ต่างๆ แล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำมีสารอินทรีย์
2. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เกิดจากน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยตรงจากการหล่อเย็น การล้างและการทำความสะอาดเครื่องจักรรวมทั้งอาคารสถานที่
3. น้ำทิ้งจากกิจกรรมทางการเกษตร มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ จากการใช้ยาปราบศัตรูพืชและจากสารเคมีอื่นๆ ส่วนการปศุสัตว์น้ำทิ้งจะมีสารอินทรีย์สูง
4. น้ำทิ้งจากเหมืองแร่ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนตะกอนแร่ธาตุที่เป็นพิษ เช่น ตะกั่ว

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2545: 28) สรุปเกี่ยวกับสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษในแหล่งน้ำ สามารถแยกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ ดังนี้

1. น้ำเสียจากชุมชน
2. น้ำเสียจากคอกปศุสัตว์
3. น้ำเสียจากอุตสาหกรรม
4. น้ำเสียจากการเกษตรกรรม
5. น้ำเสียจากกิจกรรมอื่นๆ เช่น กิจกรรมเหมืองแร่

วิชัย เทียนน้อย (2533: 86) ได้สรุปเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดภาวะน้ำท่วมไว้ ดังนี้

1. เนื่องจากฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนมีมาก และอาจเกิดพายุลูกต่างๆ ทำให้ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน ประกอบกับเป็นช่วงน้ำทะเลหนุนขึ้นมา ทำให้แหล่งน้ำต่างๆ ไม่สามารถรับปริมาณน้ำจำนวนมากได้ เกิดภาวะน้ำท่วม ทำให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมตามมา
2. ป่าไม้ถูกทำลายมากเกินไป พื้นดินขาดต้นไม้ในการดูดซับหรือกักเก็บน้ำ จึงทำให้อัตราความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านหน้าดินสูงกว่าปกติและไหลลงสู่แหล่งน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดน้ำท่วมกะทันหัน และเกิดอันตรายรุนแรงต่อชีวิตมนุษย์ สัตว์เลี้ยง ตลอดจนทรัพย์สินอื่นๆ
3. ท่อระบายน้ำหรือทางระบายน้ำอุดตันขาดประสิทธิภาพ
4. การสร้างถนนขวางทางเดินของน้ำ โดยไม่มีท่อระบายน้ำให้มีขนาดใหญ่พอ เป็นเหตุให้น้ำระบายไม่ทัน ก็ทำให้เกิดน้ำท่วมขังได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ พบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ คือ มนุษย์ ดังนั้น มนุษย์ต้องได้รับการพัฒนาในด้านความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติของน้ำ เพื่อช่วยลดการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำลงได้

6. การอนุรักษ์น้ำ

1. ความหมายการอนุรักษ์

วิชัย เทียนน้อย (2533: 98) ให้ความหมายของคำว่า การอนุรักษ์น้ำ คือ การใช้น้ำให้ถูกวิธีตามหลักวิชาการ เพื่อให้น้ำมีความสะอาดทั้งส่วนประกอบทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี

นิวัติ เรืองพานิช (2537: 34) ให้ความหมายของคำว่า การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด เป็นประโยชน์ต่อมหาชนโดยทั่วถึงกันให้มากและนานที่สุด สูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด การอนุรักษ์ มิได้หมายถึงการเก็บรักษาทรัพยากรไว้เฉยๆ แต่ต้องนำมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องตามกาลเทศะ

เกษม จันทรแก้ว (2540: 111 – 112) ได้สรุปความหมายของคำว่า การอนุรักษ์ไว้ว่า หมายถึง การใช้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้มีใช้ตลอดไป นอกจาก เพื่ออุปโภคและบริโภคแล้วยังรวมถึงการเก็บเอาไว้เซเซม ฟื้นฟูและพัฒนาให้ดีขึ้น

มัน เสือสูงเนิน (2547: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายของคำว่า การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง การเก็บรักษา สงวน ซ่อมแซมปรับปรุง และใช้ประโยชน์ตามความต้องการอย่างมีเหตุผล เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดคุณภาพสูงสุด สนองความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างถาวรต่อไป

จากการศึกษาความหมายของการอนุรักษ์ สรุปได้ว่า การอนุรักษ์ คือ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์อย่างทั่วถึงกัน รวมถึงการป้องกัน ดูแล และบำรุงรักษาไม่ให้เกิดมลพิษหรือเสื่อมโทรมลง ทั้งในด้านปริมาณ และด้านคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์น้ำ

วิชัย เทียนน้อย (2533: 98) กล่าวว่า การอนุรักษ์น้ำมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้มีน้ำอย่างเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน ไม่มากหรือน้อยเกินไป ซึ่งพอสรุปแนวทางในการอนุรักษ์น้ำได้ ดังนี้

1. ต้องรักษาปริมาณน้ำให้มีสม่ำเสมอ โดยการปลูกป่าอนุรักษ์ เพราะรากต้นไม้และดินที่หนจะช่วยดูดซับน้ำไว้ เวลาที่มีน้ำมากจะช่วยป้องกันอุทกภัยแล้วจะค่อยๆ ปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำในฤดูแล้ง
2. หาวิธีทำให้น้ำไหลช้าลง เพื่อป้องกันการชะล้างดินลงสู่แหล่งน้ำและให้น้ำลงไปซับในแหล่งน้ำบาดาล
3. การเก็บกักน้ำโดยการสร้างเขื่อน ต้องคำนึงถึงผลได้ให้คุ้มกับผลเสียที่จะเกิดขึ้น เช่น การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่อาศัยรวมทั้งทรัพยากรอื่นๆ มากน้อยเท่าใด

4. การป้องกันและแก้ไขน้ำเสีย โดยชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ต้องไม่ระบายน้ำเสียหรือทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ แต่ถ้าจะระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำต้องปรับสภาพน้ำให้ดีขึ้นและช่วยกันลดการใช้สารเคมีที่เป็นพิษในการทำการเกษตรกรรมประเภทต่างๆ

3. หลักการอนุรักษ์น้ำ

มัน เสือสูงเนิน (2547: ออนไลน์) ได้กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์ไว้ว่า หมายถึง การที่จะทำให้มีทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้และอยู่คู่กับโลกตลอดไปนั้น มีแนวทาง ดังนี้

1. ใช้อย่างฉลาด การใช้แต่ละครั้งต้องพิจารณาให้รอบคอบถึงผลดี ผลเสียคำนึงถึงการขาดแคลนหรือการหาใช้ยากในอนาคต
2. ประหยัด (เก็บ รักษา สงวน) ของที่หายาก หมายถึง ทรัพยากรใด ที่มีน้อยหรือหายาก ควรเก็บรักษาไว้มิให้หมดไปบางครั้งถ้ามีของบางชนิดที่พอจะใช้ได้ ต้องใช้อย่างประหยัด
3. พัฒนาสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น (ซ่อมแซม ปรับปรุง) คือ ทรัพยากรใดที่มีการใช้ไม่ถูกต้องตามหลักการ จนทำให้มีสภาพเสี่ยงต่อการสูญเสียและหมดไป ควรหาทางปรับปรุงให้อยู่ในลักษณะที่ดีขึ้น
4. ปรับปรุงให้ดีกว่าสภาพเดิม เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน ทำให้ดินดีขึ้น
5. นำของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่น ขวดน้ำพลาสติก กระดาษหรือเหล็ก
6. ใช้สิ่งอื่นทดแทนทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แกลบ ขี้เลื่อย และขยะ เป็นเชื้อเพลิง การใช้ปูนซีเมนต์ในการก่อสร้างแทนไม้
7. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนา ต้องศึกษาผลได้ผลเสียอย่างรอบคอบก่อน เช่น การสร้างโรงไฟฟ้า หรือเขื่อน

8. ให้การศึกษาแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ เพื่อให้ประชาชน เข้าใจความสำคัญของระบบสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตจะได้ช่วยกันอนุรักษ์

วิชัย เทียนน้อย (2533: 89) ได้เสนอแนวทางแก้ปัญหาทรัพยากรน้ำ ทั้งที่มีสาเหตุจากธรรมชาติและที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ พอสรุปได้ ดังนี้

1. การบริหารจัดการให้มีน้ำเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน มีหลายวิธี เช่น การพัฒนาแหล่งน้ำ การจัดหาน้ำโดยใช้เทคนิค และหลักวิชาการต่างๆ การรณรงค์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัด มีแนวทาง ดังนี้

- 1.1 การพัฒนาแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่
 - 1.1.1 การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ให้มากขึ้น
 - 1.1.2 การขุดลอกแม่น้ำ ลำคลอง ให้ลึกและกว้าง เพื่อให้น้ำได้มากขึ้น
 - 1.1.3 การสำรวจ ค้นหา ขุดเจาะแหล่งน้ำใต้ดินมาใช้ประโยชน์

1.2 การจัดหาน้ำโดยใช้เทคนิค และหลักวิชาการต่างๆ ที่สำคัญ
ได้แก่

- 1.2.1 การนำน้ำที่ใช้แล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่
- 1.2.2 การกลั่นน้ำจืดจากทะเล
- 1.2.3 การทำฝนเทียม
- 1.2.4 การป้องกันการระเหยของน้ำ

1.3 รณรงค์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. การแก้ไขปัญหาน้ำเสียโดยธรรมชาติ น้ำเป็นตัวชะล้างและตัวทำลายที่ดีในกระบวนการของแบคทีเรียที่ช่วยสลายและทำลายสิ่งโสโครกต่างๆ อยู่ตลอดเวลา ต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควร ถ้าปล่อยน้ำเสียไว้ชั่วระยะหนึ่งโดยไม่เพิ่มปริมาณสิ่งโสโครก น้ำเสียจะเปลี่ยนสภาพให้ดีขึ้นตามธรรมชาติ ดังนั้น วิธีการแก้ปัญหาน้ำเสียที่ดี จึงควรถือหลักการลดปริมาณสิ่งโสโครกให้เหลือน้อยที่สุด ทำได้ ดังนี้

- 2.1 กำหนดมาตรฐานควบคุมน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติและมาตรฐานน้ำทิ้ง
- 2.2 รัฐต้องควบคุมให้โรงงานอุตสาหกรรม ติดตั้งระบบบำบัดน้ำทิ้งให้มีคุณภาพดีก่อนจะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
- 2.3 ส่งเสริมให้มีการบำบัดน้ำเสียอย่างถูกวิธี ก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ
- 2.4 ให้การศึกษาทุกรูปแบบแก่ประชาชนและเยาวชน ให้ความรู้พื้นฐานทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ชี้ให้เห็นปัญหาและอันตรายที่เกิดจากมลภาวะของน้ำและสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อการใช้น้ำ ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ในการแก้ปัญหาน้ำเสีย เพื่อให้มีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรน้ำทั้งในปัจจุบันและในอนาคต
- 2.5 เพิ่มมาตรฐานการควบคุมการทิ้งขยะ อย่างเข้มงวด ผู้ฝ่าฝืนต้องถูกลงโทษ

สวัสดิ์ โนนสูง (2546: 34 – 36) กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์น้ำไว้ ดังนี้

1. การอนุรักษ์น้ำด้านปริมาณเป็นวิธีการที่ช่วยให้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอ
ได้แก่

- 1.1 การสงวนและเพิ่มน้ำในดินเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนแบบยั่งยืนทำได้โดยการปลูกป่าบริเวณต้นน้ำลำธาร อนุรักษ์พื้นที่ป่า การปลูกพืชคลุมดิน เพื่อเก็บน้ำในดินไว้ให้ค่อย ๆ ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำและหล่อเลี้ยงแหล่งน้ำให้อยู่ได้เป็นเวลานานๆ
- 1.2 การสร้างและพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น การขุดบ่อขนาดใหญ่ เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ให้ได้มากและระบายน้ำได้สะดวกขึ้น การสร้างฝายน้ำล้น เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้และลดอัตราการไหลของน้ำ ตลอดจนการสร้างเขื่อนเพื่อเก็บน้ำและช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- 1.3 การทำฝนเทียมเป็นการเพิ่มปริมาณฝน เพื่อแก้ปัญหามหา

ขาดแคลนน้ำ โดยการโปรยซิลเวอร์ไอโอไดด์ (Silver Iodide) แก่บรรยากาศให้น้ำรวมตัวเป็นหยดน้ำ เกิดเป็นเมฆและฝน แต่วิธีนี้ลงทุนสูงและหากไอน้ำในบรรยากาศน้อยเกินไปก็อาจไม่ได้ผล

2. การอนุรักษ์น้ำด้านคุณภาพ

2.1 การป้องกันและควบคุมมิให้น้ำเสื่อมคุณภาพ ได้แก่ การควบคุมไม่ให้มีการทิ้งขยะน้ำเสียหรือสิ่งอื่นที่จะทำให้น้ำสกปรกลงสู่แหล่งน้ำ ขณะเดียวกันก็ต้องตรวจคุณภาพน้ำ เพื่อการแก้ปัญหาอย่างทันที่ การใช้กฎหมายควบคุมช่วยให้วิธีนี้ได้ผลดีขึ้น

2.2 การปรับปรุงคุณภาพทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น กำหนดให้สร้างโรงบำบัดน้ำเสียตามโรงงานหรือแหล่งชุมชนใหญ่ๆ และการกลั่นน้ำเค็มเป็นน้ำจืด

3. การใช้น้ำอย่างเหมาะสม

3.1 การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะช่วยประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี

3.2 ส่งเสริมการผลิตทางการเกษตรที่ไม่สิ้นเปลืองน้ำ เช่น การปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อย และการใช้ระบบการให้น้ำแบบประหยัด

3.3 เลือกใช้วิธีการชลประทานที่ประหยัด และเกิดการสูญเสียให้น้อยที่สุด เช่น แบบปล่อยท่วมตามร่องคูและแบบปล่อยท่วมเป็นผืน

3.4 ใช้เครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้น้ำน้อยกว่าปกติ

3.5 นำน้ำที่ใช้แล้วไปใช้ประโยชน์ เช่น รดน้ำต้นไม้

3.6 ไม่ปล่อยน้ำให้ไหลทิ้งในรูแบบต่างๆ โดยไม่ใช้ประโยชน์

3.7 ใช้ระบบการเก็บและจ่ายน้ำในอาคารอาศัยความโน้มถ่วงของโลก

4. ควบคุมการใช้น้ำใต้ดิน ให้เกิดผลอย่างคุ้มค่า โดยปฏิบัติตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เพื่อมิให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุด ปัญหาน้ำท่วม หรือปัญหาอื่นๆ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2547: ออนไลน์) ได้กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไว้ ดังนี้

1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ หรือบริเวณภูเขาเพื่อให้ต้นไม้งอกกักเก็บน้ำตามธรรมชาติทั้งบนดินและใต้ดิน แล้วปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่องตลอดปี รวมทั้งยังสามารถป้องกันปัญหาอื่นๆ ได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และปัญหาการเกิดน้ำท่วม

2. การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ เกิดสภาพตื้นเขินเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำที่จะกักขังไว้มีปริมาณลดลง การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำเพียงพอ จึงต้องทำการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึกใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่า ตลอดจนการจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมอาจจะกระทำโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้

ซึ่งต้องระวังปัญหาการเกิดแผ่นดินทรุด หรือการขุดเจาะแหล่งน้ำผิวดินเพิ่มเติม

3. การสงวนน้ำไว้ใช้เป็นการวางแผน เพื่อให้มีน้ำที่มีคุณภาพมาใช้ประโยชน์ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ การหาภาชนะขนาดใหญ่เพื่อกักเก็บน้ำฝน (เช่น โอง หรือแท็งก์น้ำ) รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำและระบบชลประทาน

4. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำหลายรูปแบบ และต่อเนื่องให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านการอนุรักษ์น้ำและตัวผู้ใช้น้ำเอง สามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้ ปริมาณน้ำเสียที่จะทิ้งลงแหล่งน้ำมีปริมาณน้อยลง และป้องกันปัญหาการขาดแคลนน้ำ

5. การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่ๆ ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นหรือแหล่งอุตสาหกรรม การป้องกันปัญหามลพิษของน้ำต้องอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องมือ เจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายหรือพระราชบัญญัติที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำอย่างเคร่งครัด น้ำเสียที่ระบายจากโรงงานอุตสาหกรรม และโรงพยาบาลต้องควบคุมอย่างจริงจัง และให้มีการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งหรือปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ สำหรับประชาชนทั่วไปสามารถช่วยป้องกันการเกิดน้ำเน่าเสียได้ ด้วยการไม่ทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูล หรือสารพิษลงสู่แหล่งน้ำ

6. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ น้ำที่ใช้แล้วแต่สภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้อีก เช่น น้ำจากการล้างภาชนะ สามารถนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ได้ น้ำจากการซักผ้าสามารถนำไปถูบ้าน และนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ได้ เป็นต้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำในกระบวนการผลิตทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูง เมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นหรือผ่านระบบบำบัด สามารถนำไปใช้ใหม่ในกิจกรรมบางอย่างของโรงงานได้ เช่น การทำความสะอาดโรงงาน อุปกรณ์เครื่องมือบางอย่าง

เกษม จันทรแก้ว (2530: 101) ได้เสนอแนวทางวิธีการอนุรักษ์ (Method of Conservation) ไว้ว่า มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่จะเลือกปฏิบัติวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับ การพิจารณาว่าวิธีใดจะเหมาะสมและได้ประโยชน์มากกว่า ซึ่งเสนอไว้ทั้งหมด 8 ประการ คือ

1. การถนอม (Preservation) ได้แก่ การถนอมกินถนอมใช้ เพื่อให้มีทรัพยากรไว้ใช้ไปได้นาน เช่น การรักษาอาหาร (Food Preservation) เพื่อจะได้เก็บไว้รับประทานนานๆ

2. การบูรณะ หมายถึง การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น สามารถใช้ประโยชน์ได้อีกแทนที่จะทิ้งให้เกาฝุ่นหรือเสื่อมประโยชน์ เช่น การบูรณะวัตถุโบราณ การบูรณะอุทยาน

3. การปรับปรุงให้ของเดิมมีประสิทธิภาพหรือมีประโยชน์มากกว่าเดิม เช่น การปรับปรุงรถยนต์ที่อาจนั่งได้อย่างเดียว ก็ปรับปรุงตัวถังให้สามารถบรรทุกได้ด้วย เป็นต้น

4. การปรับปรุงคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เก่าให้ดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาสิ่งประดิษฐ์นั้นสูงขึ้น เห็นได้จากปัจจุบันมีสินค้าแปลกใหม่ๆ ออกวางขายทั้งที่ราคาเท่ากันหรือถูกลงกว่าเดิม

5. การหาทางเอาของเก่าออกมาใช้อีก (Re - Use) แทนที่จะเก็บไว้ให้เสื่อมราคาหรือผุพังไป เช่น นำเอาถังน้ำอันเก่าไปทำความสะอาดแล้วทำเป็นที่ใส่ขยะหรือปลูกต้นไม้

6. การนำเอาของอื่นมาใช้แทนกัน (Substitution) แทนที่จะใช้วัตถุดิบ ก็อาจใช้ของอื่นที่ถูกกว่า แต่มีประโยชน์เท่ากันมาใช้แทน เช่น การใช้กระเบื้องมุงหลังคาแทนการใช้สังกะสี

7. การประดิษฐ์ของเทียมใช้ (Artificial) เช่น ใช้อย่างเทียม ไหมเทียม

8. การหาประโยชน์จากสิ่งของได้เปล่าที่ลงทุนน้อย เช่น การทำไฟฟ้าจากน้ำตก การทำความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2544: 5) ได้กล่าวถึง การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อคืนสมดุลสู่ธรรมชาติมีแนวทางการดำเนินงาน ดังนี้

1. การเร่งรัดฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้อย่างเป็นระบบมีการพัฒนาลุ่มน้ำโขง ซี มูล กำหนดเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต้นน้ำ วางมาตรการฟื้นฟูและคุ้มครองป้องกันพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wet Land) ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างจริงจัง ส่งเสริมการผลิตและการตลาดเกษตรอินทรีย์ให้มากขึ้นและให้เกษตรกรปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด แกลบและปุ๋ยอินทรีย์

2. พัฒนาและจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอ สำหรับการอุปโภคบริโภค และการผลิตทั้งภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม เช่น ฟื้นฟูแหล่งน้ำผิวดินและระบบส่งน้ำให้มีประสิทธิภาพ กำหนดมาตรการให้เข้มงวดในการดูแลรักษาคุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะแหล่งน้ำในเขตชุมชนเมืองและเขตอุตสาหกรรม

3. สร้างจิตสำนึก และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้มีความรักหวงใยและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ (2545: 54 – 59) ได้เสนอวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัดและระมัดระวังไม่ให้เสียค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์ และเกิดผลดีทั้งตนเองและส่วนรวม เพราะการเปิดน้ำทิ้งไว้เพียง 5 นาที จะเสียน้ำประมาณ 45 – 70 ลิตร การควบคุมการใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพสามารถทำได้ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การใช้น้ำในห้องน้ำ

1.1 การล้างมือและล้างหน้า ไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะฟอกสบู่ล้างมือหรือล้างหน้า ควรกักน้ำไว้ในอ่างประมาณครึ่งอ่างแล้วจึงล้าง มิฉะนั้นจะสูญเสียน้ำเช่นเดียวกับการโกนหนวด

1.2 โถชักโครก ส่วนใหญ่การใช้น้ำของโถชักโครกต้องใช้น้ำประมาณ 9 – 13.5 ลิตร/ครั้ง/เครื่อง ซึ่งถ้าแต่ละวันเราใช้ชักโครกให้น้อยลงก็จะสามารถประหยัดปริมาณการใช้น้ำได้ ฉะนั้นควรติดตั้งที่สำหรับปัสสาวะต่างหากอีก 1 ที่ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้น้ำชักโครกให้น้อยลง และไม่ควรใช้โถส้วมเป็นที่ทิ้งเศษขยะต่างๆ เพราะจะทำให้ต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้น ในการจัดเศษขยะเหล่านั้น น้ำที่ใช้ในครัวเรือนแต่ละวัน 1 ใน 3 หดไปกับการชักโครก แต่ละครั้งต้องใช้น้ำ 10 ลิตร หากเปลี่ยนจากโถชักโครกไปเป็นโถแบบราดน้ำจะใช้น้ำเพียงครั้งละ 3 – 5 ลิตร เท่านั้น แต่ถ้าต้องใช้ส้วมแบบชักโครกควรหาขวดน้ำใส่น้ำให้เต็ม 1 – 2 ขวด ใส่ไว้ในโถน้ำ ก็จะช่วยประหยัดน้ำได้ตามปริมาณน้ำในขวดพลาสติก

1.3 การอาบน้ำโดยใช้ฝักบัว จะใช้น้ำครั้งละ 20 ลิตรต่อคน ส่วนการอาบน้ำในอ่างน้ำ ใช้น้ำ 110 ลิตรต่อคน การอาบน้ำด้วยฝักบัวให้ปิดก๊อกในขณะถูสบู่และเปิดก๊อกล้างตัวอีกครั้ง เพราะการเปิดน้ำฝักบัวทิ้งไว้ 10 นาที จะสูญเสียน้ำเปล่า 90 ลิตร ในการอาบน้ำควรเลือกใช้สบู่ที่มีความเป็นเบสน้อย เพราะสบู่ที่มีความเป็นเบสมากจะทำให้ผิวหนังแห้งจากสูญเสียไขมันบริเวณผิวหนังแล้วยังทำให้น้ำเน่าเสียเพิ่มมากขึ้น เพราะไขของสบู่จะทำให้เกิดการเสียสมดุลของแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ สบู่ที่มีความเป็นเบสน้อย ได้แก่ สบู่เหลว การอาบน้ำด้วย ควรปิดก๊อกในขณะถูสบู่แล้วเปิดก๊อกล้างตัวอีกครั้ง ใช้น้ำครั้งละประมาณ 20 ลิตรต่อคน แก่หากเปิดน้ำตลอดเวลาในขณะถูสบู่จะสูญเสียน้ำประมาณ 100 ลิตร ส่วนการอาบน้ำในอ่างอาบน้ำจะใช้น้ำมากกว่า 110 ลิตรต่อคน/ครั้ง

1.4 การโกนหนวด ควรใช้ภาชนะรองน้ำใช้สำหรับโกนหนวดไว้ จะใช้น้ำประมาณครึ่งลิตร แต่ถ้าเปิดน้ำทิ้งไว้ในขณะโกนหนวดเพียง 2 นาทีจะสูญเสียน้ำประมาณ 18 ลิตร

1.5 การแปรงฟันน้ำที่ใช้วันปากเวลาแปรงฟันควรใช้ภาชนะรอง เช่น ขันหรือแก้วน้ำรองน้ำจากก๊อก ไม่ควรเปิดน้ำจากก๊อกให้ไหลตลอดขณะแปรงฟัน เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำประมาณ 45 ลิตรต่อ 5 นาที

2. การใช้น้ำในครัว

2.1 การล้างภาชนะ ถ้วย ชาม ถ้าง้างด้วยมือให้เปิดน้ำล้างอ่างแล้วจึงล้าง การล้างชามให้สะอาดจะใช้น้ำล้าง 2 ครั้ง ซึ่งจะใช้น้ำประมาณ 25 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยวิธีเปิดน้ำก๊อกตลอดเวลาที่ล้าง จะสูญเสียน้ำถึง 135 ลิตรในเวลา 15 นาที ทั้งๆ ที่ได้ความสะอาดเหมือนกัน การล้างชามด้วยเครื่องสามารถประหยัดน้ำ โดยการรวมถ้วยชามล้างพร้อมๆ กัน จะใช้น้ำประมาณ 50 ลิตร แต่การทยอยล้างชามหลังจากรับประทานอาหารแต่ละมื้อ ทำให้สิ้นเปลืองน้ำถึง 150 ลิตร

2.2 การล้างผักและผลไม้ ให้เปิดน้ำใส่ภาชนะ เพื่อใส่ผักและผลไม้ แล้วปิดก๊อกขณะที่ล้าง อย่าล้างโดยเปิดน้ำตลอดเวลาเพราะทำให้เสียน้ำ 45 ลิตร/5 นาที

2.3 การซักผ้า ควรซักด้วยมือโดยแช่ผ้าก่อนซัก ถ้าซักน้ำสะอาด 2 ครั้ง จะใช้น้ำ 40 ลิตร นอกจากจะช่วยประหยัดน้ำได้แล้ว ยังทำให้ผ้าสะอาดด้วย ถ้าเปิดน้ำจากก๊อกให้ลงภาชนะซักผ้าตลอดเวลาขณะที่ซักเวลา 20 นาที จะเสียน้ำประมาณ 180 ลิตร และน้ำที่เหลือจากการซักผ้าสามารถนำไปใช้ล้างห้องน้ำหรือถูบ้านได้เป็นการประหยัดน้ำได้อีก ซึ่งถ้าซักผ้าด้วยเครื่องจะใช้น้ำประมาณ 130 ลิตรต่อครั้ง

3. กิจกรรมอื่นๆ

3.1 การใช้สายยางล้างรถตลอดทั้งคันจนเสร็จสิ้น จะใช้น้ำประมาณ 400 ลิตร แต่ถ้าหาถังน้ำรองน้ำแล้วใช้ฟองน้ำหรือผ้าชุบน้ำทำความสะอาด แล้วใช้หัวฝักบัวฉีดล้างในส่วนที่มีคราบสิ่งสกปรกเกาะติดอยู่ ควบคุมการปล่อยน้ำที่ผ่านหัวฉีดในปริมาณที่พอเหมาะไม่แรงเกินไป

3.2 การรดน้ำต้นไม้ ถ้าใช้ฝักบัวรดจะทำให้พืชได้รับน้ำโดยตรง และประหยัดน้ำได้มาก ควรรดน้ำบริเวณโคนต้นจะทำให้พืชดูดซับน้ำได้มากกว่า การรดน้ำจากใบลงมาซึ่งการรดน้ำจากใบลงมา ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมากกว่าเพราะพืชไม่สามารถดูดซับน้ำทางใบได้

3.3 เวลาล้างจานควรเปิดน้ำใส่อ่างแล้วล้าง การล้างแบบนี้ 2 ครั้ง จะใช้น้ำประมาณ 25 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยวิธีเปิดน้ำก๊อกตลอดเวลาที่ล้างจานจะสูญเสียน้ำถึง 135 ลิตร ในเวลาประมาณ 15 นาที ทางที่ดีไม่ควรปล่อยให้เศษอาหารตกค้างจนแข็งติดกัน จานหรือภาชนะต่าง ๆ เพราะเวลาล้างจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมาก หากยังไม่พร้อมที่จะล้างควรแช่จานหรือภาชนะไว้ก่อน

3.4 การใช้แชมพูสระผมที่มีความเหนียว (เข้มข้น) มากเกินไป หรือใช้มากๆ จะเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำในการชำระล้างแชมพูสระผมออกจากเส้นผมมากขึ้น ดังนั้น ก่อนสระผมควรเจือจางแชมพูด้วยน้ำก่อนสระ เพื่อลดความเหนียวของแชมพูสระผมหรือใช้ในปริมาณพอเหมาะและยังลดปริมาณการใช้น้ำในล้างแชมพูลงได้

3.5 ควรปิดก๊อกน้ำให้แน่นหลังการใช้น้ำทุกครั้ง เพื่อไม่ให้สูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ควรทำการซ่อมรอยรั่วต่างๆ เช่น ท่อน้ำ ตัวก๊อกทุกครั้งที่มีการรั่วซึมของน้ำออกมา เพราะน้ำที่ไหลหยดช้าๆ เพียง 1 หยด ใน 1 นาทีนั้น รวมกันได้เป็นน้ำ 10,000 ลิตรใน 1 ปี

ชลาลัย สมบารมี (2547: 8) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ไว้ว่า "การอนุรักษ์ควรเคียงคู่กับการพัฒนา" ในปัจจุบันกระแสอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถือเป็นกระแสที่มาแรงอย่างต่อเนื่องและตราบไต่ที่ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในภาวะเสื่อมดูลมาก เช่นนี้ ผลกระทบต่อมนุษยชาติก็ยิ่งเด่นชัดมากขึ้นหลายๆ ประเทศ และ

ประเทศไทย ล้วนให้ความสำคัญกับกระแสการอนุรักษ์เห็นได้ จากการตั้งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณาทุกกระบวนการของโครงการต่างๆ ต้องศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่ยืนยันว่าการพัฒนาย่อมควบคู่กับการอนุรักษ์และการอนุรักษ์ที่ถูกต้องย่อมเปิดทางให้การพัฒนาดำเนินไปได้เช่นกัน

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นน้ำ และพบมากที่สุดบนพื้นผิวโลก ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ในปัจจุบันพบว่า การใช้น้ำของมนุษย์ทั้งในชุมชน ด้านการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมยังขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของน้ำ จึงก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำมาก ดังนั้นมนุษย์ต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาที่เกี่ยวกับน้ำมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรม 5 ชุดกิจกรรม คือ 1) เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ 2) เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ 3) เรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 4) เรื่องการจัดการแหล่งน้ำ และ 5) เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนรู้

5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถของบุคคล ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ และประสบการณ์ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีผู้รู้และนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2521: 13) ได้บัญญัติศัพท์ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนไว้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ”

ไพศาล หวังพานิช (2526: 89) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน หรือการตรวจสอบความสามารถของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 29) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษา เกี่ยวกับ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการใช้สมองของนักเรียนเป็นกลไก ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำไปใช้ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6) การประเมินผล (Evaluation)

5.1.2 แนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด ซึ่ง บลูม และคณะ (Bloom; et al. 1976) ได้จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์
2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับด้านความรู้สึก อารมณ์ และทัศนคติ
3. ด้านทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับการทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่างๆ ในการปฏิบัติงาน การตรวจระดับความรู้ความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าได้เกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใด สามารถวัดได้ 2 แนวทางตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านการปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา

การตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับด้านเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการวัดพฤติกรรมนิยมนด้านพุทธิพิสัย ซึ่ง บลูม และคณะ (Benjamin, S. Bloom) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกหรือจดจำแนวทางหรือข้อความจริงต่างๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมายตีความและขยายความหมายของเรื่องได้
3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือ วัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่รวบรวมสิ่งที่จะเรียนรู้หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและ

ประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจจําแนกคําของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

สำหรับแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) การประเมินผล ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการทดสอบ

5.1.3 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล (2517: 16) ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2535: 146 – 147) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ลักษณะคล้ายกันดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 พวก

1. แบบทดสอบครู (Teacher Made test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาจากห้องเรียนว่า มีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนในบทใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากครูที่สอนวิชานั้นๆ แต่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณสมบัติดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผล เพื่อการประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานมีอยู่ 2 ประการ

2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่า แบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหนเมื่อไร ก็ตามคำชี้แจง คำอธิบาย การดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้งที่ไป จะมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียน กระบวนการสอบ การใช้คำสั่ง เป็นต้น กระบวนการสอบประเภทนี้มีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หมายความว่าไม่ว่าจะสอบที่ไหนเมื่อไร ก็ต้องแปลคะแนนได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้ จึงต้องมีเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้

นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2541: 50 – 53) ได้เสนอลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภทดังนี้ ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับ

ใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้าง เพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบ อาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้วัดความสามารถในการให้ความหมาย และแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบของครู และแบบทดสอบมาตรฐาน นอกจากนี้ ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสามารถทำได้ 2 ทาง คือ การวัดแบบอิงเกณฑ์ และการวัดแบบอิงกลุ่ม

5.1.4 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประวิตร ชูศิลป์ (2524: 21 – 31) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้น ในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัดได้ 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ด้านความรู้/ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึก นำสิ่งที่เรารู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ ตีความ และการแปลความหมาย โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรารู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

สุเทพ อุตสาหะ (2526: 27 – 37) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3 ด้าน ดังนี้คือ

1. ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) จะเป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและการใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา ดังนั้น การเรียนรู้ด้านนี้จึงเป็นการ

ฝึกสมองในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการจำ การเข้าใจ ตลอดจนพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ การสอนนักเรียนในระดับต่างๆ เท่าที่ปรากฏมักจะเน้นเฉพาะด้านนี้เป็นส่วนใหญ่ นับว่ายังคลาดเคลื่อนต่อเป้าหมายของการจัดการศึกษา

สำหรับขั้นของความรู้ของ “บลูม” สุเทพ อุตสาหะ (2526: 27 – 37) ทางด้านความคิดนี้ มีอยู่ 6 ขั้น ซึ่งได้ ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางและปัจจุบันนี้ก็ยังเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ขั้นต่างๆ ดังกล่าวจัดลำดับจากขั้นต่ำสุดได้ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้รวมถึงแต่การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นความรู้ความจำ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนไป หรืออาจจะเป็นการแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึงความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้สถานการณ์ใหม่ ดังนั้นในขั้นนี้ จึงรวมถึงความสามารถการนำเอา กฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น จึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่แยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่างๆ ในขั้นนี้ จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อยๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยย่อย เหล่านั้น ตลอดจนหาหลักการสำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้ และความเข้าใจ เพราะนักเรียนจะต้องเข้าใจทั้งเนื้อหา และโครงสร้างของบทเรียน
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะเอาส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์ จึงเกี่ยวกับการวางแผนการออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยากๆ การเรียนรู้ ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมสร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวความคิดหรือแบบแผน ใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง
6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรืออาจนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่า เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความคิด

2. ด้านความรู้สึกรู้สึก (Affective Domain) ด้านนี้จะคำนึงถึงการเรียนรู้ในเชิงอารมณ์ความเชื่อ เจตคติ ต่อบุคคลและวิชา รวมไปถึง ค่านิยมต่างๆ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าการเรียนรู้ด้านนี้เป็นสิ่งที่ควรเน้นมากกว่าด้านอื่นๆ เพราะว่าเมื่อนักเรียนมีเจตคติหรือความรู้สึกรู้สึกที่ดีต่อวิชาใดๆ แล้วนักเรียนก็มีแนวโน้มที่จะศึกษาด้วยตนเองไปเรื่อยๆ อย่างไรก็ตาม

ในทางปฏิบัติยังเป็นสิ่งที่ค่อนข้างวัดหรือสังเกตได้ยาก เนื่องจากการที่จะปลูกฝังให้เกิดเจตคติ หรือความรู้สึกที่ดีนั้นจะต้องใช้เวลานานพอสมควร อีกประการหนึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้น ณ ที่ใดหรือเวลาใดก็ได้ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูยากที่จะวัด

3. ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) ด้านนี้ประกอบไปด้วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการรับรู้บางประการที่เชื่อมโยงกับทักษะต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการเคลื่อนไหว ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในการเรียนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้น ได้เน้นเกี่ยวกับกระบวนการ วิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง สิ่งหนึ่งที่จะขาดไม่ได้คือ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ หรือการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทดลองต่างๆ เนื่องจากการเรียนด้านนี้เกี่ยวกับกิจกรรมของสมองและ ส่วนต่างๆ ของร่างกายบางที่เราเรียกการเรียนรู้ประเภทนี้ว่า Perceptual – motor Skills

องอาจ นัยวัฒน์ (2548: 160) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ในเนื้อหาสาระที่ได้จากการศึกษา เล่าเรียนหรือได้รับการฝึกอบรม คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบประเภทนี้บ่งชี้ระดับคุณสมบัติหรือ ลักษณะเฉพาะของผู้สอบด้านความคิด (Cognitive Domain) และด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) ที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นิสิต/นักศึกษา และผู้ เข้ารับการฝึกอบรมว่ามีปริมาณมากน้อย เพียงใด ภายหลังจากการที่ได้ศึกษาหรือฝึกอบรม ในหน่วยการเรียนรู้ (Learning Unit) ใด ๆ

สำหรับในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การวัดผลจากการตอบแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัด โดยครอบคลุมพฤติกรรม 6 ด้าน คือ

1. ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกหรือจดจำแนวทางหรือ ข้อความจริงต่างๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา
2. ความเข้าใจ หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถ อธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมาย ตีความและขยายความได้
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการ ที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือ วัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วน ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่รวบรวมสิ่งที่จะเรียนรู้หรือ ประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม
6. การประเมินผล หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการ ตัดสินวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัตถุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

5.1.5 คุณลักษณะของแบบทดสอบ

ซวาล แพร์ตกุล (2526: 136) ได้กล่าวไว้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. เที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ยุติธรรม (Fair) คือ คำถามที่จะต้องไม่ชี้แนะให้เด็กฉลาดเดาได้หรือเด็กขี้เกียจดูหนังสือแบบลวกๆ ก็ตอบได้ ข้อสอบที่ดีต้องไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ
3. ถามลึก (Searching) คือ คำถามจะไม่ถามแต่เพียงความรู้ความจำ แต่จะต้องให้นักเรียนนำความรู้จากตำราไปวิเคราะห์ ไปขยายและนำไปใช้ คำถามที่ดีนั้นนักเรียนจะตอบได้ต้องใช้สมองคิด
4. ยั่วยุ (Exemplary) คือ คำถามจะต้องท้าทายชวนให้นักเรียนคิด และประพฤติปฏิบัติไปตามนั้น เมื่อสอบแล้วเกิดรอยประทับใจที่ดี
5. จำเพาะเจาะจง (Definite) คือ เมื่อนักเรียนอ่านคำถามก็จะเข้าใจความหมายได้ชัดเจน ว่าคำถามอะไร ต้องการให้คิด ให้ทำอะไร คำถามจะต้องไม่คลุมเครือ
6. เป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณลักษณะ 3 ประการ
 - 6.1 ความแจ่มชัดในความหมายของคำ
 - 6.2 ความแจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 ความแจ่มชัดในการแปลความหมาย ของคะแนนนั้นๆ
7. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ข้อสอบจะต้องสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลา แรงงาน และการลงทุนที่น้อยที่สุด
8. มีความยากพอเหมาะ (Difficulty) คือ ข้อสอบที่ดีนั้น คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบได้ ควรจะเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มเล็กน้อย
9. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ข้อสอบที่ดีสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ ทุกชั้นทุกระดับ อำนาจจำแนกหมายความว่า เด็กเก่งจะตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ
10. เชื่อถือได้ (Reliability) ข้อสอบที่ดีนั้นจะสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน

5.1.6 หลักการเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530: 12 – 13) ได้เสนอหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนทุกอย่าง และจะต้องมั่นใจได้ว่าวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง ในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในทุกวิชา ดังนั้น จึงจำเป็นต้องวัดให้ตรงและครบตามจุดประสงค์
2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้ความสามารถแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ วิธีที่อาจช่วยได้คือ การทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน
3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้นการแปลงจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบวัดนั้นจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
4. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาอันจำกัด สิ่งที่สามารถวัดได้เพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงหรือไม่
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมิได้วัดเพียง เพื่อจะให้เกรดเท่านั้น การวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของนักเรียน ดังนั้น การสอบปลายภาคครั้งเดียว จึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงามของนักเรียนได้
6. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่ การทดสอบ แต่เพียงอย่างเดียว กระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง
7. การวัดผลการศึกษา มีความผิดพลาดเท่ากับของที่ซึ่งได้นำหนักจากตาซึ่งหยาบๆ อาจมีน้ำหนักต่างกัน ถ้าซึ่งตาซึ่งโดยละเอียด ทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่า คะแนนที่สอบได้ = คะแนนจริง + ความผิดพลาดในการวัด
8. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
9. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้โดยมากคือ ข้อสอบ ขีดจำกัดของข้อสอบ ได้แก่ การเลือกตัวแทนของเนื้อหา เพื่อมาเขียนข้อสอบ ความเชื่อถือได้ของคะแนนและการตีความหมาย ของคะแนน เป็นต้น

10. ควรจะใช้ชนิดของแบบทดสอบหรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จะสอบและจุดประสงค์ที่จะสอบวัด

11. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมด้วย

12. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะ มีระดับความยากง่ายของภาษาที่เหมาะสม มีเวลาสอบนานพอที่นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

5.1.7 กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530: 19 – 21) เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545: 178 – 215) และ ชวาล แพรัตกุล (2526: 137 – 140) ได้กล่าวถึง กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. ขั้วนางแผน ในการสร้างแบบทดสอบควรจะทำในรูปของคณะกรรมการ
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย
 - 1.2 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
 - 1.3 กำหนดชนิดและรูปแบบของข้อสอบ
 - 1.4 กำหนดส่วนประกอบอื่นๆ เช่น เวลา บุคลากร ข้อสอบ
2. ขั้วเตรียมงาน
 - 2.1 หลักสูตร หนังสือแบบเรียน แผนการสอนและคู่มือครู
 - 2.2 ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาที่จะออกข้อสอบ
 - 2.3 อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการพิมพ์ การอัดสำเนา
 - 2.4 กระดาษคำตอบอื่นๆ
3. ขั้วลงมือปฏิบัติ
4. ขั้วประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพ มีจุดประสงค์เพื่อนำผลไปปรับปรุงข้อสอบ โดยแยกเป็นข้อย่อย ดังนี้
 - 4.1 ขั้วประเมินเบื้องต้น คือการวิจารณ์ข้อสอบ
 - 4.2 ขั้วตรวจสอบคุณภาพหลังการทดลอง
 - 4.3 ขั้วตรวจสอบขั้นสุดท้าย
5. ขั้วจัดพิมพ์ เป็นการกระทำภายหลังการประเมินคุณภาพของข้อสอบแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้
 - 5.1 การจัดพิมพ์ขั้นต้น
 - 5.2 การจัดพิมพ์ภายหลังการทดลอง
 - 5.3 การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์
6. การจัดทำคู่มือการใช้

จากกระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวผู้วิจัยได้นำหลักการมาประยุกต์สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีคุณสมบัติในการวัดองค์ความรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6 ด้าน ดังนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

5.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.2.1 ความหมายและลักษณะของการทำงานกลุ่ม ได้มีผู้ให้ความหมาย และลักษณะของการทำงานกลุ่มไว้ให้สอดคล้องกัน ดังนี้

ทิพวัลย์ สมแดง (2538: 8) ให้ความหมายของลักษณะการทำงานกลุ่มไว้ว่า การทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลได้ร่วมกันปฏิบัติงานโดยมีเป้าหมายในการปฏิบัติงานร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มร่วมกันดำเนินงานของกลุ่มมีการติดต่อสื่อสารประสานงานภายในกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายการดำเนินงานกลุ่ม

ทิตนา แคมมณี (2543: 343) ได้ให้ความหมายและลักษณะของการทำงานกลุ่มไว้ว่า การทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสารและประสานงาน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม ลักษณะการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย

1. การมีเป้าหมายร่วมกัน กล่าวคือ บุคคลที่มารวมกันนั้นจะต้องมีวัตถุประสงค์ในการมารวมกลุ่มร่วมกัน คือ จะต้องมีการรับรู้และเข้าใจในเป้าหมายร่วมกันว่าจะทำอะไรให้เป็นผลสำเร็จ

2. การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน กล่าวคือ บุคคลที่มาร่วมกลุ่ม จำเป็นต้องมีบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงานของกลุ่มในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

3. การติดต่อสื่อสารกันในกลุ่ม กล่าวคือ บุคคลร่วมกลุ่มกันนั้นจะต้องมีการสื่อความหมายต่อกันและกัน เพื่อช่วยให้ได้ความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน

การร่วมมือประสานงานในกลุ่มกล่าวคือบุคคลในกลุ่มจำเป็นต้องมีการประสานงานกัน เพื่อให้งานของกลุ่มสำเร็จ

การมีผลประโยชน์ร่วมกัน ได้แก่ การจัดสรรผลตอบแทนซึ่งกลุ่มจะได้รับจากการทำงานร่วมกัน

จากการศึกษาดังกล่าว พอสรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลหรือบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ได้ร่วมกันวางแผนในการปฏิบัติงานร่วมกันโดยทุกคนในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติงานของกลุ่ม ตลอดจนมีการติดต่อสื่อสารประสานงานภายในกลุ่ม เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายการดำเนินงานกลุ่ม

5.2.2 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม

นิพนธ์ จิตภักดี (2528: 3 – 7) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และปัจจัยในการสร้างกลุ่มทำงานที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. องค์ประกอบของสมาชิกกลุ่ม จะต้องมีความสมบูรณ์อย่างน้อย 4 ประการ คือ
 - 1.1 มีเจตคติที่ดีและตั้งใจทำงาน
 - 1.2 มีทักษะในการทำงานนั้น
 - 1.3 มีความร่วมมือและประสานงานกันอย่างดี
 - 1.4 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
2. องค์ประกอบของผู้นำกลุ่ม ประกอบด้วย
 - 2.1 มีความสมบูรณ์ผู้นำที่ดี
 - 2.2 มีความสามารถในการขจัดความขัดแย้งในกลุ่ม
 - 2.3 มีเทคนิคการจูงใจสมาชิก
 - 2.4 เอาใจใส่กลุ่ม
 - 2.5 มีความเข้าใจในพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคน
 - 2.6 มีความรอบรู้และเข้าใจการวางแผน การปฏิบัติงาน การติดตาม

ประเมินผล

3. องค์ประกอบของผู้จัดการกลุ่ม ประกอบด้วย
 - 3.1 มีเป้าหมายกลุ่มชัดเจน
 - 3.2 มีกลไกการย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลงาน
 - 3.3 วิธีการทำงานของกลุ่มอย่างมีระบบซึ่งสมาชิกเข้าใจได้
 - 3.4 มีรูปแบบการประสานงานที่ดี
 - 3.5 มีการแสวงหาวิธีที่เหมาะสมอยู่เสมอ
 - 3.6 มีการจัดเงื่อนไขการเสริมพลังกลุ่มเป็นอย่างดี

จากการศึกษาองค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม สรุปได้ว่า สมาชิกทุกคนต้องมีคุณสมบัติ 3 ด้าน คือ 1) ต้องเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม 2) สมาชิกในกลุ่มสามารถเป็นผู้นำได้ 3) สมาชิกมีคุณสมบัติการจัดกลุ่มที่ดี

ทิสนา แหมมณี (2543: 8) ได้จำแนกลักษณะองค์ประกอบของกลุ่ม คือ ผู้นำสมาชิก ลักษณะกลุ่ม และ กระบวนการกลุ่มไว้ ดังนี้

1. ผู้นำกลุ่มได้รับการคัดเลือกอย่างดี เป็นผู้ที่มีความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ไม่ว่าสถานการณ์ใด

2. ผู้นำคุณสมบัติที่ดี คือ มีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดบรรยากาศให้สมาชิกทำงานร่วมกันมากกว่าการแข่งขันและแสดงความคิดเห็น
3. ผู้นำกลุ่มไม่ต้องเป็นผู้เผด็จการ ควรให้กลุ่มร่วมกันตัดสินใจ
4. สมาชิกกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกอย่างของกลุ่ม ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละอย่างด้วย
5. สมาชิกร่วมกันทำงานเพื่อจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ช่วยกันแก้ปัญหาและอุปสรรค
6. สมาชิกต้องฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทุกคนมีสิทธิออกความคิดเห็นได้ ไม่ถูกความคิดเห็นของสมาชิกอื่นๆ ของกลุ่ม ไม่มีใครมีอำนาจเหนือใคร ทุกคนร่วมมือร่วมใจกันทำงาน แม้ว่าปัญหาขัดแย้งเกิดขึ้น กลุ่มจะต้องศึกษาสาเหตุอย่างรอบคอบ และพยายามตัดสินใจ เลือกหาวิธีการและเหตุผลที่ดีเหมาะสมกับสาเหตุเพื่อแก้ปัญหาของกลุ่ม
7. ขนาดของกลุ่มพอเหมาะในการทำงานกลุ่ม คือ 5 – 15 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องกิจกรรมและอุปกรณ์เครื่องมือตลอดจนการจัดที่นั่งกลุ่มที่จะทำให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมาย
8. บรรยากาศของกลุ่มต้องเป็นกันเอง ไม่เป็นทางการหรือมีระบบระเบียบ
9. จุดมุ่งหมายของกลุ่มที่ชัดเจน และเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม
10. กลุ่มจะต้องร่วมกันวางแผน แบ่งกันทำงาน ตกลงกติกาการทำงาน เพื่อให้สมาชิกเข้าใจและปฏิบัติเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของกลุ่ม
11. กระบวนการตัดสินใจต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ที่มีการตัดสินใจร่วมกัน
12. เน้นการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมความสามัคคีในกลุ่ม
13. สมาชิกเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพของกลุ่ม ตัดสินใจว่าจะปรับปรุงและส่งเสริมการทำงานให้ดียังไง

จากการศึกษา สรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติเป็นกลุ่ม ในการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม 6 ด้าน 1) การวางแผนการทำงาน 2) ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม 3) การใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม 4) การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม 5) การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม และ 6) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือวัด โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุงตามลำดับ

5.2.3 หลักของพลังกลุ่ม

คมเพชร จิตรศุภกุล (2530: 56 – 58) กล่าวถึง หลักพลังกลุ่มหรือพลวัตของกลุ่มว่า จะประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ของสมาชิกและของผู้นำ ดังนี้

1. มีความเคารพในสมาชิกของกลุ่มทุกคน เพราะเชื่อว่าทุกคนนั้นมีความสามารถบางอย่างในตัวของเขาเอง ถ้ามีสิ่งเร้าที่ดีเขาก็จะแสดงความสามารถออกมาให้ปรากฏแก่กลุ่มได้
2. ประสบการณ์ในกลุ่มจะช่วยสนองความต้องการของบุคคลในด้านต่างๆ ได้ เช่น ช่วยให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม มีความรู้สึกปลอดภัยในด้านการงานได้รับการยกย่อง เป็นต้น ดังนั้น การดำเนินการในกลุ่มจะช่วยให้ทุกคนได้รับความรู้สึกที่สนองความต้องการ
3. ทุกคนในกลุ่มจะมีบทบาทเฉพาะของตนเองย่อมจะทำให้กลุ่มดำเนินไปด้วยดี
4. สมาชิกทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อกิจกรรมในกลุ่มหัวหน้าจะต้องช่วยให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมกิจกรรม แต่จะต้องไม่ออกมาในรูปของการข่มขู่ด้วยอำนาจ แต่เป็นการส่งเสริมความเป็นไปของกลุ่ม
5. สมาชิกแต่ละคนจะต้องรู้จักรับฟังคนอื่น ให้การยอมรับและมีความซาบซึ้งกับการที่สมาชิกให้ความช่วยเหลือแก่กลุ่ม
6. สมาชิกควรได้รับคำชมเชยจากผู้นำกลุ่มและสมาชิกคนอื่นๆ บ้าง ถ้าหากงานที่ได้รับมอบหมายไปสำเร็จด้วยดี ดังนั้น การมอบหมายงานควรจะต้องมอบหมายให้ตรงกับความสามารถ เพื่อให้สมาชิกของกลุ่มประสบความสำเร็จด้วยดี
7. การมีสมาชิกที่มีลักษณะเหมือนกันมากๆ ทำให้กลุ่มมีความมั่นใจ แต่การที่สมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันบ้างย่อมจะมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มในด้านต่างๆ แตกต่างกันไป ผู้นำกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจในลักษณะดังกล่าว
8. การกระทำกิจกรรมมากๆ จะช่วยให้บุคคลแต่ละคนได้มีโอกาสมากขึ้นที่จะได้ประสบการณ์ที่ดี มีประโยชน์ต่อตัวเอง
9. กระบวนการในการแก้ปัญหา หรือการทำงานให้สำเร็จจะต้องได้รับความสนใจมาก เท่าๆ กับการปฏิบัติงานในกลุ่ม
10. ควรจะนำหลักทางด้านจิตวิทยา เกี่ยวกับการเรียนรู้มาใช้ในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม

11. ความรู้สึกของกลุ่มและความมั่นคงทางอารมณ์ของแต่ละบุคคล เกิดจากการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อความเป็นไปของกลุ่ม ผลที่ตามมาคือ ทำให้ประสิทธิภาพของกลุ่มลดลง

12. การที่สมาชิกร่วมมือกันนั้นจะทำให้กลุ่มสามารถไปถึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มที่ตั้งเอาไว้ ในขณะที่เดียวกันจะช่วยตอบสนองความต้องการที่ซ่อนเร้นในใจของบุคคลได้

13. ถ้าการสื่อสารในกลุ่มไม่ดี จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาในด้านวินัยของกลุ่ม ผลที่ตามมา คือ ทำให้ประสิทธิภาพของกลุ่มลดลงไป

14. เทคนิคในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และการประเมินผลเกี่ยวกับกลุ่มจะทำให้กลุ่มดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางที่ต้องการ

5.2.4 บทบาทเกี่ยวกับการทำงานหรือบทบาทที่มุ่งให้การทำงานของกลุ่มสำเร็จ

ทิตนา แชมมณี และคณะ (2522: 124 – 126) ได้กล่าวไว้ว่า กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ คือ กลุ่มที่สมาชิกสามารถอยู่ร่วมกันเป็นเวลานานๆ เพื่อทำงานให้บรรลุจุดมุ่งหมาย และเป็นกลุ่มที่สมาชิกแสดงบทบาทเกี่ยวกับการทำงาน และบทบาทในการทำงานกลุ่มได้ดี ทั้งสองอย่าง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมในการแสดงบทบาทต่างๆ ดังนี้

1. ผู้ริเริ่ม ผู้มีส่วนร่วม เป็นผู้เสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ๆ ในการพิจารณาปัญหา หรือจุดมุ่งหมายของกลุ่ม
2. ผู้แสวงหาข้อมูล หรือความคิดเห็นเป็นผู้ถามคำถามเพื่อการกระจายหรือเพื่อให้ได้ข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่ม
3. ผู้ให้ข้อมูลหรือข้อคิดเห็นเป็นผู้ให้ข้อมูล
4. ผู้ชี้แจงแสดงเหตุผล เป็นผู้ให้รายละเอียดต่างๆ โดยการให้ตัวอย่างหรือให้ความหมาย
5. ผู้บอกกล่าว ผู้สรุป ผู้ประเมิน เป็นผู้คอยบอกให้ทราบว่ากลุ่มทำงานไปถึงไหน โดยสรุปสิ่งที่ได้ทำไปแล้วพยายามประเมินความก้าวหน้าของกลุ่มตามถึงความสำเร็จเคลื่อนไหวของกลุ่มการปฏิบัติงาน เหตุผลข้อเท็จจริง
6. ผู้กำหนดมาตรฐาน เป็นผู้กำหนดมาตรฐานที่กลุ่มพยายามจะก้าวไปถึงพยายามคาดการณ์และทดสอบผลงานของกลุ่มล่วงหน้า
7. ผู้ปฏิบัติ เป็นผู้ช่วยให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ได้ง่ายเข้าโดยการกระทำสิ่งต่างๆ เพื่อกลุ่ม

จากการศึกษาบทบาทเกี่ยวกับการทำงานหรือบทบาทที่มุ่งให้การทำงานของกลุ่มได้สำเร็จได้ สมาชิกในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการเสนอแนวคิด แสวงหาข้อมูล ชี้แจงแสดงเหตุผลเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

5.2.5 บทบาทในการรวมกลุ่มหรือบทบาทที่มุ่งเสริมสร้างกลุ่มและให้กลุ่มสามารถดำเนินการในการรวมกลุ่ม

บทบาทในการรวมกลุ่มหรือบทบาทที่มุ่งเสริมสร้างกลุ่มและให้กลุ่มสามารถดำเนินงานในการรวมกลุ่ม ได้แก่

1. ผู้สนับสนุน ผู้กระตุ้น เป็นผู้ที่พยายามกระตุ้นให้ใครๆ มีส่วนร่วมให้ข้อเสนอแนะ และรับฟังความคิดเห็นให้คำชมเชยในเวลาอันเหมาะสม
2. ผู้ควบคุมการสนทนาหรือผู้อำนวยการความสะดวก
3. ผู้ประสานงานหรือผู้ประนีประนอม เป็นผู้คอยไกล่เกลี่ยเมื่อสมาชิกเกิดความคิดเห็นขัดแย้งกันหรือกลุ่มเกิดความตึงเครียด
4. ผู้สังเกตการณ์ และคำติชมเป็นผู้คอยสังเกตและบอกให้กลุ่มทราบถึงการรับรู้ปฏิกิริยา ความรู้สึกที่มีต่อกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ประเมินประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน
5. ผู้ผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นผู้พยายามสร้างอารมณ์ขันในเวลาที่เหมาะสมทุกคนตึงเครียดและมีอารมณ์ขัดแย้งกันรุนแรงขึ้น ช่วยกันรักษาบรรยากาศในการทำงานของกลุ่ม

สมาชิกกลุ่มเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่ม ซึ่งทิสนา แคมมณี (2522: 124 – 126) กล่าวว่า สมาชิกที่ดีย่อมมีผลต่อการดำเนินงานของกลุ่ม หากกลุ่มใดมีสมาชิกที่มีคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการทำงาน กลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จมาก และได้รวบรวมคุณสมบัติของสมาชิกกลุ่มที่ดีโดยทั่วๆ ไปไว้ ดังนี้

1. มีความเข้าใจและกระตือรือร้นที่จะทำงาน
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่สมาชิกกลุ่มดีรู้ว่าตนควรจะทำอะไรบ้างที่เอื้ออำนวยต่อการทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
3. มีความรับผิดชอบในภาระหน้าที่ของตน
4. มีลักษณะของความเป็นประชาธิปไตย คือ เป็นผู้มีความกว้างขวางยอมรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักใช้เหตุผลในการตัดสินใจมีความเคารพผู้อื่นและยอมรับมติกลุ่ม

5. ไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนเกินไป เพราะการปฏิบัติงานทั้งหลายอาจเกิดความเอนเอียงไม่เป็นไปตามเหตุผลสมควร ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาในกลุ่มได้ สมาชิกกลุ่มที่ดีควรเป็นผู้จัดสรรประโยชน์ส่วนตนและส่วนรวมเข้าด้วยกันมิใช่ทำเพื่อประโยชน์ตนแต่เพียงฝ่ายเดียว

5.2.6 ทักษะการทำงานกลุ่มที่จำเป็นในการพัฒนาพฤติกรรมการทำงาน

กลุ่ม

การจัดการจัดการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มหรือการทำงานกลุ่มนั้น จำเป็นต้องฝึกให้สมาชิกของกลุ่มมีทักษะต่อไปนี้เป็นพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นหัวหน้ากลุ่มหรือสมาชิกกลุ่มคนอื่นๆ ก็ตาม ทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานเป็นกลุ่มที่ ทิศนา แหมมณี และคณะ ได้กล่าวไว้ 8 ประการ ดังนี้

1. ทักษะการวางแผนงานทั้งผู้นำและสมาชิกต้องร่วมกันวางแผนภายใต้การนำและควบคุมของผู้นำกลุ่ม เป็นขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดจุดประสงค์ของงานหรือกิจกรรมในกลุ่ม ซึ่งต้องเป็นจุดประสงค์ที่ดีมีความชัดเจน สามารถปฏิบัติได้และสามารถสังเกตเห็นผลได้

1.2 จัดทำเค้าโครงหรือโครงสร้างของงานอย่างคร่าวๆ

1.3 กำหนดวิธีการทำงานที่สมาชิกทุกคนรับทราบ

1.4 มีการมอบหมายให้สมาชิกทุกคน

1.5 กำหนดกฎเกณฑ์ระเบียบการทำงาน

1.6 กำหนดแนวทางกว้างๆ ในการประเมินผล

2. ทักษะการสื่อความหมายการสื่อความหมายที่สมบูรณ์มีองค์ประกอบ

3 ประการ คือ ผู้พูด ผู้ฟัง และทักษะการอ่าน สำหรับทักษะการพูดและการฟังนั้นสำคัญและจำเป็นมากในการทำงานกลุ่มแม้ว่า จะเป็นการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอภิปรายนั้น สมาชิกจำเป็น ต้องใช้อย่างมากและตลอดเวลาเพราะการอภิปรายมักเป็นกระบวนการเน้น เรื่องการพูด การฟัง เพื่อให้หาข้อมูลที่ต้องการ และเหมาะสม

ทักษะการพูดที่ดีของสมาชิกกลุ่มคือต้องสื่อความให้ตรงกับ

จุดประสงค์ของกลุ่ม ใช้ภาษาถูกต้องชัดเจน มีลำดับขั้นตอนให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่าย การพูดต้องคำนึงถึงวัย พื้นฐานประสบการณ์ของผู้ฟัง และเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ซักถามจนมีความเข้าใจตรงกัน

ทักษะการฟังที่ดีของสมาชิกกลุ่มคือ ต้องมีสมาธิในการฟัง มีความตั้งใจ สนใจและสามารถจับใจความทุกประเด็น ทุกตอนได้โดยไม่วิเคราะห์ประเมินผลจนกว่าจะรับฟังข้อความจนจบ และการซักถามเพื่อให้เข้าใจตรงกันกับผู้พูด ทักษะการเขียนของสมาชิก เป็นทักษะที่สำคัญผู้ทำหน้าที่เป็นหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่มต้องสามารถสรุปประเด็นได้ชัดเจนรัดกุมและเข้าใจง่ายแต่ได้ใจความครบบริบูรณ์

3. ทักษะการจูงใจระหว่างมีการทำงานหรืออภิปรายกลุ่ม บรรยาภาศ

ในการทำงานเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น ยิ้มแย้มแจ่มใสต่อกัน ยอมรับซึ่งกันและกัน กล่าวชมเชย และติเพื่อก่อให้แก่กันและกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงจูงใจในการร่วมกันทำงาน สมาชิกทุกคนควรต้องมีทักษะการจูงใจอื่นๆ ได้แก่ การใช้คำพูดและท่าทางอย่างนุ่มนวล การพูดด้วยหลักการและเหตุผล ไม่ใช่การบังคับข่มขู่ มีความจริงใจต่อกัน ตลอดจนรู้จักลักษณะการใช้คำติชมที่เหมาะสม ถูกต้องแก่กัน

4. ทักษะการตัดสินใจกระบวนการตัดสินใจเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่มีผลต่อการดำเนินงานเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่กำหนด กระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพเน้น 7 ขั้น ดังนี้

4.1 พยายามศึกษาเรื่องที่จะตัดสินใจที่สามารถเป็นไปได้

ละเอียดรอบคอบ

4.2 พยายามสำรวจเป้าหมายและคุณค่าที่เกิดจากการตัดสินใจ ในเรื่องนั้น

4.3 พยายามชั่งน้ำหนักระหว่างคุณค่าและข้อเสียที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการตัดสินใจเลือกเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

4.4 พยายามค้นคว้าข้อมูลหรือเรื่องราวใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประเมินผลการเลือก

4.5 พยายามทำความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อมูลใหม่ที่ได้มาเพื่อสามารถพิจารณาตัดสินใจ

4.6 สำรวจข้อดี ข้อบกพร่องเป็นครั้งสุดท้ายก่อนการทำการตัดสินใจ

4.7 จัดทำรายละเอียด สำหรับการนำเรื่องที่ได้รับการตัดสินใจไปใช้ และต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษในการวางแผนการทำงาน เพราะอาจมีข้อเสียต่างๆ มากมายเกิดขึ้นได้

5. ทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง ทิศนา ขัมมณี (2543: 8) ได้ให้ความหมายของความขัดแย้งไว้ว่า หมายถึง สภาพการณ์ที่เกิดขึ้นในตนเอง เมื่อบุคคลตัดสินใจเลือกระหว่างสิ่งที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน หรือสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคล เมื่อมีความคิดเห็นหรือความต้องการแตกต่างกัน โดยที่คู่กรณีไม่สามารถตัดสินใจหรือตกลง หาข้อยุติอันเป็นที่พอใจของทั้งสองฝ่ายได้

ในที่นี้จะกล่าวถึงความขัดแย้งระหว่างบุคคล ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากวิธีการคิดที่แตกต่างกัน การรับรู้ต่างกัน ค่านิยมต่างกัน ความมีอคติต่อกันหรือผลประโยชน์ขัดแย้งกัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้เสนอวิธีการพื้นฐานของการแก้ปัญหาความขัดแย้งไว้ 3 วิธี คือ

5.1 ยุทธวิธีแบบแพ้ – ชนะ การแก้ปัญหาแบบนี้มักจะยุติตรงที่ว่าฝ่ายหนึ่งเป็นฝ่ายชนะอีกฝ่ายหนึ่งเป็นฝ่ายแพ้ ส่วนดีของวิธีนี้คือ ผู้ชนะจะได้รับผลประโยชน์อย่างเต็มที่ การตัดสินใจเป็นไปอย่างเด็ดขาด ไม่ยืดเยื้อถ้าคู่กรณียอมรับ ข้อเสียคือ ถ้าผู้แพ้ไม่ยอมรับจะเกิดความรู้สึกไม่พอใจ ซึ่งขัดหรือถึงกับเคียดแค้น

5.2 ยุทธวิธีแบบแพ้-แพ้ การแก้ปัญหาแบบนี้คือ ทั้งสองฝ่าย ต่างไม่ได้ตามที่ต้องการมักใช้วิธีอ้อมขอมกันหรืออาจหาคนกลางช่วยตัดสินหรืออาจออกมาเป็นแบบ แพ้ – แพ้ หรือ แพ้ – ชนะ

5.3 ยุทธวิธีแบบชนะ – ชนะ คือ การที่ทั้งสองฝ่ายต่างก็ได้ตามที่ตนเองต้องการโดยวิธีการแก้ปัญหาและพยายามหาวิธีการที่จะสามารถช่วยให้ทั้งสองฝ่าย บรรลุผลสำเร็จ ไม่มีฝ่ายใดแพ้ฝ่ายใดชนะ

6. ทักษะการแก้ปัญหา เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าการรวมกันแก้ปัญหา เป็นกลุ่มนั้นย่อมประสบความสำเร็จมากกว่าแก้ปัญหาเพียงคนเดียว การแก้ปัญหามีหลายแนวทางแต่ต้องอาศัยวิธีการที่มีระบบระเบียบ ดังนี้

6.1 กำหนดขอบเขตของปัญหาให้แน่นอน

6.2 วิเคราะห์ปัญหา

6.3 ตั้งสมมติฐานอย่างมีหลักการและเหตุผล

6.4 ระดมสมองในการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. ทักษะการประเมินผล การทำงานกลุ่มการประเมินผลงานนั้นพิจารณาได้ทั้งคุณภาพของงานที่ปรากฏและคุณภาพของผู้ร่วมงาน ซึ่งทั้งสองส่วนนี้มีอิทธิพลต่อกัน ผู้ร่วมงานคุณภาพดีจะได้งานมีคุณภาพดี ผู้ร่วมงานคุณภาพไม่ดีจะได้งานมีคุณภาพไม่ดี

หลักการประเมินผลผู้ร่วมงานมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมจุดเด่นและแก้ไขจุดด้อยของสมาชิกการจัดข้อบกพร่องออก มีการประเมินผลอย่างมีหลักการ มีวัตถุประสงค์ชัดเจน วิเคราะห์ทั้งข้อดี ข้อเสียของกันและกัน ต้องเข้าใจการวิจารณ์อย่างชัดเจน รักษาข้อดีไว้และพร้อมที่จะพัฒนาข้อบกพร่องซึ่งมีหลักการประเมินผลมี ดังนี้

7.1 พิจารณาว่าผลงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์เพียงใดหรือไม่
อย่างไร

7.2 งานที่ได้นั้นมีคุณภาพดีหรือยัง ถ้าพบข้อบกพร่องควรรีบแก้ไข

7.3 การทำงานเป็นไปตามแบบแผนที่กำหนดเพียงใด

8. ทักษะการนำเสนอผลงาน การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆ ตลอดจนวิธีการต่างๆ ไปยังผู้ฟังซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และกรรมวิธีที่สามารถโน้มน้าวผู้ฟังให้เข้าใจชัดเจนและรวดเร็วผู้เสนอผลงาน ควรมีทักษะที่จำเป็นคือ

8.1 ทักษะการสร้างความสนใจ ด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวบุคลิกภาพ

8.2 ทักษะลีลาการพูด การใช้น้ำเสียง หนักเบา สูง ต่ำ จังหวะ

เหมาะสม

5.2.7 ประโยชน์การทำงานกลุ่ม

หุทัย อภิชิตพงศ์ (ม.ป.ป.: 13) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการทำงานกลุ่มไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจบทบาทการทำงานกลุ่มร่วมกันแล้วนำไปประยุกต์ใช้กับเพื่อนร่วมงานและนักเรียนในการแนะแนวหมู่
 2. ช่วยให้รู้จักเลือก รู้จักวางจุดมุ่งหมายและการเสนอแนะ ตลอดจนการประเมินผลในการแก้ปัญหาในโครงการที่กระทำและสามารถดำเนินการตามโครงการต่อไปได้ดี
 3. ช่วยให้สมาชิกเกิดความรู้สึกไวต่อปฏิกริยาโต้ตอบภายในกลุ่ม เพื่อเขาจะได้รับรู้ในเรื่องความรับผิดชอบของหัวหน้าของสมาชิกดีขึ้น การโต้ตอบอย่างดียิ่งจะช่วยให้กลุ่มพัฒนาอย่างกว้างขวาง และได้รับแหล่งความรู้ของแต่ละคนในกลุ่มที่แสดงออกมา
 4. ช่วยให้คนได้พัฒนาทั้งความรู้และทักษะในเรื่องของประชาธิปไตย
- ยังส์ (สามารถ สุขวรงค์. 2537; อ้างอิงจาก Young. 1972: 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการให้ทำงานกลุ่มไว้ว่า

1. ครุมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทำให้ครุมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนเอง ในขณะที่ครุอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาได้
2. การทำงานของครุมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้วแทนที่ครุจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25 – 40 คน หรือทั้งชั้นเรียนก็จะกลายเป็นว่าครุตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 – 5 กลุ่ม

จากการศึกษาประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม สรุปได้ว่า การทำงานกลุ่มต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานของกลุ่ม พร้อมกับได้แสดงความคิดเห็นโต้ตอบกันร่วมแก้ไขปัญหา เพื่อการพัฒนาความรู้และทักษะในการอยู่ร่วมกัน และได้รับข้อมูลที่หลากหลายในการวิจัยครั้งนี้วัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยประเมินจากการทำงานกลุ่มที่แสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนการสอน แต่ละหน่วยการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มวางแผนการทำงานจนสิ้นสุดการทำงาน

5.2.8 เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการนำเสนอผลงาน

ความสามารถในการนำเสนอผลงาน เป็นการช่วยพัฒนาความสามารถในผลงานซึ่งมีผู้รู้และนักการศึกษา ได้กล่าวไว้ คล้ายกัน ดังนี้

ยงยุทธ์ ยุทธวงศ์ (2527: 19) ได้กล่าวไว้ว่า การเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญของการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เพราะศาสตร์นี้ไม่สามารถจะอยู่ได้ลอยๆ โดยตัวมันเอง ต้องมีการสื่อสาร การถ่ายทอด และสั่งสมความรู้ความเข้าใจต่อกันไป ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ การนำเสนอผลงานเป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าให้ผู้อื่น

ได้รับรู้ และเข้าใจถึงผลงานอาจกระทำได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นทราบถึงกระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ของการศึกษาค้นคว้า อาจมีอุปกรณ์หรือสื่อประกอบการอภิปราย มีการสาธิตประกอบหรือแสดงในรูปแบบอื่นๆ เช่น การรายงานปากเปล่า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จันทรชัย หึงษ์ประยูร (2524: 38) ที่กล่าวว่า การนำเสนอผลงานสามารถทำได้ 2 วิธี คือ เสนอด้วยการทดลอง และเสนอด้วยการบรรยาย การพูดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกิจการหนึ่งซึ่งควรจัดให้มีขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการใช้ภาษาไทยบรรยายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้เข้าใจง่าย ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมวิธีการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กว้างขวางยิ่งขึ้น สมหมาย วัฒนะศิริ (2533 – 73)

สรุปได้ว่า การนำเสนอผลงานมีความสัมพันธ์กับการเขียน การพูด ถึงแม้ว่าการนำเสนอผลงานครั้งแรกจะไม่ดีเท่าที่ควร แต่นักเรียนควรได้ทราบผลการนำเสนอผลงานจะได้มีโอกาสปรับปรุงการนำเสนอผลงานให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการนำเสนอผลงานการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” นักเรียนนำผลการสำรวจมานำเสนองานหน้าชั้นเรียน และจะได้รับการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

5.3.1 ความหมายของความตระหนัก (Awareness)

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520: 14) กล่าวว่า ความตระหนัก หมายถึง การที่บุคคลนึกคิดได้หรือการเกิดขึ้นในความรู้สึกว่ามีสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์หนึ่งหรือสถานที่หนึ่ง ซึ่งการรู้สึกว่ามีหรือการได้นึกคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสภาวะจิตใจ แต่ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นสามารถจำได้หรือระลึกได้ถึงลักษณะบางอย่างของสิ่งนั้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521: 24) ได้ให้ความหมายของความตระหนักว่า ความตระหนัก หมายถึง ความรู้ตัวอยู่แล้ว คือ การรู้อยู่ว่าสิ่งนี้มีอยู่หรือเป็นอยู่ แต่ไม่รู้้อย่างละเอียดต้องแท้

ชาวล แพร์ตกุล (2526: 201 – 225) กล่าวว่า ความตระหนัก เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการรู้สึกนึกว่ามีสิ่งนั้นอยู่ จำแนกและรับรู้ (Precognitive) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับการรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้น การที่จะนำการวัด และการประเมินผลมาใช้ จึงต้องมีหลักการและวิธีการตลอดจนเทคนิคเฉพาะ จึงจะวัดความรู้และอารมณ์ดังกล่าวออกมาให้เที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้และอารมณ์นั้นมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งจะได้นำมากล่าวได้ดังนี้ คือ

1. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่มีโครงสร้างแน่นอน (Structured Item) โดยการสร้างคำถามและมีคำตอบให้เลือกเหมือนๆ กับแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และคำถามจะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับก่อนหลัง ไว้อย่างดี หรือ

อาจเป็นแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบมากๆ และคำถามก็เป็นไปตามโอกาสอันอยู่ในขณะที่สนทนากัน

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจเป็นชนิดเปิดหรือปิดหรือแบบผสมระหว่างเปิดกับปิดก็ได้

3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ให้ตรวจสอบว่าเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือ มี-ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการอาอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมาย คำตอบ

4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) เครื่องมือชนิดนี้เหมาะสำหรับวัดอารมณ์และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้มข้น (Intensity) ว่า มีมากน้อยเพียงไรในเรื่องนั้น

5. การใช้ความหมายภาษา (Semantic Differential Technique: S.D.) เทคนิคการจัดโดยใช้ความหมายของภาษาของ ชาลส์ ออสกู๊ด เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมมากชนิดหนึ่ง เครื่องมือวัดชนิดนี้จะประกอบด้วย เรื่องซึ่งถือเป็น “ความคิดรวบยอด” และจะมีคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ ประกอบความคิดรวบยอดนั้นหลายๆ คู่ แต่ละคู่จะมีขั้ว 2 ขั้ว ช่องว่างระหว่าง 2 ขั้วนี้ บ่งด้วยตัวเลขถ้าใกล้เคียงใดมากก็จะมีลักษณะตามคุณศัพท์ของขั้วนั้นมาก

คุณศัพท์ที่ประกอบเป็นขั้ว 2 ขั้ว แยกออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆ คือ พวกที่เกี่ยวกับการประเมินค่า (Evaluation) พวกที่เกี่ยวกับศักยภาพ (Potential) และพวกที่เกี่ยวกับกิจกรรม

บลูมและคณะ (Bloom.; et al. 1971: 32) กล่าวว่า ความตระหนักเป็นขั้นต่ำสุดของอารมณ์และความรู้สึก ความตระหนักเกือบคล้ายความรู้ ตรงที่ทั้งความรู้และความตระหนักต่างก็ไม่เน้นลักษณะของสิ่งเร้า ความตระหนักต่างจากความรู้ตรงที่ความตระหนักไม่เน้นปรากฏการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความตระหนักจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีสิ่งมาเร้า

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ความตระหนัก หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด เชิงจิตใจ ของนักเรียน เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้สึก 2) ด้านความคิดเห็น และ 3) ด้านความสำนึก

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือวัด โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ควรปรับปรุง ตามลำดับ

5.3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดความตระหนัก

ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักจะเกิดขึ้นได้นั้น มนุษย์จะต้องมีความรู้หรือรู้จักสิ่งนั้นเสียก่อน ซึ่งความตระหนักที่เกิดขึ้นจากมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นกับการรับรู้ของมนุษย์แต่ละคน ซึ่งได้มีผู้รู้และนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

บัณฑิต จุฬาศัย (2526: 15 – 16) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ของแต่ละบุคคลไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. ประสบการณ์การรับรู้ที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ทั้งในอดีตที่ผ่านมาและชีวิตประจำวัน การรับรู้เรื่องใดๆ ขึ้นอยู่กับความเกี่ยวข้องในเหตุการณ์นั้น ประสบการณ์ที่ได้พบเห็นมีผลกระทบโดยตรง ทำให้เกิดการรับรู้ระดับต่างๆ เช่น คนที่ประสบปัญหาน้ำท่วมย่อมรับรู้เรื่องน้ำท่วมได้ดีกว่าคนที่อยู่ในบริเวณน้ำไม่ท่วม คนที่เคยอยู่ในบ้านเมืองที่สับสนวุ่นวายไร้ระเบียบ สกปรก ไม่ว่าจะเป็นบนพื้นถนนหรือทางเท้าเต็มไปด้วยขยะสองฟากถนนเต็มไปด้วยอาคารรูปแบบต่างๆ กัน ป้ายประกาศ ป้ายโฆษณา สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ระโยงระยางค์เกะกะเต็มไปหมด ก็จะรับรู้สภาพแวดล้อมดังกล่าวอยู่ทุกวัน สำนักดังกล่าวเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีการเปรียบเทียบจากสิ่งที่ได้รับรู้ใหม่ เช่น ได้ไปเห็นบ้านเมืองอื่นๆ ที่สะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่สับสนวุ่นวาย

2. ความใส่ใจและการให้คุณค่า ในเรื่องที่จะรับรู้ความใส่ใจในเรื่องที่จะรับรู้แปรเปลี่ยนได้หลายระดับตั้งแต่ความจำเป็น ความต้องการ ความสนใจและอารมณ์ เช่น บุคคลที่สัญจรบนท้องถนนจะต้องมีความต้องการบ้านเมืองที่สะอาด ร่มรื่น มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย แต่ถ้าเขาขับรถยนต์เขาจะรับรู้ถึงความสับสนของสิ่งต่างๆ ที่เป็นปัญหาในการขับขี่ซึ่งได้แก่ ความวุ่นวายของป้ายจราจร ป้ายประกาศ ป้ายโฆษณา การขับขี่ยวดยานพาหนะโดยไม่เคารพกฎจราจร การข้ามถนนของคนที่ไม่เป็นระเบียบ ความทรมานของทางเท้า การตั้งวางสิ่งของกีดขวางทางเดิน หรือถ้าเขาต้องเดินทางเท้าในเวลากลางวันก็จะต้องการร่มเงาจากอาคาร ต้นไม้ ดังนั้น เขาก็จะไม่ใส่ใจในเรื่องสภาพทางเท้ามากขึ้น ในขณะที่ศิลปินอาศัยเพียงอารมณ์ที่จะใส่ใจรับรู้ในเรื่องของความงามของสภาพแวดล้อม นักอนุรักษ์ที่มีความสนใจในเรื่องสภาวะแวดล้อมของบ้านเมืองก็จะใส่ใจและเห็นคุณค่าของธรรมชาติและบ้านเมือง ส่วนนักท่องเที่ยวมีความคาดหวังที่จะได้พบเห็นธรรมชาติและบ้านเมือง นั้นว่าเป็นอย่างไร ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการรับรู้ในเรื่องใดของแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับว่าเขาใส่ใจและให้คุณค่าในเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใด

3. ลักษณะรูปแบบของเรื่องที่จะรับรู้ นอกจากการรับรู้ของบุคคลจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ความใส่ใจและการให้คุณค่าในเรื่องที่จะรับรู้แล้วยังขึ้นอยู่กับว่าสิ่งหรือเรื่องที่จะรับรู้มีลักษณะรูปแบบอย่างไร เช่น การสร้างความตระหนักในเรื่องขยะที่ได้รับความสนใจมากเนื่องจาก การให้ความรู้ความเข้าใจได้กระทำอย่างกว้างขวางโดยอาศัยวิธีต่างๆ เช่น การใช้ดาราภาพยนตร์ ผู้ซึ่งเป็นที่สนใจของบุคคลทั่วไป โครงการตาวีเศษก็มีทั้งบทเพลง คำขวัญ มีการเสนอข่าวสารทั้งทางวิทยุ และโทรทัศน์ ป้ายโฆษณาถึงขยะ การเสนอบ่อยครั้งและเลือกใช้รูปแบบที่เหมาะสมทำให้เกิดผลอย่างมาก การรับรู้ต้องเกิดจากการได้ยินได้เห็น

หลายครั้ง ดังนั้นการที่จะทำให้บุคคลเกิดการรับรู้เพื่อให้เกิดความตระหนักนั้นต้องใช้ระยะเวลา นานพอสมควร

เนื่องจากความตระหนักของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับ การรับรู้ของแต่ละบุคคล ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้จึงมีผลต่อความตระหนักด้วย จึงพอสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อ ความตระหนัก คือ

1. ประสบการณ์ที่มีผลต่อการรับรู้
2. ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม ถ้าบุคคลใดที่มีความเคยชินต่อ สภาพแวดล้อมนั้นก็จะมีผลทำให้บุคคลนั้นไม่ตระหนักต่อสิ่งที่เกิดขึ้น
3. การใส่ใจและการให้คุณค่า ถ้ามนุษย์มีความใส่ใจในเรื่องใดมากก็ จะมีความตระหนักมากในเรื่องนั้น
4. ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้า ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้ผู้ พบเห็นเกิดความสนใจ ย่อมทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และความตระหนักขึ้น
5. ระยะเวลาในการรับรู้ ถ้ามนุษย์ได้รับการรับรู้บ่อยครั้งเท่าไร หรือ นานเท่าไร ก็ยิ่งทำให้เกิดความตระหนักได้มากขึ้นเท่านั้น

5.3.3 ความสำคัญของการมีความตระหนักต่อการส่งเสริมและการรักษา คุณภาพสิ่งแวดล้อม

ความสำคัญของการมีความตระหนักต่อการส่งเสริมและการรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อม ได้มีผู้รู้และนักการศึกษา ได้กล่าวไว้คล้ายกันและสอดคล้องกัน ดังนี้

กนกพร อิศรานุวัฒน์ (2540: 24) สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม (2540: 23) และ สุขณา สำเนียงสูง (2543: 43) ได้สรุปไว้สอดคล้องกันว่า ความตระหนัก เป็นการปลูกฝัง และการพัฒนาความรู้สึกรับรู้ซึ่งต่อสิ่งแวดล้อมในทางที่ถูกต้อง นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นอีก ประการหนึ่ง เมื่อบุคคลมีพฤติกรรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมแล้ว การทำลายทรัพยากร ธรรมชาติจะลดน้อยลง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้สึกรับรู้ นั้นเป็น เรื่องที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของแต่ละบุคคล ดังนั้น การปลูกฝังในเรื่องความรู้สึกรับรู้ อารมณ์ จึง เป็นสิ่งที่ต้องพยายามสอดแทรกในทุกเวลาในทุกโอกาสเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าพฤติกรรมนี้จะไม่ เห็นผลในทันทีทันใดก็ตาม ในกาลข้างหน้าถ้าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นไปตามที่มุ่งหวัง ก็จะเป็นการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพทางหนึ่ง ซึ่งจะบังเกิดผลดีต่อ สังคมส่วนรวมต่อไป

5.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้และความตระหนัก

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้และความตระหนัก มีผู้รู้และนักการศึกษาได้ กล่าวไว้สอดคล้องกัน ดังนี้

กนกพร อิศรานุวัฒน์ (2540: 24) สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม (2540: 23) และ

สุชนา สำเนียงสูง (2543: 43) ได้สรุปไว้สอดคล้องกันว่า ความตระหนักและการรับรู้ นั้นมีความสัมพันธ์ คือ ทั้งความตระหนักและการรับรู้ต่างก็เกี่ยวข้องกับการสัมผัสและการใช้จิตใจไตร่ตรองทั้งสิ้น โดยการรับรู้เป็นเรื่องของข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ที่ได้จากการสังเกตและรับรู้ที่ต้องอาศัยเวลา ส่วนความตระหนักเป็นเรื่องความรู้สึกในสภาวะจิตใจที่ไม่เน้นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ อย่างไรก็ตามการที่จะเกิดความตระหนักขึ้นมาได้นั้นต้องผ่านการรับรู้มาก่อนเบื้องต้น

5.3.5 วิธีการสร้างแบบวัดความตระหนัก

สุชนา สำเนียงสูง (2546: 43) ได้สรุป วิธีการสร้างแบบวัดความตระหนักมีลำดับการสร้าง ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลนี้อาจมาจากเอกสาร บทวิเคราะห์ งานการศึกษาวิจัย
2. การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างแบบวัดมีความเหมาะสมกับการที่จะตอบหรือใช้วัดกับกลุ่มตัวอย่าง
3. เขียนแบบวัดโดยการสร้างเหตุการณ์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความรู้สึกที่แท้จริงของตนออกมา โดยการตรวจสอบในแบบตรวจสอบรายการ
4. จัดเรียงตัวลงและตัวเลือก
5. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือวัด โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุงตามลำดับ

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

1.1 งานวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม มีผู้สนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

ศศิธร มงคลทอง (2548: 72) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรม ผลการประเมิน พบว่า ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาอยู่ในระดับดี

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 108) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรม การจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 มี

การพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรม ผลการประเมิน พบว่าค่าการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาอยู่ในระดับดี

กระจำจิต แก้วชล (2549: 111) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดฝึกอบรม ผลการประเมิน พบว่า ชุดฝึกอบรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

เมธา โยธาฤทธิ์ (2549: 82) ได้ทำการพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่อง ระบบนิเวศ ป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดปฏิบัติการ ผลการประเมิน พบว่า ชุดปฏิบัติการมีคุณสมบัติอยู่ในระดับดี

อิสริยา หนูจ้อย (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุด กิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องระบบนิเวศในนาข้าวสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรม ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1971: Abstract) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ บทเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

จากผลงานการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรม มีความสำคัญต่อการ จัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้มีคุณภาพการเรียนรู้ในระดับ คุณภาพดี เพื่อให้ผู้เรียนใช้และเกิดการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีผู้สนใจ ทำการศึกษาไว้ ดังนี้

อักษรศรี มรกต (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอน สิ่งแวดล้อมประกอบการ์ตูน เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชนา สำเนียงสูง (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่องสิ่งแวดล้อมชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ชุดฝึกอบรมมี ประสิทธิภาพ 82.17/80.43 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของ นักเรียนหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

ศศิธร มงคลทอง (2548: 72) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องน้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีการพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีคุณภาพ 80/ 80

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 108) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรม การจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 มีการพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีคุณภาพ 80/ 80

กระจางจิต แก้วชล (2549: 111) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการพัฒนาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ผลการประเมิน พบว่า ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 84.89/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เมธา โยธาฤทธิ์ (2549: 82) ได้ทำการพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่อง ระบบนิเวศ ป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีการพัฒนาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ ผลการประเมิน พบว่า ชุดปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ 83.70/89.63 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลงานการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่นำไปใช้ทดลองสอน มีการพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นไปตามเกณฑ์ ของ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพ 80/80 และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของผู้เรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการนำนวัตกรรมไปทดลองสอน

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผู้สนใจทำการศึกษา ไว้ดังนี้
หนึ่งนุช กาพภักดี (2543: 74) ได้ศึกษาผลความสามารถในการคิด ระดับสูง ด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิด ระดับสูงด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม แตกต่างจากการสอนตามคู่มือครู

อักษรศรี มรกต (2544: 72) ได้ศึกษาการพัฒนาคุณภาพชุดการเรียน การสอนสิ่งแวดล้อมประกอบการ์ตูน เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ จำนวน 35 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศศิธร มงคลทอง (2548: 75) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องน้ำเพื่อชีวิต พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549: 109). ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นที่ 4 ที่ได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดกิจกรรม ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กระจ่างจิต แก้วชล (2549: 111) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมธา โยธาฤทธิ์ (2549: 82) ได้ทำการพัฒนาชุดปฏิบัติการเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดปฏิบัติการมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนใช้ชุดปฏิบัติการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นอร์แมน (Norman. 1992: 715 – 727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบ กับวัฏจักรการเรียนรู้ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

จากผลงานการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทั้งด้านความสามารถ ที่ได้รับการเรียนการสอนที่ครูจัดให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ จนผู้เรียนสามารถนำความรู้ ความสามารถ มวลประสบการณ์ต่างๆ ไปใช้ในการพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวัน ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีผู้สนใจทำการศึกษา ไว้ดังนี้ ประพนธ์ น้อยเกา (2541) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนเป็นรายบุคคลและโดยใช้ชุดการสอนเป็นรายกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนเป็นรายบุคคล และโดยใช้ชุดการสอนเป็นกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียน

ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนเป็นรายบุคคลมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่ม แต่พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มจะมีพฤติกรรมกลุ่มดีขึ้นหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร พบว่า ชุดการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสูงอยู่ในระดับดีมาก และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนหลังเรียนมีพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดีมาก และผลการเรียนรู้รายบุคคลโดยการทำแผนที่ความคิด (Mind Mapping) นักเรียนมีผลการเรียนรู้รายบุคคลอยู่ในระดับดี

จากผลงานการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม หรือ ชุดการเรียนรู้การสอน หลังเรียน มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี มวลประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวัน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความตระหนัก มีผู้สนใจทำการศึกษา ไว้ดังนี้

ทองศักดิ์ ประสบกิติคุณ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการประเมินค่าความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตราด พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 210 คน มีความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับสูง และมีนักเรียนร้อยละ 67.40 ที่รับรู้สถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในจังหวัดตราด

ณัฐวสา เจริญ (2541: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศในระดับสูง

จากผลงานการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม หรือ ชุดการเรียนรู้การสอนหลังเรียนมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์อยู่ในระดับสูง โดยผู้เรียนสามารถแสดงความรู้สึกความคิดเห็น และความสำนึก ในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยใช้ชุดกิจกรรม จำนวน 5 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ ชุดที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ และ ชุดที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ที่ศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งในการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ขั้นตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอน

รายละเอียดดำเนินการในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรม โดยดัดแปลงเป็นชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยวิธีการศึกษาจาก ไชยยศ เรื่อง สุวรรณ (2522) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533) บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) ทิศนา แหมณี (2534) พรทิพย์ กิจรพล (2547) และ จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549)

1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม โดยดัดแปลงเป็นชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยวิธีการศึกษาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533) จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549) และ ศศิธร มงคลทอง (2548)

1.3 การศึกษาเอกสาร เรื่อง ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการนำมาสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยวิธีการศึกษาจาก แหล่งข้อมูลดังนี้ สวัสดิ์ โนนสูง (2546) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2546) และ ราตรี ภารา (2540)

ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และศึกษาจุดมุ่งหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กรอบสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4 – ม. 6) สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ. 2544: 7) พร้อมกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมที่นำมาใช้ในการสร้างเอกสาร ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1.4 ยกร่างชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ
2. ชุดที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
3. ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
4. ชุดที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ
5. ชุดที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรม และการดำเนินกิจกรรมโดยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบ่งกลุ่ม และชุดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งใช้รูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวทางของ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543: 4 – 6) ที่มีส่วนประกอบสอดคล้องกับของ พรทิพย์ กิจรพล (2547) ซึ่งแต่ละชุดมีเนื้อหาตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม จะต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ และบอกให้ทราบว่ามีลักษณะของกิจกรรมที่ต้องการเป็นอย่างไร
2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม เป็นการกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ เพื่อให้ผู้สอนได้เห็นภาพในการฝึกแต่ละกิจกรรม
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องบอกจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ โดยบอกพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามกิจกรรมนั้นๆ และต้องให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม โดยที่สังเกตได้ วัดได้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังหลังจากผู้เรียนทำชุดกิจกรรมนั้นจบลงแล้ว
4. เนื้อหา สาระ และสื่อการเรียน ต้องมีเนื้อหาที่ครอบคลุมรายละเอียด และสอดคล้องกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ
5. กิจกรรม ต้องมีขั้นตอนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน และกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ดังนี้
 - 5.1 การสร้างคำถาม ปัญหาหรือประเด็นที่ต้องศึกษา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้พยายามค้นหาคำตอบ โดยใช้สถานการณ์สิ่งเร้า เป็นการบรรยายด้วยข้อความ รูปภาพ หรือกิจกรรมการทดลอง
 - 5.2 การกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ เป็นขั้นกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ เพื่อตรวจสอบปัญหา

5.3 การออกแบบปัญหา การแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ โดยใช้วิธีการหาความรู้ต่างๆ เช่น วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.4 การวิเคราะห์และสรุปผล เป็นขั้นที่มีการวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น คำบรรยาย การสร้างแบบจำลอง หรือรูปภาพตาราง

5.5 การนำข้อสรุปหรือแบบไปใช้อธิบายหาความรู้ หรือใช้ในประสบการณ์ อันเป็นขั้นที่นักเรียนประมวลความรู้จากเนื้อหา และการทดลองมาอภิปรายสรุปผล ตลอดจนเชื่อมโยง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน

5.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละชนิด

5.7 แบบทดสอบท้ายกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุข้อคำถาม หลังการปฏิบัติกิจกรรมหรือได้รับความรู้จากเนื้อหา

5.8 คำเฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำตอบในคำถามท้ายกิจกรรม

6. การประเมินผล ส่วนที่นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถของตนเอง

1.5 ให้ผู้ทรงวุฒิ 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม ตรวจสอบพิจารณาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตลอดจน ด้านคุณสมบัติขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบไปด้วย

1) นายใจเด็ด หวานชะเอม ครู คศ. 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

2) นายธวัช สังขวรรณะ ครู คศ. 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

3) นางวรรณ ธรรมพาลีศ ผู้อำนวยการพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4) อาจารย์ ดร. สอน ทองปาน อาจารย์ประจำภาควิชาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

5) อาจารย์สมปอง ใจดีเฉย อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

1.6 ทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนการทำการทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียน ปฏิบัติตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การหาประสิทธิภาพรายบุคคล

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ไปทดลองรายบุคคล กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง (เกรดเฉลี่ย 3.5) ปานกลาง (เกรดเฉลี่ย 3.00) และอ่อน (เกรดเฉลี่ย 2.00) เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของ ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและสื่อการเรียน กิจกรรม และการประเมินผล ที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม มีเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยการสังเกต พฤติกรรมในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด ชักถามปัญหาต่างๆ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

ขั้นที่ 2 การหาประสิทธิภาพกลุ่มกลาง

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองชั้นรายบุคคล ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร จำนวน 9 คน ที่ไม่ซ้ำกับข้อ 1 ประกอบไปด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง (เกรดเฉลี่ย 3.50 - 4.00) ปานกลาง (เกรดเฉลี่ย 3.00 - 3.45) และอ่อน (เกรดเฉลี่ย 2.00 - 2.95) โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนดูผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม และการทำแบบฝึกหัด เพื่อดูข้อบกพร่องของนักเรียน ระหว่างเรียน แล้วนำข้อมูลต่างๆ ไปปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพกลุ่มขนาดใหญ่

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปแก้ไขทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง (เกรดเฉลี่ย 3.50 - 4.00) ปานกลาง (เกรดเฉลี่ย 3.00 - 3.50) และอ่อน (เกรดเฉลี่ย 2.50 - 2.95) เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 295) ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง โดย 80 ตัวแรก คือ ค่าร้อยละของคะแนนที่ทำกิจกรรมที่ประเมินเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วย และ 80 ตัวหลัง คือ ค่าร้อยละจากการทำแบบทดสอบเป็นภาพรวมหลังจากการเรียนการสอนครบทั้ง 5 หน่วย

1.7 นำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาเสร็จแล้ว เสนอต่อ ประธานและกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.8 นำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 แล้วไปใช้ประกอบการทดลองใช้ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาแล้ว ไปทดลองใช้สอน

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัย นำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติในระดับดี และผ่านการหาประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ไปใช้ทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตามลำดับ ดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ที่ศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นต้นมา

ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน ที่เลือกมาจากประชากรดังกล่าว โดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกนักเรียนปีการศึกษา 2549 เป็นกลุ่มตัวแทนเชิงกาลเวลาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เชิงกาลเวลา
2. จากนักเรียนปีการศึกษา 2549 ซึ่งมีจำนวน 5 ห้องสุ่มเลือกมา 1 ห้อง โดยการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (องอาจ นัยพัฒน์. 2548: 103) ซึ่งจะได้นักเรียนมา 40 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอน

2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1 ตัวแปรต้น : ได้แก่ การใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.2.2 ตัวแปรตาม : ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
3. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน และแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เครื่องมื่อดังกล่าว มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยพัฒนา มาจาก กระจ่างจิต แก้วชล (2549) ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารหลักที่ศึกษา ได้แก่ ขวาล แพรัตกุล (2526) ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2535) และ บุญชม ศรีสะอาด (2535)

2. นำแบบทดสอบ ของ กระจำจิต แก้วชล มาพัฒนา โดยในเบื้องต้นนำมาทำตารางการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยประมาณการจำนวนข้อสอบที่ยกร่างจำนวน 60 ข้อ จากข้อสอบฉบับจริงจำนวน 40 ข้อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้ 1) ด้านความรู้ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ 4) ด้านการวิเคราะห์ 5) ด้านการสังเคราะห์ และ 6) ด้านการประเมินค่า

3. ยกร่างข้อสอบตามตารางการวิเคราะห์ข้อสอบ

4. นำข้อสอบฉบับยกร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบพิจารณาแล้วนำผลการพิจารณามาดำเนินการ ดังนี้

4.1 นำผลการพิจารณาเชิงปริมาณนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 ไว้ดำเนินการต่อไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

4.2 นำผลการพิจารณาเชิงคุณภาพมาเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงต่อไป

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เสมือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อนำผลมาหาค่าคุณภาพ ดังนี้

5.1 ความยากง่าย (p) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ในการแบ่งกลุ่มสูงต่ำ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.76 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

5.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ในการแบ่งกลุ่ม สูงต่ำ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.58 จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

5.3 ความเชื่อมั่นของข้อสอบที่มีจำนวน 40 ข้อ การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.835 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงเพื่อเตรียมไว้ใช้ในการสอบจริงครั้งต่อไปกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3.2 การสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เครื่องมือประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ควรปรับปรุง ตามลำดับ ที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจาก กระจำจิต แก้วชล (2549) เป็น

เครื่องมือวัด โดยสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เอกสารหลักที่ศึกษา ได้แก่ ส. วาสนา ประมวลพฤษ (2527) ทิศนา แหมมณี (2543) และ สุนันท์ ศลโกสม (2532)

2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของ กระจำจิต แก้วชล (2549) มาดัดแปลงโดยเบื้องต้น นำมาตรวจสอบโครงสร้าง ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ 1) การวางแผนการทำงาน 2) ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม 3) การใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม 4) การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม 5) การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม และ 6) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม รวม 24 ข้อ

3. นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ฉบับยกร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบแล้วนำผลการพิจารณามาดำเนินการ ดังนี้

3.1 นำผลการพิจารณาเชิงปริมาณนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยจะคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 ไว้ดำเนินการต่อไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

3.2 นำผลการพิจารณาเชิงคุณภาพมาเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงต่อไป

4. จัดพิมพ์นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ฉบับจริง เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการประเมินจริงครั้งต่อไปกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3.3 การสร้างแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

เครื่องมือวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เป็นแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุงตามลำดับ ที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจาก กระจำจิต แก้วชล (2549) เป็นเครื่องมือวัด โดยสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เอกสารหลักที่ศึกษา ได้แก่ สุขณภา สำเนียงสูง (2546) ชวาล แพรัตกุล (2526)

2. แบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของ กระจำจิต แก้วชล (2549) มาดัดแปลงโดยในเบื้องต้น นำมาตรวจสอบโครงสร้าง ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) ด้านลักษณะของสิ่งเร้า และ 2) ด้านลักษณะของบุคคลที่รับรู้ จำนวน 20 ข้อ

3. นำแบบสอบถามฉบับยกร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบแล้วนำผลการพิจารณาดำเนินการ ดังนี้

3.1 ผลการพิจารณาเชิงปริมาณนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยจะคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 ไว้ดำเนินการต่อไป

3.2 นำผลการพิจารณาเชิงคุณภาพมาเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงต่อไป

4. นำแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เสมือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อนำผลมาหาค่าคุณภาพ ดังนี้

4.1 ค่าอำนาจจำแนกแบบ t (t- Value) รายข้อมีค่าระหว่าง 1.85 – 8.95 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

4.2 ค่าความเชื่อมั่นแบบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

5. จัดพิมพ์แบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำฉบับจริงเพื่อเตรียมไว้ใช้ในการสอบถามจริงครั้งต่อไปกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม มีค่า IOC ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีค่า IOC ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.74
4. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมีค่า IOC ทั้งฉบับ เท่ากับ

0.90

ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ปรับตัวลงในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เหมาะสม
2. ปรับแก้ไขข้อความและถ้อยคำในแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มให้ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ปรับแก้ไขข้อความและถ้อยคำในแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้ถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ปรับชุดกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นำเครื่องมือที่ผ่านการพัฒนาตามขั้นตอนข้างต้น ทั้ง 3 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ (ยกเว้นแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม) ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อมีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.28 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21 – 0.58 และค่าความเชื่อมั่น KR - 20 ทั้งฉบับมีค่า 0.835 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

2. แบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 20 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกแบบ t (t- Value) รายข้อมีค่าระหว่าง 1.85 – 8.95 และ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัต มีค่าเท่ากับ 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

2.4 กำหนดแบบแผนการทดลอง

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

ตัวแปรตาม	แบบแผนการทดลอง	การทดสอบ		หมายเหตุ
		ก่อน	หลัง	
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	One Group Pretest Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)	1 ก.พ. 50	9 มี.ค. 50	ใช้ข้อสอบฉบับเดียวกัน
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	One Shot Case Study (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)	1 ก.พ.50	9 มี.ค.50	วัดระหว่างการเรียนรู้
3. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	One Group Pretest Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)	1 ก.พ.50	9 มี.ค.50	ก่อนและหลังเรียน

2.5 การดำเนินการทดลอง

ระยะเวลาในการวิจัย

การทดลองสอนกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมชุมนุม จำนวน 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 วันๆ ละ 2 คาบ ติดต่อกัน (คาบละ 50 นาที) รวม 16 คาบ

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ กรุงเทพมหานคร โดยทำบันทึกขอความร่วมมือในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาแล้ว เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทราบถึงการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทำการทดสอบ กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มทดลอง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการ ทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) และ แบบสอบถามความตระหนักต่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามก่อนเรียน

4. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ ที่สร้างขึ้น จำนวน 16 คาบ และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละหน่วย การเรียนรู้เมื่อจบการเรียนการสอนแต่ละหน่วย

5. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และบันทึกผลให้ เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนตอบแบบ ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หลังการเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรม และแบบสอบถามความ ตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนเรียน และหลังเรียนแต่ละชุดกิจกรรม

ตาราง 2 รายละเอียดของการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ครั้งที่	จำนวนคาบ	กิจกรรม	การประเมินผลเพื่อหาค่า ประสิทธิภาพของ 80 ตัวแรก
1	3	1. น้ำและธรรมชาติของน้ำ	การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 1
2	3	2. แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์	การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 2
3	3	3. ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ	การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3
4	3	4. การจัดการแหล่งน้ำ	การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 4
5	3	5. การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	การตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 5

2.6 การวิเคราะห์ผลการทดลองสอน

ตาราง 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองสอน

ตัวแปรตาม	วิธีวิเคราะห์ข้อมูล
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- t-test for Dependent Sample
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- Mean
3. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	- t-test for Dependent Sample

การวิเคราะห์ผลการทดลองสอน

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ วิเคราะห์ข้อมูล

1.1 คุณภาพระดับดี

1.2 การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

(เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528)

2. การสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ ในการวิจัยมี ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.1.2 วิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

2538)

2.1.3 หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR- 20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน

2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2.2.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.3.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.3.2 ค่าความเชื่อมั่น แบบสัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้สูตรของครอนบัค

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

1. สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม” ทดสอบเชิงอนุมานโดยใช้ t-test for Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)
2. สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีขึ้นไป” ทดสอบเชิงพรรณนาโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)
3. สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม” ทดสอบเชิงอนุมาน โดยใช้ t-test for Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)
4. การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

1.1 การประเมินคุณภาพ ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพปรากฏผล ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่พัฒนาขึ้น

ชุดกิจกรรมที่	ค่าเฉลี่ยแจกแจงรายการประเมิน				ค่า		ระดับ
	จุดประสงค์	ใบความรู้	กิจกรรม	แบบทดสอบ	$\bar{X}$	S	
1		4.70	4.87	4.70	4.78	0.09	ดีมาก
2	4.85	4.93	4.87	4.50	4.79	0.19	ดีมาก
3	4.60	4.90	4.87	4.75	4.78	0.14	ดีมาก
4	4.80	4.80	4.90	4.60	4.78	0.13	ดีมาก
5	4.85	4.70	4.87	4.65	4.77	0.11	ดีมาก
ภาพรวม	4.79	4.81	4.88	4.64	4.78	0.10	ดีมาก

จากตาราง 4 สรุปผลการประเมินคุณภาพ ชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ว่า ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ ชุดที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ และ ชุดที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเป็น 4.78 , 4.79 , 4.78 , 4.78 และ 4.77 ตามลำดับ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.78 และโดยภาพรวมคุณภาพของชุดกิจกรรมทั้งฉบับมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.78 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมากทั้งหมด

1.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง สรุปผลได้ ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนรายบุคคล จำนวน 3 คน ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนปรากฏว่านักเรียนกลุ่มอ่อน จะปฏิบัติกิจกรรมได้ช้า เนื่องจากนักเรียนขาดการวางแผนในการทำงาน และการแก้ปัญหา ในผู้วิจัยจึงได้นำชุดกิจกรรมดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไข โดยเพิ่มตัวอย่าง การหาสาเหตุ ผลของสาเหตุ และการตั้งสมมติฐาน พร้อมเพิ่มคำชี้แจงในการปฏิบัติกิจกรรม เน้นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มซึ่งประธานกลุ่มต้องคอยช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้เสร็จตามกำหนดเวลาโดยนักเรียนแต่ละคนใช้การทำงานโดยมีการวางแผนงาน และในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนจะช่วยกันปฏิบัติงานของกลุ่มมีการวางแผนและแบ่งงานกันปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ครั้งที่ 3 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่จำนวน 30 คน ประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังปฏิบัติชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุด และทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนในชุดกิจกรรมแต่ละชุด ผลการประเมิน ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังใช้ชุดกิจกรรม

การทดสอบ	ชุดกิจกรรม ที่ 1	ชุดกิจกรรม ที่ 2	ชุดกิจกรรม ที่ 3	ชุดกิจกรรม ที่ 4	ชุดกิจกรรม ที่ 5	ค่าร้อยละ (E1)	ค่าร้อยละ (E2)
ระหว่างเรียน	82.50	82.25	83.50	84.00	84.25	83.30	-
หลังเรียน	-	-	-	-	-	-	82.50

จากตาราง 5 สรุปได้ว่า การทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมในชุดกิจกรรมที่ 1 – 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของผู้เข้าเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.30 และจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำหลังทดลองได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.50 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. การศึกษาผลการทดลองใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ที่พัฒนาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แล้วไปทำการใช้ปฏิบัติกิจกรรมจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยศึกษาผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมในประเด็น ดังต่อไปนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S _D	t
ก่อนเรียน	40	21.95	2.93			
				10.23	2.47	26.12**
หลังเรียน	40	32.18	2.34			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 39 , t .01 = 2.423)

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน (อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01) โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรม เท่ากับ 21.95 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเท่ากับ 32.18 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีค่าสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	$\bar{X}$	S	ระดับ
1. การวางแผนการทำงาน	4.85	0.05	ดีมาก
2. ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม	4.86	0.07	ดีมาก
3. การใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม	4.87	0.05	ดีมาก
4. การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	4.86	0.06	ดีมาก
5. การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	4.83	0.05	ดีมาก
6. การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม	4.84	0.05	ดีมาก
ภาพรวม	4.86	0.01	ดีมาก

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ในด้านการวางแผนการทำงาน ด้านความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม ด้านการใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม ด้านการแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม และด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม เป็น 4.85 4.86 4.89 4.86 4.83 และ 4.84 ตามลำดับ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.86 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.3 ผลการศึกษาความตระหนักต่อ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S _D	t
ก่อนเรียน	40	63.05	8.76			
				20.30	7.38	17.37**
หลังเรียน	40	83.35	7.12			

** ,มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df = 39 , t .01 = 2.423)

จากตาราง 8 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลังเรียนความแตกต่างกัน (อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01) โดยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 63.05 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 83.35 สรุปได้ว่า ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีค่าสูงขึ้น และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มุ่งพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ศึกษาภายใต้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผู้วิจัย มุ่งศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ ที่ศึกษาภายใต้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยศึกษาผลการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และด้านความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ให้มีคุณภาพในระดับดี และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อนำชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ และศึกษาผลการเรียนรู้ ดังนี้
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม
 - 2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระหว่างปฏิบัติชุดกิจกรรม
 - 2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติชุดกิจกรรม

สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 2 ขั้นตอน และในแต่ละขั้นตอนได้ดำเนินการ ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาและหาคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4 เพื่อใช้กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์ การวัดผลและประเมินผล ในการจัดกิจกรรมของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2. นำผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการตรวจคุณภาพ และประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ 3 คน 9 คน และ 30 คน ตามลำดับ พร้อมกับหาประสิทธิภาพให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้นและผ่านการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1. นำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียน
3. ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างระหว่างเรียน
4. ศึกษาความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนา ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร $E1/E2$ (เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต. 2528) (รายละเอียดดังภาคผนวก)
2. การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ในการวิจัยมี ดังนี้
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)
 - 2.1.2 วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)
 - 2.1.3 หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2.2.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2.3.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538))

2.3.2 หาอำนาจจำแนก ใช้สูตร แบบ t (t-value) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

2.3.3 หาความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

3.1 สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ทดสอบเชิงอนุมานโดยใช้ t – test dependent sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

3.2 สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีขึ้น” ทดสอบเชิงพรรณนาโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

3.3 สมมติฐานการวิจัย “นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการเรียน” ทดสอบเชิงพรรณนาโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538)

โดยข้อมูลข้างต้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistic Package for the Social Science)

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนา

1.1 ด้านคุณสมบัติ ของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในด้านจุดประสงค์ ใ้ความรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบ อยู่ในระดับดีมากทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากได้ผ่านการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ มีการปรับแก้ไขจนอยู่ในระดับดีมาก

1.2 ด้านประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.30/82.50 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การทดลองสอน

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับหลังเรียนมีความแตกต่างกัน (อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01) โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 21.95 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 32.18 ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ในด้านการวางแผนการทำงาน ด้านความรับผิดชอบงาน และหน้าที่ภายในกลุ่ม ด้านการใช้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม ด้านการแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม และด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.85, 4.86, 4.89, 4.86, 4.83, และ 4.84 ตามลำดับ โดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ย 4.86 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2.3 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน (อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01) โดยคะแนนก่อนการเรียนมีค่าเท่ากับ 63.05 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 83.35 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยในครั้งนี้ เสนอตามลำดับผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. อภิปรายผลการพัฒนา

1.1 ด้านคุณสมบัติ พบว่า คุณสมบัติของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องจาก การศึกษาเอกสารประกอบการค้นคว้า และขั้นตอนรายละเอียดที่ใช้ในชุดกิจกรรมเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ ประพฤติ ศิลปพัฒน์ (2540: 29) ที่กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ วาสนา ชาวหา (2525:139) ที่กล่าวว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดโปรแกรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ให้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถ

และความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปให้ถึงขีดสุดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลาของคนอื่น

1.2 ด้านประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.30/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ 80/80 ที่กำหนด ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่าง คิดเป็นร้อยละ 83.30 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.50 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ได้ดำเนินการตามหลักการสร้างชุดกิจกรรมอย่างมีระบบ โดยมีการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของกิจกรรม ให้มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา รวมทั้งมีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ได้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทำให้ได้ข้อมูล แนวความคิด และแนวในการเขียนชุดกิจกรรม

ประการที่สอง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมีการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท อีกทั้งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เสาวนีย์ สิกขาบัญญัติ (2528: 292 – 293) ที่กล่าวว่า การพัฒนาชุดกิจกรรม ต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างในชุดฝึกอบรมต้องมีความสอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลอง ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ก่อนนำไปใช้ทดลองจริง

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีประสิทธิภาพ 83.30/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการสอนได้

2. อภิปรายผลการทดลองสอน

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ผลจากการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 1 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุๆ ดังนี้

ประการแรก การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เป็นการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดี เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง มีการทำงานกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนทุกคนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรม โดยครูคอยช่วยชี้แนะแนว

ทางและให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า การฟังคำบรรยายภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับแนวคิดของ ไพศาล หวังพานิช (2524: 89) ที่กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการ ฝึกอบรม หรือ จากการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ งานวิจัยของศศิธร มงคลทอง (2548: บทคัดย่อ) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละด้านสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรจิรา รัตน์ไพบูลย์ (2549: 109) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัย ของอักษรศรี มรกต (2544: 72) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประการที่สอง การจัดกิจกรรมภายในชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ วัตถุประสงค์เหมาะสมกับนักเรียน เน้นการปฏิบัติจริง และสามารถปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้อง กับแนวคิดของ อุษา คำประกอบ (2530: 30) ที่ได้กล่าวว่าชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนสามารถ ทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด แล้วเริ่มต้นเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วนักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหน ก็ได้ ตามความพอใจไม่จำกัดเวลา และสถานที่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กระจำจิด แก้วชล (2549: 114) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ ของนักเรียนช่วง ชั้นที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน มีพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม ทุกชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.86 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เป็นไปตามสมมติฐาน การวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ประการแรก ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการกำหนดให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นระบบกลุ่ม (Group Study) มี การกำหนดบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มไว้ชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แคมมณี (2522: 343) และ คมเพชร จิตรศุภกุล (2530) ที่กล่าวถึง ลักษณะของการ ทำงานกลุ่มไว้ว่า การทำงานกลุ่มสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม มีบทบาทและหน้าที่ในการช่วย

ดำเนินงานให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม ขณะที่รวมกลุ่มมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การพูดคุยระหว่างเพื่อนในระดับเดียวกัน ทำให้นักเรียนสามารถสื่อความหมายและเข้าใจกันมากขึ้น การอภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียนเป็นกลุ่มใหญ่เกินไป ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มกันน้อย และไม่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ทุกคนเพราะต้องใช้เวลามาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพนธ์ น้อยเกา (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลโดยใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มจะมีพฤติกรรมกลุ่มดีขึ้นหลังการปฏิบัติกิจกรรม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี

ประการที่สอง ครูผู้สอนมีการวางแผนในการเรียนให้บรรลุเป้าหมาย โดยครูมีการศึกษาวัตถุประสงค์ และเนื้อหา ตลอดจนเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี มีการเตรียมการสอนล่วงหน้า พร้อมจัดเตรียมอุปกรณ์ และเอกสารในชุดกิจกรรมให้พร้อมและมีสภาพใช้งานได้ ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ คอยชี้แนะ และให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย สอดคล้องกับแนวคิดของ ยังส์ (สามารถ สุขาวงษ์. 2537 ; อ้างอิงจาก Young. 1972: 634) ที่กล่าวว่า การปฏิบัติกิจกรรมระบบกลุ่มมีประโยชน์ช่วยให้นักเรียนสามารถนำพลังกลุ่มออกมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยครูมีเวลาให้ความช่วยเหลือสำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหามากขึ้น เน้นให้นักเรียนรู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

ประการที่สาม การจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมในการทำงาน คือจัดนักเรียนกลุ่มละ 5 คน มีความสามารถแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน พร้อมกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มตามความรู้ความสามารถ สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แหมมณี (2522: 8) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมที่พอเหมาะคือ 5 – 15 คน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่มเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของกลุ่มที่วางไว้ ดังนั้น การทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพนั้น กลุ่มต้องกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิก การมีส่วนร่วมของสมาชิก ความรู้สึกของสมาชิก ขณะทำงาน วิธีการดำเนินงานกลุ่ม ภาวะผู้นำภายในกลุ่ม การตัดสินใจภายในกลุ่ม และการไว้วางใจซึ่งกันและกัน จึงจะทำให้ การทำงานระบบกลุ่มมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีขึ้น

4. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เกิดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

ประการแรก ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจริง เรียนรู้จากสิ่งรอบตัว ได้รับสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง เรียนรู้จากความจริงและธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชน สอดคล้องกับแนวคิดของ กนกพร อิศรานุวัฒน์ (2540: 24) สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม (2540: 23) และสุนงา สำเนียงสูง (2546: 43) ที่ได้ศึกษาไว้สอดคล้องกันว่า ความตระหนักเป็นการปลูกฝังหรือพัฒนาความรู้สึกรับรู้ซึ่งต่อสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้สึก อารมณ์จำเป็นต้องพยายามสอดแทรก ในทุกเวลาและโอกาส เท่าที่จะทำได้ แม้พฤติกรรมนี้จะไม่เกิดขึ้นทันทีทันใดก็ตาม แต่ในกาลข้างหน้า ถ้าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามที่มุ่งหวังในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป

ประการที่สอง ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวของนักเรียนที่เป็นชีวิตจริง และนักเรียนสามารถสัมผัสได้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนสามารถเข้าใจปัญหาและผลกระทบต่อมลภาวะทางน้ำ ที่นักเรียนหรือคนในชุมชน พึงได้รับโดยตรง จึงเป็นผลให้นักเรียนเกิดความตระหนักในการดูแลรักษาทรัพยากรน้ำ และสิ่งแวดล้อมในชุมชน เพื่อตนเองและชุมชน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เป็นการสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้สำหรับบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางด้าน สิ่งแวดล้อมศึกษา ควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมและศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือครูประกอบการเรียนการสอนเพื่อจะได้ให้คำแนะนำกับนักเรียนได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น
2. การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้ อาจปรับกิจกรรมหรือระยะเวลา สถานที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
3. การนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้ ครูควรจัดให้ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน เพื่อให้ให้นักเรียนกลุ่มเก่งช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มอ่อน ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

4. การจัดหาสื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม ควรให้มีความเพียงพอกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมรายบุคคลได้อย่างสมบูรณ์

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนอาจไม่สามารถตั้งสมมติฐานการทดลองได้ จากนักเรียนไม่มีพื้นฐาน ไม่มีความรู้เรื่องการตั้งสมมติฐานมาก่อน ครูควรมีใบความรู้เกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานก่อนการเรียนการสอน ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจก่อน จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความคล่องตัวมากขึ้น

6. การใช้แหล่งเรียนรู้ใกล้โรงเรียน หรือในท้องถิ่น เพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีความสุข สนุกสนานและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นและเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีและเกิดความภาคภูมิใจกับแหล่งเรียนรู้ใกล้โรงเรียนหรือในท้องถิ่นของตนเอง พร้อมคิดเสนอแนวทางในการจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำได้อย่างหลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

7. ควรทำการวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ กับกลุ่มตัวอย่าง ในระดับช่วงชั้นอื่นๆ และเนื้อหาอื่นๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำกับตัวแปรอื่นๆ อาทิ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรม และเจตคติต่อชุดกิจกรรม

2. ควรสร้างและพัฒนาเนื้อหาเพิ่มขึ้นเพื่อให้ชุดกิจกรรมสามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดคุณภาพของการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำได้อย่างสมบูรณ์

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ นั้น ควรเพิ่มกิจกรรม เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ เพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมและมีความหลากหลายในการจัดการแหล่งน้ำ

4. ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาความเหมาะสม ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตลอดจนด้านคุณสมบัติขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม ควรเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกพร อิศรานุวัฒน์. (2540). ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจาก
ขยะมูลฝอยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขต
กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2521). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.
กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2535). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2540). ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ:
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- (2546). ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม.
- กรรณิการ์ ไพทั้นท์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุม
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- กระจ่างจิต แก้วชล. (2549). การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกษม จันท์แก้ว. (2524). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2536). การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2540). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- (2547). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.

- โกวิทย์ ปวาลพฤกษ์ ; และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2527). การประเมินในชั้นเรียนฉบับพัฒนา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- คมเพชร จิตรสุภกุล. (2530). ผลของการใช้แผนการสอนวิชาภาษาไทยตามหลักการร่วมมือกันเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแบบเป็นกลุ่ม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์ชัย หญิงประยูร. (2545). โครงการงานวิทยาศาสตร์ คู่มือครูกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน. กรุงเทพฯ: ดาวศิลป์การพิมพ์.
- จิรพรรณ แสงหล้า. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกวตวิทยาคม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ กศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชลาลัย สมบารมี. (2547, 23 กุมภาพันธ์). อนุรักษ์เคียงคู่พัฒนา. มติชน. หน้า 8.
- ชวาล แพรัตกุล. (2526). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). เอกสารการสอนชุดวิทยาศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์. ----- (2533). กระบวนการสันนิเวทยาการและระบบสื่อการสอน. ใน เอกสารวิชาการเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ; และคณะ. (2526). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). หลักการและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- ณัฐวสา เจริญ. (2541). ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. (2543). การประเมินค่าความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ เล่ม 2.
ถ่ายเอกสาร.
- ทศพร มณีศรีขำ. (2539). การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและ
จิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพย์วัลย์ สมแดง. (2538). การเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนเขตเมืองกับโรงเรียนชนบทในจังหวัดเชียงราย.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทิสนา แคมมณี. (2543). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โมเดลชิปปา.
การเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี; และคณะ. (2522). กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระพล อรุณะกสิกร; และคณะ. (2542). แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542 – 2549.
กรุงเทพฯ: วิทยุชน จำกัด.
- นิพนธ์ จิตภักดี. (2528, ตุลาคม). การพัฒนาที่มงานให้มีประสิทธิภาพ. สารพัฒนาหลักสูตร.
43: 3 – 7.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ พิมพ์เนศ.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2537). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- บัณฑิต จุฬาศัย. (2528, มิถุนายน - กรกฎาคม). เยาวชนผู้กำหนดสภาวะแวดล้อมใน
ทศวรรษหน้า. จุลสารสภาวะแวดล้อม. หน้า 3.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2530). นวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาควิชา
เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2542). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2527). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:
พระนครการพิมพ์.
- ประพฤติ ศีลพิพัฒน์. (2540). การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสื่อประดิษฐ์ในค่าย
วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

- ประภาพร สุวรรณรัตน์. (2533). การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างโครงงาน
วิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้สอนโครงงาน
วิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพร สุวรรณ. (2526). ทศนคติการจัดการเปลี่ยนแปลงแลพฤติกรรมอนามัย.
พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วย
ศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- พรทิพย์ กิจรพล. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรน้ำ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ถ่ายเอกสาร.
- พรณี ช เจนจิต. (2539). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ แกรมมี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ:
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2538). วิธีการสอนทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพเราะ ทิพย์ทัศน์; และ สุมนทนา พรหมบุญ. (2542). โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียน
ในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนัสวี พยัคฆนันท์. (2536, มิถุนายน). การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
วารสารวิทยาจารย์. 91(5): 58.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2545). สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต. กรุงเทพฯ:
คณะกรรมการบริหารวิชาบูรณาการ.
- มัน เสือสูงเนิน. (2547). นิเวศวิทยา. ใน เอกสารประกอบการสอนนิเวศวิทยา
ในพระไตรปิฎก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พระนครศรีอยุธยา: สืบค้นเมื่อ มกราคม
2549, จาก <http://www.mcu.ac.th>.
- เมธา โยธาฤทธิ์. (2549). การพัฒนาชุดปฏิบัติการ เรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยงยุทธ์ ยุทธวงศ์. (2547). เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ราตรี ภารา. (2540). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: อักษราพิพัทธ์.
- รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2546).
โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร
เขต 1. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2548.
- รุ่งทิวา จักรกร. (2527). *วิธีการสอนทั่วไป*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ----- . (2535). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดาวัลย์ กันสุวรรณ. (2534, มกราคม – มีนาคม). *การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วย*
สิ่งแวดล้อมศึกษา. วารสาร สสวท. 19(61): 3 – 8.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ; และ พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2532). *กิจกรรมทักษะกระบวนการทาง*
วิทยาศาสตร์สำหรับครู. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (พว). กรุงเทพฯ: พัฒนา
คุณภาพทางวิชาการ.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนาพร ระเบียบทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. พิมพ์ครั้งที่ 3.
 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- วาสนา ขาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ. อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาสื่อการเรียนการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
 ----- . (2543, กันยายน – ตุลาคม). *วารสารจดหมายข่าว ศึกษาศาสตร*. 51(2).
- วินัย วีระวัฒนานนท์. (2534). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.
 ----- . (2542). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วินัย วีระวัฒนานนท์; และ บานชื่น สีพันผ่อง. (2539). *สิ่งแวดล้อมศึกษา (ฉบับต้นแบบ)*
การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ส่องสยาม จำกัด.
- ศศิธร มงคลทอง. (2548). *การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องน้ำเพื่อชีวิตสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*.
ปฏิญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). *พัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้*
ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม
กรุงเทพมหานคร. ปฏิญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- ส. วาสนา ประवालพฤกษ์. (2527, พฤษภาคม – สิงหาคม). การสอบการปฏิบัติ. วารสาร การพัฒนการศึกษา. 6: 1
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2529). คู่มือการทำและการจัดแสดง โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สสวท.
- (2543). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สสวท.
- (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2541). เอกสารคำสอนวิชา กว. 571 (การประชุมปฏิบัติการสอน วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม. (2540). ความรู้และความตระหนักของนักเรียนอาชีวศึกษาเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม ในกรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมหมาย วัฒนะศิริ. (2533). แนวทางการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. นนทบุรี: สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด.
- สวัสดิ์ โนนสูง. (2546). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สามารถ สุขาวงษ์. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคม ศึกษา ด้วยการสอนแบบโครงการโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2534). 15(173 – 178).
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2544). แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9. (พ.ศ. 2545 – 2549). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

- สุชนภา สำเนียงสูง. (2546). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่อง สิ่งแวดล้อมชุมชน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุเทพ อุสาหะ. (2526). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาเคมี
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2532, พฤษภาคม – สิงหาคม). การสอบการปฏิบัติ. วารสารการวัดผล
การศึกษา. 11(31): 65 – 76.
- สุวัฒน์ คล่องดี. (2534). เทคนิคการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับประสบการณ์.
พิมพ์ครั้งที่ 2. สิงห์บุรี: บุญยไพศาลเจริญ.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หนึ่งนุช กาพภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูง และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน
โดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอน
ตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- หุทัย อภิชาติพงศ์. (ม.ป.ป.). กิจกรรมในโรงเรียน. ชลบุรี: ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ทางพฤติกรรมศาสตร์
และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- อิทธิพร ศรียมก. (2525). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพฯ: บริษัทเจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.
- อภิเชก บัณสุวรรณ. (2541, พฤษภาคม). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
ใน เอกสารการสอนวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ:
คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อมรา เขียวรักษา. (2541). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความรู้ เรื่อง การจัดกิจกรรม
ชุมนุมนักวิทยาศาสตร์. (งานวิจัย). สกลนคร: สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- อักษรศรี มรกต. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนประกอบการ์ตูน เรื่องพลังงาน
ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

- อิสรา หนูจ้อย. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ระบบนิเวศในนาข้าว สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook 1. Cognitive Domain*. New York: David Mc Kay Company Inc.
- Bloom, Benjamin S.; Hasting J. Thomas; & George F. (1971). *Hand Book on Formative and Student Learning*. New York: McGraw Hill Company.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. Edited by Carter V. Good. New York: McGraw – Hill Book Company , inc.
- Heathers, Glan. (1977, September). A Working Definition of individualized Instructional. *Journal the Education Leadership*. 8(24): 342 – 344.
- Norman, John T. (1992, September). Systematic Modeling versus the Learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(1) : 715 – 727.
- Strickland, W.R. (1971). A Comparison of a programmed Course a traditional Lecture Course in General Biology. *Dissertation Abstracts international*. 32: 2541-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ดร. สนอง ทองปาน	ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
อาจารย์สมปอง ใจดีเนย	ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
นางวรรณ ธรรมพาลีศ	ผู้อำนวยการพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายทวีติ สังขวรรณะ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
นายใจเด็ด หวานชะเอม	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

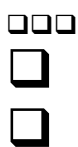
ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- ตัวอย่างคู่มือประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นายสมศักดิ์ พาหะมาก

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีข้อควรปฏิบัติและทำความเข้าใจดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ พัฒนาขึ้น เพื่อใช้สอน รายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนด้วยชุดกิจกรรมนี้ ใช้เวลา 15 คาบ คาบละ 50 นาที
3. ชุดกิจกรรมนี้พัฒนาขึ้นเพื่อให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ใช้ในการเรียนรายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
4. ผู้ใช้ควรดำเนินการเรียนการสอนโดยเรียงลำดับชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 – ชุดที่ 5
 - ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
 - ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
 - ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
 - ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
 - ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 องค์ประกอบดังนี้ 1)ชื่อชุดกิจกรรม 2) คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) เนื้อหาสาระ และสื่อ การเรียน 5) กิจกรรม และ 6) การประเมินผล



ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

กิจกรรมชุดที่ 1

เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

กิจกรรมชุดที่ 1

เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาจบหัวข้อเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจน้ำและธรรมชาติของน้ำได้
2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

เวลาที่ใช้ 150 นาที



คำชี้แจง

การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เป็นการเรียนกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนศึกษาตามขั้นตอนด้วยตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 3 คาบ (150 นาที)

2. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมให้เข้าใจ

3. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่องน้ำ และธรรมชาติของน้ำ และปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม เรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ และสรุปผล

ขั้นที่ 5 ประมวลความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ประจำวัน

4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติชุดกิจกรรมเสร็จ ให้บันทึกผลและสรุปผลตามใบงานทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม รวบรวมส่งครูผู้สอน

5. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้าผู้เรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษา หรือซักถามครูผู้สอนได้

เนื้อหา เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

ธรรมชาติของน้ำ หมายถึง ลักษณะต่างๆ ที่เป็นสมบัติเฉพาะของน้ำ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คุณสมบัติของน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. น้ำในธรรมชาติมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
2. น้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำทั้งนี้เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก
3. ระดับน้ำ ถ้าเรานำน้ำใส่ภาชนะไม่ว่าเราจะเอียงภาชนะแบบใดระดับน้ำ

จะไม่เอียงตามแต่อยู่ตามแนวเดิม

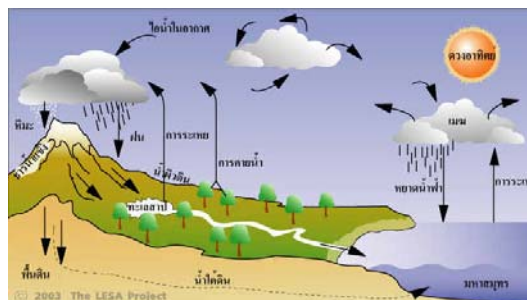
4. น้ำมีแรงดัน จากธรรมชาติของน้ำที่รักษาระดับราบและไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำเสมอทำให้น้ำมีแรงดัน เมื่อเกิดการไหล น้ำมีแรงดันทุกทิศทุกทาง ยิ่งน้ำมีปริมาณมาก และลึกลงไปมาก ๆ น้ำจะยิ่งมีแรงดันมากขึ้น

5. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี น้ำมีสมบัติการละลายสิ่งต่างๆ ได้ดีเราจึงใช้น้ำชำระล้างสิ่งต่างๆ

วัฏจักรของน้ำ หมายถึง การหมุนเวียนของน้ำสถานะต่างๆ โดยกระบวนการระเหยหรือการหลายเป็นไอกับกระบวนการกลั่นตัวหรือการควบแน่น

น้ำเป็นสารประกอบชนิดเดียวในโลกที่ปรากฏตามธรรมชาติพร้อมกับทั้งสามสถานะคือของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ตลอดเวลา ธรรมชาติกระจายน้ำให้บริเวณต่างๆ บนแผ่นดินด้วยระบบขนส่งทางไอน้ำในอากาศ แล้วกลั่นคืนหมุนเวียนเป็นวงจรที่เรียกว่า “วัฏจักรของน้ำ” อันหมายถึง การสับเปลี่ยนหมุนเวียนสถานะของน้ำ

วัฏจักรนี้เริ่มจาก ทะเล มหาสมุทร ซึ่งมีเนื้อที่อยู่สามในสี่ส่วนของพื้นโลก การหายใจของพืชและสัตว์ การคายน้ำของพืช น้ำจากขบวนการขับถ่ายของสัตว์จะระเหยเป็นไอน้ำขึ้นไปในบรรยากาศ เนื่องจากได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำที่จะระเหยขึ้นสู่บรรยากาศนี้ เมื่อลอยขึ้นไปกระทบกับอากาศเย็นในที่สูง ก็จะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็กๆ เมื่อละอองน้ำเล็กๆ มารวมตัวกันมากเข้าก็กลายเป็นเมฆ และถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่จนบรรยากาศรับน้ำหนักไว้ไม่ได้ ก็จะตกลงมาเป็นฝน แต่ถ้าชั้นบรรยากาศมีอุณหภูมิต่ำก็จะกลายเป็นหิมะ หรือถ้ามีอุณหภูมิในบรรยากาศลดลงอย่างรวดเร็ว ไอน้ำจะเย็นลง และจับตัวเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ตกลงมาบนพื้นดินเรียกว่าลูกเห็บ จากนั้นก็จะกลับสู่สภาพพื้นดิน พื้นน้ำ และสู่สิ่งมีชีวิตจะระเหย กลายเป็นไอน้ำจะหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา



ภาพแสดงการเกิดวัฏจักรของน้ำ

ความรู้เพิ่มเติม

น้ำมีแรงดันส่งผลให้เกิดพลังงานกล เป็นพลังงานที่สามารถหมุนเวียนนำกลับมาใช้ได้ โดยไม่มีวันหมด น้ำพลังงานน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้แรงดันของน้ำมาหมุนกังหันที่มีแกนต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกระแสไฟฟ้า แสดงว่า น้ำมีพลังงานอยู่ในตัวเองหากนำมาใช้จะเกิดประโยชน์มากมาย โดยเฉพาะจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้ และที่สำคัญน้ำเป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษ แต่การนำพลังงานน้ำมาใช้มีข้อจำกัดอยู่บ้าง คือ

1. ความแรงของกระแสน้ำอาจจะไม่แน่นอน เช่นฤดูแล้งปริมาณน้ำจะน้อย
2. สิ่งปฏิกูลในน้ำที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย กับใบกังหัน
3. เสียความสมดุลของระบบนิเวศ ในกรณีที่มีการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ขั้นที่ 1 > สร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่ต้องศึกษา

มาลีเลี้ยงปลาหลายชนิด และมีตัวหนึ่งมีชื่อว่านิโม นิโมเป็นปลาทอง ที่มีนิสัยชอบซุกซนเวลามาลีให้อาหารมันว่ายน้ำวิ่งไล่ปลาตัวอื่นๆ และมันชอบซุดดินในกระดางต้นไม้ให้ขุ่นอยู่เสมอ ก่อนไปโรงเรียนมาลีต้องให้อาหารปลาทุกวัน วันนี้อมาลีตื่นสาย ต้องรีบไปโรงเรียนลืมให้อาหารปลาพวกปลาหิวมันว่ายน้ำไล่กันพร้อมกับกินต้นไม้ น้ำ เมื่อมาลีกลับจากโรงเรียนให้อาหารปลามากกว่าปกติ พวกปลากินอาหารปลาไม่หมดทำให้น้ำขุ่น อาหาร ปลาที่เหลือก็เสีย เจ้านิโมและปลาตัวอื่น ๆ ว่ายอยู่บนผิวน้ำ และเมื่อมาลีมองไปที่ตู้ปลา เขาจึงรีบช้อนปลาใส่ไว้ในถังน้ำอีกใบหนึ่ง และมาลีต้องการวิธีการเปลี่ยนน้ำในตู้ทันที

เรามาเริ่มต้นบทเรียนกันดีกว่า
นักเรียนคิดว่ามีอะไรเกิดขึ้นกับปลาของมาลี

สิ่งที่เกิดขึ้น คือ

 ขั้นที่ 2

กำหนดสมมติฐาน

ความรู้เพิ่มเติม

สมมติฐาน ก็คือ คำตอบของปัญหา เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของคำตอบ ซึ่งมักจะเขียนเป็นข้อความ ที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (ตัวแปรต้น) กับผล (ตัวแปรตาม) คำตอบจะผิดหรือถูกก็ได้ เช่น เราทำการทดลองนำน้ำแข็งไปตั้งบนตะเกียงแอลกอฮอล์ และสงสัยว่าความร้อนทำให้น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะหรือไม่ และสงสัยว่า ความร้อนทำให้น้ำแข็งละลาย

สาเหตุ ความร้อน

ผล น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว

สมมติฐาน น้ำแข็งเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวคือน้ำ

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาว่ายน้ำอยู่บนผิวน้ำ

สาเหตุ คือ

ผล คือ

สมมติฐาน หรือคำตอบของปัญหา คือ

 ขั้นที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูล สามารถสรุปได้ ดังนี้

ธรรมชาติของน้ำ น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอขณะที่น้ำไหลจะเกิดแรงดันของน้ำ

1. นักเรียนคิดว่า ธรรมชาติการไหลของน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไรพร้อมกับยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนสามารถนำแรงดันของน้ำ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5

นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่น ๆ

พลังงานน้ำสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้
นอกจากนี้ นักเรียนคิดว่า จะนำพลังงานดังกล่าวไปใช้ทำอะไรได้อีกบ้าง
จงยกตัวอย่างประกอบอีก 3 กรณี

1.
2.
3.

เสร็จแล้วก็ไปทำแบบฝึกหัด
ต่อไปเลยนะครับ



แบบทดสอบท้ายกิจกรรม ชุดที่ 1 น้ำและธรรมชาติของน้ำ

คำชี้แจง : นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดหมายถึงธรรมชาติของน้ำ
 - ก. ความจุของน้ำ
 - ข. ปริมาณของน้ำ
 - ค. การไหลของน้ำ
 - ง. ประโยชน์ของน้ำ

2. คำว่า “สถานะของน้ำ” มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. น้ำมีแรงดัน
 - ข. น้ำเป็นตัวละลายที่ดี
 - ค. น้ำเป็นของแข็งของเหลว และก๊าซ
 - ง. น้ำไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำ

3. “การหมุนเวียนของน้ำ” มีความสัมพันธ์กับข้อใด
 - ก. ดีเปรสชัน
 - ข. อุทกภัย
 - ค. มหาสมุทร
 - ง. วัฏจักรของน้ำ

4. “น้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ” เป็นเพราะ มากที่สุดเหตุใด
 - ก. แรงน้ำไหล
 - ข. แรงกดดัน
 - ค. แรงโน้มถ่วงของโลก
 - ง. แรงถ่วงเพาะของโลก

5. น้ำที่มีระดับต่างกัน น้ำจะมีการไหลอย่างไร
 - ก. น้ำไม่ไหล
 - ข. น้ำไหลช้า
 - ค. น้ำไหลแรงและเร็ว
 - ง. น้ำไหลช้าและแรง

6. “น้ำฝน” เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดจากกระบวนการใด

- ก. การเดือด
- ข. การควบแน่น
- ค. การละลาย
- ง. การระเหิด

7. น้ำเปลี่ยนสภาพไปตามภาชนะที่ใส่ ข้อใด กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. น้ำเป็นของเหลว
- ข. น้ำเป็นตัวละลายที่ดี
- ค. น้ำไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำ
- ง. น้ำอยู่ได้ 3 สถานะ

8. ข้อใดใช้วิธีการเร่งต้นของน้ำ

- ก. การกรอกน้ำใส่ขวด
- ข. การรดน้ำให้หลอดกาแฟ
- ค. การเปลี่ยนน้ำในตู้ปลา
- ง. การใช้หลอดฉีดยา

9. วัฏจักรของน้ำเกิดจากอิทธิพลของสิ่งใด

- ก. ความร้อนจากดวงอาทิตย์
- ข. อุณหภูมิประเทศของพื้นที่
- ค. สภาพภูมิประเทศของพื้นที่
- ง. การระเหยน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ

10. ในปัจจุบันเรานำพลังงานมาทำสิ่งใดในชีวิตประจำวัน

- ก. ผลิตรถไฟฟ้า
- ข. ผลิตสายล่อฟ้า
- ค. ผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า



ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คู่มือสำหรับนักเรียน

กิจกรรมชุดที่ 2

เรื่อง แหล่งน้ำ และ

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

ชุดที่ 2

แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ เรียกว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้คือ

- ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
- ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เป็นการเรียนที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนทำการศึกษาตามขั้นตอนด้วยตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 2 เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 3 คาบ (150 นาที)
2. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมให้เข้าใจ
3. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ และปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม เรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” ตามลำดับดังนี้
 - ขั้นที่ 1 การสร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ
 - ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐาน
 - ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ และสรุปผล
 - ขั้นที่ 5 ประมวลความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ประจำวัน
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติชุดกิจกรรมเสร็จ ให้บันทึกผลและสรุปผลตามใบงาน ทำแบบฝึกหัด ทำยกิจกรรม รวบรวมส่งครูผู้สอน
5. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรมถ้าผู้เรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษาหรือซักถามครูผู้สอนได้



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

เมื่อนักเรียนศึกษาจบหัวข้อเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจแหล่งน้ำ และการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้
2. เรียนรู้กระบวนการสืบเสาะเรื่องแหล่งน้ำและประโยชน์จากแหล่งน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากเรื่องน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม



เวลาที่ใช้ 150 นาที

เนื้อหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ นั้นอาจจะเป็นทั้งน้ำจืดจากแหล่งต่างๆ และน้ำทะเล มนุษย์มีความสัมพันธ์กับแหล่งน้ำต่างๆ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มมนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้เพราะมีน้ำเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง น้ำจึงมีคุณค่ายิ่งแก่เรา

เราควรรู้จักแหล่งน้ำ ดังนี้

1. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำในแม่น้ำต่างๆ ลำน้ำธรรมชาติ หนองน้ำ ห้วย คลอง บึง ตลอดจนอ่างเก็บน้ำ ฯลฯ แหล่งน้ำบนดินเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญที่สุด น้ำจืดที่แช่ขังอยู่ตามแอ่งน้ำบนผิวดิน น้ำจืดที่แช่ขังอยู่ตามแอ่งน้ำบนผิวดินโลกนี้มาจาก น้ำฝน หิมะ การไหลซึมของน้ำออกมาจาก น้ำใต้ดิน แล้วไหลไปรวมกันตาม แหล่งน้ำผิวดินต่างๆ

2. แหล่งน้ำใต้ดิน น้ำใต้ดินเกิดจาก น้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่างๆ ลงไปถึงชั้นดินหรือชั้นหินที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ น้ำใต้ดินนี้จะรวมตัวอยู่ระหว่างเนื้อดินโดยเฉพาะชั้นดินที่เป็นกรวด ทราย หิน ปริมาณของน้ำใต้ดินมากในฤดูฝน และน้ำใต้ดินจะลดปริมาณในฤดูแล้ง แหล่งน้ำใต้ดินมี 2 ประเภท คือ

2.1 น้ำใต้ดิน พบในชั้นดินตื้นๆ จะขังตัวอยู่ระหว่างเนื้อดินน้ำในดินมีออกซิเจนละลายพอประมาณ มีความชุ่มชื้นมาก

2.2 น้ำบาดาล เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ลึกลงไปใต้ดิน น้ำบาดาลเป็นน้ำมีคุณภาพดี เพราะน้ำจะซึมผ่านชั้นดินทราย ซึ่งจะทำหน้าที่กรองน้ำใต้ดิน

3. แหล่งน้ำจากทะเล เป็นแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

4. แหล่งน้ำจากฟากฟ้า น้ำจากฟ้าหรือน้ำฝน เป็นน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำเป็นละอองน้ำเล็กๆ ลอยอยู่ในบรรยากาศ ละอองน้ำรวมกันจะตกลงมาเป็นน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญที่มนุษย์ใช้ในการบริโภค และอุปโภค

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

1. การอุปโภค และบริโภค หมายถึง การใช้น้ำเพื่อการครองชีพ และใช้น้ำในชีวิตประจำวันได้ ดังนี้

- 1.1 ใช้ดื่มกิน เพื่อการดำรงชีวิตของเรา
- 1.2 ใช้ทำความสะอาด บ้านเรือน ภาชนะเครื่องใช้
- 1.3 ซักฟอก เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม เครื่องใช้ต่างๆ
- 1.4 ใช้ชำระล้างสิ่งสกปรกออกจากร่างกาย
- 1.5 ใช้ประกอบอาหาร

2. น้ำเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น ปลา สัตว์น้ำและพืชน้ำ เราสามารถนำมาเป็นอาหารได้ ปัจจุบันอาหารจากแหล่งน้ำ ช่วยเพิ่ม

สารอาหารประเภทโปรตีนให้แก่เราได้จำนวนมาก ทั้งจากแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม น้ำไม่เพียงแค่เพียงที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของปลาหรือสัตว์น้ำอื่นๆ เท่านั้น แหล่งน้ำเค็มและแหล่งน้ำจืดต่างๆ ยังสามารถใช้ประโยชน์ในการผลิตอาหารให้แก่มนุษย์โดยใช้เป็นแหล่งเพาะเลี้ยง กุ้ง ปู และหอย เป็นต้น

3. การใช้น้ำทางการเกษตร น้ำเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับการเจริญเติบโตของมนุษย์ สัตว์ และพืช น้ำจึงใช้ในการเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ซึ่งผลผลิตที่ได้ คือ อาหารที่คนเราบริโภคอยู่ทุกวันนี้

4. การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม น้ำใช้ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่น การสร้างวัตถุดิบ หล่อเครื่องจักร การระบายความร้อน เช่น โรงงานอุตสาหกรรมโลหะ โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานชุบโลหะ เป็นต้น

5. การคมนาคมขนส่ง แม่น้ำ ลำคลองทะเล และมหาสมุทร มีความต่อเนื่องกัน เชื่อมโยงกัน ทำให้เราสามารถเข้าถึงพื้นที่ต่างๆ ได้มากมาย เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งระหว่างบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง การขนส่งทางน้ำนับได้เปรียบกว่าการขนส่งทางด้านอื่น

6. การผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำเป็นแหล่งพลังงาน พลังงานจากการไหลของน้ำ ก่อให้เกิดพลังงานกล เรานำพลังงานนี้มาใช้สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การสร้างเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้าต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงองค์ประกอบดังนี้

1. ต้องเป็นพื้นที่ที่มีลำน้ำไหลผ่านระหว่างหุบเขาที่แคบ
2. ลำน้ำที่มีความลาดเอียงมาก
3. มีปริมาณน้ำไหลผ่านสม่ำเสมอตลอดปี ปริมาณตะกอนที่แขวนลอยกับน้ำมีน้อย
4. หินดานที่รองรับท้องน้ำต้องเป็นหินแข็งเพื่อให้เขื่อนที่สร้างมั่นคง ปลอดภัย

การนำพลังงานน้ำมาผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแห่งแรกของประเทศไทยที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก

7. การนันทนาการ และการพักผ่อนหย่อนใจ การลงเล่นน้ำ การตกปลา การชมทัศนียภาพ อันสวยงามตามชายฝั่งทะเล น้ำตก หรือตามแหล่งน้ำที่ใสสะอาดเป็นแหล่งท่องเที่ยวของมนุษย์ จะช่วยคลายความตึงเครียดจากภารกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

สิ่งมีชีวิตทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์หรือพืชต่างก็ต้องอาศัยน้ำในการดำรงชีวิต ทั้งสิ้นน้ำมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม

ประโยชน์ทางตรงของน้ำ

1. ใช้น้ำในการบริโภค เพื่อใช้ในการดื่ม ประกอบอาหาร
2. ใช้น้ำในการอุปโภค คือ ใช้ชำระล้างทำความสะอาดร่างกายและสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ

3. ใช้น้ำในการเกษตรกรรม คือ ใช้ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ทำการประมง
4. ใช้น้ำในการอุตสาหกรรม คือ ใช้น้ำเป็นวัตถุดิบในการผลิตหรือใช้ระบาย

ความร้อนของเครื่องจักร

ประโยชน์ทางอ้อมของน้ำ

1. ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม
2. ใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยว เช่น น้ำตก เขื่อน

ชายทะเล

3. ใช้เป็นพลังไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
4. ใช้เป็นที่ออกกำลังกายหรือการแข่งขัน เช่น การว่ายน้ำ การแข่งเรือ

ความรู้เพิ่มเติม

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นของชีวิต การใช้น้ำเพื่อการดำรงชีพและใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ช่วยในการทำมาหากินซักฟอกเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม เครื่องใช้ต่างๆ ใช้ชะล้างสิ่งสกปรก ออกจากร่างกาย ใช้ในการถ่ายเทของเสีย ใช้ประกอบอาหาร ฯลฯ และที่สำคัญที่สุดคือ การใช้สำหรับดื่มกินซึ่งคนเรามีชีวิตอยู่โดยขาดน้ำไม่ได้เกิน 3 วัน ในร่างกายคนเรามีน้ำประกอบอยู่ 2 ใน 3 ส่วน ของน้ำหนักตัว หรือคิดเป็นปริมาณร้อยละ 70 น้ำจึงจัดเป็นสารประกอบที่มีปริมาณมากที่สุดในร่างกาย เป็นองค์ประกอบของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น เลือด น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายไม่สูงหรือต่ำจนเกินไปปกติในวันหนึ่งๆ เราดื่มน้ำโดยตรง หรือรับประทานอาหารที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ ร่างกายของเราจะเสียน้ำในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ หรือทางลมหายใจ โดยเฉลี่ยประมาณ 2.5 – 3.2 ลิตร / วัน และเนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลาย ที่ดีที่สุดสามารถใช้ในการละลาย เป็นองค์ประกอบในยารักษาโรค นับได้ว่าน้ำมีความสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์มากที่สุด



ขั้นที่ 2
กำหนดสมมติฐาน

สมมติฐาน ก็คือ คำตอบของปัญหา เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของคำตอบ ซึ่งมักจะเขียนเป็นข้อความ ที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (ตัวแปรต้น) กับผล (ตัวแปรตาม) คำตอบจะผิดหรือถูกก็ได้ เช่น เราทำการทดลองสสารต้องการที่อยู่และสงสัยว่าก้อนหินเมื่อใส่ลงไปในแก้วน้ำปริมาณน้ำจะเพิ่มขึ้นหรือไม่

สาเหตุ ก้อนหินต้องการที่อยู่

ผล ปริมาณน้ำในแก้วเพิ่มขึ้น

สมมติฐาน ก้อนหินต้องการที่อยู่มีผลทำให้ปริมาณน้ำในแก้วเพิ่มขึ้น

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุ ทำให้น้ำในแม่น้ำขุ่น

สาเหตุ คือ

ผล คือ

สมมติฐาน หรือคำตอบของปัญหา คือ

ชั้นที่ 3

การออกแบบแก้ปัญหา

1. นักเรียนคิดว่า ทองดีมีวิธีการทำน้ำให้ใสโดยใช้สารส้มและยังมีวิธีอื่นๆ อีก มีอะไรบ้าง

[illegible]

2. นักเรียนคิดว่า ทองดีจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไรเมื่อเขานำน้ำในตุ่มมาใช้สำหรับดื่ม

[illegible]

 ขั้นที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า แหล่งน้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช นับได้ว่าน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้ในการดำรงชีวิต

1. นักเรียนคิดว่า “น้ำเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญที่สุดของมนุษย์” เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า “น้ำเพื่อนันทนาการและการพักผ่อน” สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5

นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่นๆ

คำว่า “น้ำเพื่อชีวิต” มีความสำคัญต่อชีวิตของมนุษย์
นักเรียนคิดว่าน้ำมีประโยชน์ต่อพืชและสัตว์ ได้อย่างไร

1.
2.
3.

เสร็จแล้วก็ไปทำแบบฝึกหัด
ต่อไปเลยนะครับ



แบบทดสอบท้ายกิจกรรม ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
คำชี้แจง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงใน
 กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน
 - ก. น้ำฝน
 - ข. น้ำประปา
 - ค. น้ำบาดาล
 - ง. น้ำทะเล
2. แหล่งน้ำใดมีขนาดใหญ่ที่สุด
 - ก. แม่น้ำ
 - ข. ลำคลอง
 - ค. หนองน้ำ
 - ง. มหาสมุทร
3. เราได้ประโยชน์จากแหล่งน้ำมากที่สุด
 ในเรื่องใด
 - ก. ใช้ดื่มกิน
 - ข. ใช้ชำระล้างสิ่งสกปรก
 - ค. ใช้ประกอบอาหาร
 - ง. ใช้รดน้ำต้นไม้
4. “น้ำเพื่อนันทนาการ” มีความสัมพันธ์
 กับข้อใด
 - ก. การเกษตร
 - ข. การคมนาคม
 - ค. เล่นน้ำ, สุกี่, ตกปลา
 - ง. ประกอบอาหาร
5. น้ำเป็นแหล่งอาหารประเภทใดของมนุษย์
 - ก. วิตามิน
 - ข. โปรตีน
 - ค. เกลือแร่
 - ง. คาร์โบไฮเดรต

6. คำว่า “น้ำเพื่อชีวิต” มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด
- บ่อ
 - การนันทนาการ
 - การอุตสาหกรรม
 - การบริโภคอุปโภค
7. ข้อใด ไม่ใช่ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
- บ่อ
 - แม่น้ำ
 - ลำธาร
 - มหาสมุทร
8. น้ำมีประโยชน์ต่ออาชีพใดมากที่สุด
- เกษตรกร
 - นักธุรกิจ
 - แม่ค้า พ่อค้า
 - คนขับรถ
9. พลังน้ำจากเขื่อนต่างๆ เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในข้อใด
- การเกษตร
 - การคมนาคม
 - การเพาะพันธุ์ปลา
 - การผลิตกระแสไฟฟ้า
10. ข้อใดคือประโยชน์โดยตรงของน้ำ
- ใช้อุปโภคบริโภค
 - ใช้เป็นที่อยู่อาศัย
 - ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยว
 - ใช้เป็นสถานที่ออกกำลังกาย

ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คู่มือสำหรับนักเรียน
กิจกรรมชุดที่ 3
เรื่อง ปัญหาเกี่ยวทรัพยากรน้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

ชุดที่ 3

ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ เรียกว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้ คือ

- ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
- ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เป็นการเรียนที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนทำการศึกษาเป็นขั้นตอนตามลำดับด้วยตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติตามชี้แจงต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 3 เรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 3 คาบ (150 นาที)
2. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมให้เข้าใจ
3. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ และปฏิบัติ

กิจกรรมในชุดกิจกรรมเรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” ตามลำดับต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 การสร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ
 - ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐาน
 - ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ และสรุปผล
 - ขั้นที่ 5 ประมวลความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ประจำวัน
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติชุดกิจกรรมเสร็จ ให้บันทึกผลและสรุปผลตามใบงาน ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม รวบรวมส่งครูผู้สอน
 5. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้าผู้เรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษา หรือซักถามครูผู้สอนได้



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนจบชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ แล้วนักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะเรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง

ประจำวันได้ถูกต้อง

4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม



เวลาที่ใช้ 150 นาที

เนื้อหา เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

การนำน้ำมาใช้ในปัจจุบันเกิดปัญหามาก และเกิดปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรเกือบทุกพื้นที่ของประเทศ ปัญหาเกี่ยวกับน้ำที่มนุษย์ประสบอยู่มีหลายประการ เช่น ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาน้ำท่วม ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาดังกล่าวจะต้องรีบแก้ไข

เรามักพบปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับน้ำ 3 ประการ

ประการแรก การมีน้ำน้อยเกินไป หรือการขาดแคลนน้ำซึ่งอาจเกิดเนื่องจากฝนตกน้อย ทำให้เกิดผลกระทบต่อการใช้พื้นที่เพื่อการเพาะปลูก และเพาะปลูกไม่ได้ผล

ประการที่สอง การมีน้ำมากเกินไป ทำให้เกิดการไหลบ่าท่วมไร่นา บ้านเรือน จนเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินต่างๆ การมีน้ำมากเกินไปส่วนใหญ่เกิดจากฝนตกมาก การระบายน้ำตามระบบคลอง แม่น้ำลำธารไม่สามารถระบายน้ำออกสู่ทะเลได้ทัน จะเกิดภาวะน้ำท่วม

ประการที่สาม คือ ปัญหาน้ำเสีย น้ำที่ถูกนำมาใช้แล้วเกิดความสกปรก ไม่สะอาดเกิดจากสาเหตุหลายอย่าง เช่น

1. **น้ำทิ้งจากบ้านเรือน** มาจากการอุปโภคบริโภค เช่น การชักล้างน้ำจากส้วมที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด
2. **น้ำทิ้งจากการเกษตรกรรม** การเพาะปลูกปัจจุบันนี้เกษตรกรใช้สารเคมี สารกำจัดศัตรูพืช สารเคมีบางตัวสลายตัวยาก เมื่อฝนตกน้ำฝนจะชะล้างสิ่งเหล่านี้ลงแม่น้ำลำคลองเป็นเหตุให้กุ้ง ปลา หอย ปู และสัตว์น้ำอื่นๆ เป็นอันตรายถึงตายได้
3. **น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม** เช่น น้ำล้างเครื่องมือ ล้างพื้นล้างน้ำมันหล่อลื่น ไหลสู่แม่น้ำ เป็นเหตุให้น้ำในแม่น้ำลำคลองมีสารพิษปะปนน้ำเสีย ส่งกลิ่นเหม็นเป็นมลพิษที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น

น้ำเสียส่วนใหญ่เกิดจากน้ำมือของมนุษย์ ดังนี้

1. การทิ้งขยะมูลฝอยลงในแหล่งน้ำ
2. การเทเศษอาหารลงในแหล่งน้ำ
3. การเลี้ยงสัตว์ใกล้แหล่งน้ำหรือเหนือน้ำ
4. การใช้ยาฆ่าแมลงใกล้แหล่งน้ำในปริมาณมากเกินไป
5. การล้างภาชนะใส่สารพิษในแหล่งน้ำ
6. การปล่อยน้ำเสียจากแหล่งอุตสาหกรรม

ความรู้เพิ่มเติม

น้ำเสีย

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสภาพหรือลักษณะบางประการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากมีสารบางอย่างปนเปื้อนอยู่อาจทำให้เกิดอันตราย แก่มนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ

ในการเกิดมลภาวะของน้ำ บางครั้งเราอาจสังเกตได้ง่าย เช่น น้ำจะมีสีดำ มีกลิ่นเหม็นหรือมองเห็นสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ปนเปื้อนอยู่เป็นสารเคมีหรือแร่ธาตุต่างๆ เราอาจไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรน้ำและผลกระทบที่ได้รับ

1. การทำลายแหล่งน้ำเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่าทำให้ฝนตกน้อย ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อการเพาะปลูก และการเพาะปลูกไม่ได้ผล
2. มีน้ำมากเกินไปทำให้เกิดการไหลบ่าท่วมไร่นา บ้านเมือง เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน
3. ฝนตกมาก น้ำระบายออกไปไม่ทัน เกิดน้ำขังกลายเป็นน้ำเสีย
4. น้ำใช้แล้วจากชุมชนเมืองใหญ่ๆ อาคารบ้านเมือง โรงงานอุตสาหกรรม มักถูกทิ้งลงในแหล่งน้ำทำให้เกิดมลพิษ
5. มลพิษจากสิ่งปฏิกูลซึ่งปล่อยลงไปในน้ำทำให้ไม่สะอาดและไม่ปลอดภัย
6. ยาปราบศัตรูพืชและปุ๋ยที่เราใช้ฉีดพ่นพืชผลจะไหลผ่านพื้นที่เพาะปลูกไปยังแหล่งน้ำเกิดมลพิษ และยังเป็นบ่อเกิดของโรคระบาดที่แพร่ในหมู่ปลาและสัตว์น้ำได้

 ขั้นที่ 2

กำหนดสมมติฐาน

สมมติฐาน ก็คือ คำตอบของปัญหา เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของคำตอบ ซึ่งมักจะเขียนเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (ตัวแปรต้น) กับผล (ตัวแปรตาม) คำตอบจะผิดหรือถูกก็ได้ เช่น เราทำการทดลองต้มน้ำเดือดและสงสัยว่าไอน้ำดันฝากาน้ำให้เหยงขึ้นหรือไม่

สาเหตุ วามร้อนทำให้น้ำเดือด

ผล แรงดันไอน้ำ

สมมติฐาน น้ำเดือดมีผลทำให้เกิดแรงดันไอน้ำดันฝากาน้ำเหยงขึ้น

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุ ทำให้เรือของสมชาติแล่นช้าลง

สาเหตุ คือ

ผล คือ

สมมติฐาน หรือคำตอบของปัญหา คือ

ขั้นที่ 3

การออกแบบแก้ปัญหา

1. นักเรียนคิดว่า สมชาติและเพื่อนๆ จะช่วยกันแก้ปัญหาอย่างไรเมื่อเรือของเขาเล่น
ซำลง

[illegible]

2. ปัจจุบันนี้เราพบปัญหาน้ำเสียจากแหล่งน้ำต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีแก้ปัญหาได้
อย่างไร

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ขั้นที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูล สามารถสรุปสถานการณ์ได้ดังนี้

1. ปัญหาน้ำเสียที่พบเห็นกันอยู่ในปัจจุบันนี้มีสาเหตุหลายอย่างด้วยกัน

.....

.....

.....

2. การทำลายป่าไม่มีผลกระทบต่อแหล่งน้ำ เพราะว่า

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำที่มนุษย์กำลังประสบปัญหาอยู่ในขณะนี้คือ เนื่องจาก

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5

นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่น ๆ

1. ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ นักเรียนคิดว่ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า ปัญหามลพิษทางน้ำ มีผลกระทบต่อสุขภาพได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

เสร็จแล้วก็ไปทำแบบฝึกหัด
ต่อไปเลยนะครับ



แบบทดสอบท้ายกิจกรรม ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

คำชี้แจง : นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นตัวการที่สำคัญที่สุดทำให้น้ำเน่าเสีย
 - ก. มนุษย์
 - ข. สัตว์
 - ค. พืช
 - ง. โรงงานอุตสาหกรรม

2. ปัญหาการขาดแคลนน้ำมักจะเกิดขึ้นเพราะเหตุใดมากที่สุด
 - ก. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล
 - ข. ภูมิประเทศราบลุ่ม
 - ค. พื้นที่ดินไม่อุ้มน้ำ
 - ง. น้ำเกิดการเน่าเสีย

3. อุทกภัย หมายถึงภัยที่เกิดจากสิ่งใด
 - ก. ดิน
 - ข. น้ำ
 - ค. ลม
 - ง. ไฟ

4. น้ำเสียเกิดจากปัญหาใดมากที่สุด
 - ก. การทำลายป่า
 - ข. การทิ้งขยะมูลฝอยลงในน้ำ
 - ค. น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน
 - ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

5. แหล่งน้ำเสียจะมีความเสียหายต่อสิ่งใดมากที่สุด
 - ก. ทำให้อากาศเสีย
 - ข. ทำให้สัตว์น้ำตาย
 - ค. ไม่สะดวกในการคมนาคม
 - ง. เป็นอุปสรรคต่อการเพาะปลูก

6. การกระทำใดที่ทำให้น้ำเสียมากที่สุด
 - ก. ปล่อยปลาลงในลำคลอง
 - ข. ปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานลงสู่แม่น้ำ
 - ค. ปลุกพืชน้ำในแม่น้ำลำคลอง
 - ง. ใช้แม่น้ำเป็นเส้นทางคมนาคม

7. ถ้าน้ำในแม่น้ำเน่าเสียมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในข้อใดเป็นอันดับแรก
 - ก. เกิดโรคระบาด
 - ข. อากาศเสีย
 - ค. สัตว์น้ำและพืชน้ำตาย
 - ง. น้ำไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้

8. การทิ้งซากสัตว์ลงในแม่น้ำลำคลองจะเกิดผลอะไรร้ายแรงที่สุด
 - ก. น้ำเน่าเสีย
 - ข. น้ำมีกลิ่นเหม็น
 - ค. เกิดโรคระบาด
 - ง. ไม่สามารถนำน้ำกลับมาใช้ได้

9. ปัญหาใดที่ร้ายแรงที่สุดที่ทำให้น้ำเสีย
 - ก. การทิ้งซากสัตว์ลงในแหล่งน้ำ
 - ข. น้ำมีกลิ่นเหม็น
 - ค. การทิ้งน้ำเสียจากบ้านเรือน
 - ง. การอาบน้ำในแหล่งน้ำ

10. ปัญหาน้ำท่วมเกิดจากสิ่งใดมากที่สุด
 - ก. ฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน
 - ข. ปริมาณน้ำในแม่น้ำเพิ่มขึ้น
 - ค. ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
 - ง. ภูมิประเทศเป็นพื้นราบ

ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คู่มือสำหรับนักเรียน
กิจกรรมชุดที่ 4
เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

ชุดที่ 4

การจัดการแหล่งน้ำ

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ เรียกว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้คือ

- ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
- ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เป็นการเรียนที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนทำการศึกษาเป็นขั้นตอนตามลำดับด้วยตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติตามชี้แจง ต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 3 เรื่องปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 3 คาบ (150 นาที)
2. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมให้เข้าใจ
3. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ และปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมเรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” ตามลำดับต่อไปนี้
 - ขั้นที่ 1 การสร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ
 - ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐาน
 - ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา
 - ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ และสรุปผล
 - ขั้นที่ 5 ประมวลความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ประจำวัน
4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติชุดกิจกรรมเสร็จ ให้บันทึกผลและสรุปผลตามใบงานทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม รวบรวมส่งครูผู้สอน
5. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้าผู้เรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษา หรือซักถามครูผู้สอนได้



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำแล้วนักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดการแหล่ง
2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะเรื่องการจัดแหล่งน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาการจัดการแหล่งน้ำไปใช้กับชีวิตประจำวันได้
4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

เวลาที่ใช้ 150 นาที



เนื้อหา เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ

การจัดการแหล่งน้ำนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะต้องการเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้งและป้องกันน้ำท่วม นอกจากนี้ยังนำน้ำมาใช้ในการบริโภคอุปโภค และใช้น้ำในด้านการเกษตร ตลอดจนทำให้น้ำอยู่ในสภาพที่ดีเพื่อใช้ประโยชน์อื่นๆ

การจัดการแหล่งน้ำ เป็นวิธีการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับน้ำและเป็นการนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ด้วยวิธี ดังนี้

การชลประทาน หมายถึง การพัฒนาแหล่งน้ำโดยการจัดสรรน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การเก็บกักน้ำ การระบายน้ำ การส่งน้ำ เป็นต้น

1. การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ หมายถึง การสร้างเขื่อนปิดทางน้ำในหุบเขาให้เป็นแหล่งน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ เพื่อสามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น

- ใช้ในการเกษตรในฤดูฝนและฤดูแล้ง
- ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ
- จัดปัญหาการขาดแคลนน้ำในการอุปโภคและการอุตสาหกรรม
- ป้องกันน้ำท่วม
- เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาและสัตว์น้ำจืด แหล่งประมง
- เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

2. การสร้างเขื่อนทดน้ำ คือ การสร้างเขื่อนหรือทำนบหรือฝายปิดกั้นทางน้ำเพื่อให้น้ำเหนือเขื่อนมีระดับสูงขึ้นจะได้ไหลไปตามคูน้ำ เพื่อส่งน้ำไปยังพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก และเพื่อให้มีน้ำใช้ตลอดปี ถ้าไม่ปิดกั้นทำนบในหน้าแล้งจะไม่มีน้ำ ทำนบแบบนี้อาจมีช่องเปิดให้น้ำไหลผ่านเขื่อนได้ตามความเหมาะสม เรียกว่า เหนือฝาย ถ้าไม่เปิดปิดแต่ให้น้ำที่เหลือความต้องการไหลผ่านเข้าไปเรียกว่าฝายทดน้ำ

เขื่อนตามลักษณะการเก็บกักน้ำ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. เขื่อนระบายน้ำ คือ เขื่อนที่สร้างกันขวางแม่น้ำ ทำให้น้ำหน้าเขื่อนมีระดับสูงพอที่จะระบาย หรือทดน้ำเข้าคลองได้ เขื่อนประเภทนี้มีประโยชน์ด้านการชลประทาน

2. เขื่อนกักเก็บน้ำ คือ เขื่อนที่สร้างกันแหล่งน้ำที่ไหลผ่านช่องเขาแคบๆ ทำให้น้ำหน้าเขื่อนมีระดับสูงมาก และเกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ มีประโยชน์มาก เช่น น้ำที่เก็บไว้อำนวยประโยชน์ในด้านชลประทานแก่พื้นที่ไร่นา สวน ได้อย่างกว้างขวาง น้ำที่ปล่อยไปก็นำไปหมุนกังหันใบพัด สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา เป็นเส้นทางคมนาคม

เขื่อนที่สำคัญในประเทศไทย

ชื่อ	ที่ตั้ง	ลักษณะ	ประโยชน์
เขื่อนภูมิพล	จังหวัดตาก	คอนกรีตรูปโค้ง	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า ป้องกันอุทกภัย
เขื่อนสิริกิติ์	จังหวัดอุตรดิตถ์	เขื่อนดิน	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า ป้องกันอุทกภัย
เขื่อนเจ้าพระยา	จังหวัดชัยนาท	คอนกรีต	การเกษตร
เขื่อนแก่งกระจาน	จังหวัดเพชรบุรี	เขื่อนดิน	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนอุบลรัตน์	จังหวัดขอนแก่น	เขื่อนหินทิ้ง แกนกลาง ทำนบดินเหนียว	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนศรีนครินทร์	จังหวัดกาญจนบุรี	คอนกรีต	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนบางลาง	จังหวัดยะลา	เขื่อนหินทิ้ง	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนจุฬาภรณ์	จังหวัดชัยภูมิ	เขื่อนหินทิ้ง	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนศิริธร	จังหวัดอุบลราชธานี	เขื่อนหินทิ้ง	การเกษตร ผลิตกระแสไฟฟ้า
เขื่อนลำนะคง	จังหวัดนครราชสีมา	เขื่อนดิน	การเกษตร ป้องกันอุทกภัย

ความรู้เพิ่มเติม

การจัดการแหล่งน้ำ การสร้างเขื่อน และอ่างเก็บน้ำจัดเป็นสถานที่พักผ่อน เป็นแหล่งท่องเที่ยว แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แหล่งค้าขายสินค้า ทำให้ระบบเศรษฐกิจดี นอกจากนี้ยังใช้พลังน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้า การจัดหาแหล่งน้ำโดยใช้เทคนิคและหลักวิชาการอื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่

- 1. การใช้น้ำหมุนเวียน** เป็นกระบวนการที่นำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีก เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อนำมาผ่านกระบวนการบำบัดน้ำ แล้วกลับไปใช้ได้อีกครั้งหนึ่งในกระบวนการบางอย่างของโรงงาน ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้น้ำสะอาดมากนักหรือน้ำร้อนที่ระบายจากโรงงานนำมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปใช้ใหม่
- 2. การกลั่นน้ำจืดจากทะเล** ปัจจุบันได้มีการวิจัยและทดลองในประเทศที่ขาดแคลนน้ำจืด
- 3. ฝนเทียม** เป็นการเจ้าน้ำมาใช้ในการกรณีที่น้ำบนผิวดินขาดแคลนเนื่องจากฝนแล้วเป็นการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำ

ขั้นที่ 2
กำหนดสมมติฐาน

สมมติฐาน ก็คือ คำตอบของปัญหา เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของคำตอบ ซึ่งมักจะเขียนเป็นข้อความ ที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (ตัวแปรต้น) กับผล (ตัวแปรตาม) คำตอบจะผิดหรือถูกก็ได้ เช่น เราทำการทดลองนำน้ำตาลมาแช่ในน้ำ สงสัยว่าน้ำตาลจะละลายหรือไม่

สาเหตุ น้ำ

ผล น้ำตาลละลาย

สมมติฐาน คำตอบของปัญหา น้ำทำให้น้ำตาลละลายเป็นน้ำเชื่อม

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุ ทำให้บ้านของลุงอ่ำเกิดน้ำท่วม

สาเหตุ คือ

ผล คือ

สมมติฐาน หรือคำตอบปัญหา คือ

ชั้นที่ 3

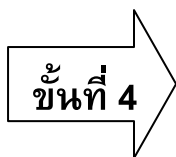
การออกแบบแก้ปัญหา

1. น้ำท่วมนำความเสียหายให้แก่ลูกค้า ลูกค้าจะมีวิธีป้องกันน้ำท่วมได้อย่างไร

[illegible]

2. ถ้านักเรียนเป็นลูกอำเภอก็จัดการแก้ปัญหาหน้าท่วมในครั้งต่อไปได้อย่างไร

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลในขั้นที่ 3 สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ภาวะน้ำท่วมกับการขาดแคลนน้ำ นักเรียนคิดว่าความแตกต่างกันคือ

.....

.....

.....

.....

2. ถ้านักเรียนเป็นลูกอ้าจะจัดการแก้ปัญหาหาน้ำท่วมในครั้งต่อไปได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5

นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่น ๆ

การสร้างเขื่อน และอ่างเก็บน้ำ นอกจากจะช่วยป้องกัน น้ำท่วมแล้ว ยังได้รับประโยชน์อื่นๆ อีกให้นักเรียนยกตัวอย่าง

ประโยชน์ที่ได้รับจากเขื่อนและอ่างเก็บน้ำเพิ่มเติมได้ ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เสร็จแล้วก็ไปทำแบบฝึกหัด
ต่อไปเลยนะคะ



แบบทดสอบท้ายกิจกรรม ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ

คำชี้แจง : นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. สิ่งใดที่เรียกว่า การจัดการแหล่งน้ำ
 - ก. การสร้างอ่างเก็บน้ำ
 - ข. การสร้างฝายทดน้ำ
 - ค. การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ
 - ง. ถูกทุกข้อ

2. การชลประทานให้ประโยชน์แก่เกษตรกรในด้านใดมากที่สุด
 - ก. ช่วยให้มีไฟฟ้าใช้
 - ข. ช่วยให้มีสัตว์น้ำมากขึ้น
 - ค. ช่วยให้มีน้ำสำหรับพื้นที่เพาะปลูก
 - ง. ช่วยให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

3. เขื่อนภูมิพล อยู่ในจังหวัดใด
 - ก. จังหวัดตาก
 - ข. จังหวัดเพชรบุรี
 - ค. จังหวัดขอนแก่น
 - ง. จังหวัดชัยนาท

4. การสร้างเขื่อน ใช้ประโยชน์มากที่สุดทางด้านใด
 - ก. การเกษตร
 - ข. การคมนาคม
 - ค. การอุตสาหกรรม
 - ง. การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

5. “โครงการฝนหลวง” มีความสัมพันธ์กับข้อใด
 - ก. ฝนตก
 - ข. ฝนแล้ง
 - ค. ฝนเทียม
 - ง. ฝนหลวง

6. วิธีการรีไซเคิลน้ำ หมายถึงข้อใด
- การทำน้ำกลั่น
 - การป้องกันน้ำท่วม
 - การปล่อยน้ำเสีย
 - การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
7. ข้อใดคือการใช้เขื่อนเป็นสถานที่พักผ่อน
- เป็นแหล่งค้าขาย
 - เป็นแหล่งท่องเที่ยว
 - เป็นศูนย์รวมสินค้าพื้นเมือง
 - เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ
8. เขื่อนใดช่วยลดปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพฯ
- เขื่อนเจ้าพระยา
 - เขื่อนศรีนครินทร์
 - เขื่อนอุบลรัตน์
 - เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์
9. เขื่อนใดที่สร้างขึ้นเพื่อเกษตรเพียงอย่างเดียว
- เขื่อนภูมิพล
 - เขื่อนสิริกิติ์
 - เขื่อนเจ้าพระยา
 - เขื่อนอุบลรัตน์
10. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากเขื่อน
- การป้องกันน้ำท่วม
 - การให้น้ำเสีย
 - การผลิตกระแสไฟฟ้า
 - การจัดเป็นแหล่งท่องเที่ยว

ชุดกิจกรรม

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คู่มือสำหรับนักเรียน
กิจกรรมชุดที่ 5
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1

ชุดที่ 5

การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ



ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เรียกว่า การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้คือ

- ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
- ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
- ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม เป็นการเรียนที่กำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนทำการศึกษาเป็นขั้นตอนตามลำดับด้วยตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมเรื่องทรัพยากรน้ำ ชุดที่ 5 เรื่อง เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 3 คาบ (150 นาที)

2. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรมให้เข้าใจ

3. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมเรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ” ตามลำดับต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 การกำหนดสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ และสรุปผล

ขั้นที่ 5 ประมวลความรู้ เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ประจำวัน

4. เมื่อนักเรียนปฏิบัติชุดกิจกรรมเสร็จ ให้บันทึกผลและสรุปผลตามใบงานทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม รวบรวมส่งครูผู้สอน

5. ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ถ้าผู้เรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ สามารถปรึกษา หรือซักถามครูผู้สอนได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แล้วนักเรียนสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะเรื่องอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้กับ

ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม



เวลาที่ใช้ 150 นาที

เนื้อหา เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

การอนุรักษ์น้ำ หมายถึง การป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ และการนำน้ำมาใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์

ปัจจุบันแหล่งน้ำมีโอกาสเน่าเสียได้ง่าย เพราะจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเมื่อความเจริญด้านวัตถุเข้ามา และการนำสารเคมีเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น มีทั้งสารเคมีและขยะลงสู่แม่น้ำก่อให้เกิดการเน่าเสียของน้ำ

หลักการอนุรักษ์น้ำ หมายถึง การวางแผนการใช้น้ำแบบยั่งยืนด้วยวิธีการอนุรักษ์น้ำ ดังนี้

1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณที่ต้นน้ำหรือบริเวณพื้นที่ภูเขา เพื่อให้ต้นไม้งักเก็บน้ำตามธรรมชาติ ทั้งน้ำบนดินและน้ำใต้ดิน สามารถป้องกันปัญหาอื่นๆ ได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำและการเกิดน้ำท่วม

2. การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ เกิดสภาพตื้นเขินทำให้ปริมาณน้ำที่จะกักขังไว้มีปริมาณลดลง การพัฒนาแหล่งน้ำให้มีเพียงพอจึงจำเป็นต้องทำการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้าง และลึกใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่า ตลอดจนการจัดการแหล่งน้ำเพิ่มเติม เช่น การขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ ซึ่งต้องระวังปัญหาการเกิดแผ่นดินทรุด

3. การสงวนน้ำไว้ใช้ เป็นการวางแผนการใช้น้ำ เพื่อให้มีน้ำที่มีคุณภาพมาใช้ตลอดฤดูกาลโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ การหาภาชนะขนาดใหญ่เพื่อกักเก็บน้ำฝน รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำ และการวางระบบชลประทาน

4. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการนำน้ำมาใช้ประโยชน์หลายอย่างอย่างต่อเนื่อง และเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งการอนุรักษ์น้ำและตัวผู้ใช้น้ำเอง

5. การป้องกันการเกิดมลพิษทางน้ำ ปัญหาส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในเมืองใหญ่ๆ ซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น หรือย่านอุตสาหกรรม การป้องกันปัญหามลพิษทางน้ำจะต้องอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องมือและเจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาลต้องควบคุมอย่างจริงจัง และบังคับให้มีการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งหรือปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ สำหรับประชาชนทั่วไป สามารถช่วยป้องกันการเกิดน้ำเสียด้วยการไม่ทิ้งขยะ หรือสิ่งปฏิกูล หรือสารพิษลงสู่แหล่งน้ำ

6. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับไปใช้ใหม่ น้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ในกิจกรรมอย่างหนึ่งอาจใช้ได้ในการกิจกรรมหนึ่ง เช่น น้ำทิ้งจากการล้างภาชนะใส่อาหาร สามารถนำไปรดต้นไม้ได้

น้ำเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงจำเป็นต้องดูแลรักษาแหล่งน้ำ

ต่าง ๆ ให้สะอาดอยู่เสมอโดยไม่ทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล รวมทั้งของเสีย หรือสารเคมีลงในแหล่งน้ำนอกจากช่วยกันดูแลต้นน้ำ ลำธารโดยการปลูกป่าเพื่อให้น้ำใช้แบบยั่งยืน ดังนั้นต้องช่วยกันพัฒนาแหล่งน้ำเพราะน้ำให้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืช

ความรู้เพิ่มเติม

การประหยัด การใช้น้ำที่การประปานครหลวง ซึ่งเป็นหน่วยความรับผิดชอบในการผลิตและจำหน่ายน้ำประปา ได้แนะนำการใช้น้ำประปาอย่างรู้คุณค่า 10 วิธี

1. การอาบน้ำ การอาบน้ำด้วยฝักบัว จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำได้น้อยที่สุด ถ้าฝักบัวยิ่งเล็กยิ่งทำให้ประหยัดน้ำเพราะนักเรียนไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้ในขณะถูสบู่ การอาบน้ำด้วยอ่างอาบน้ำจะใช้น้ำครั้งละ 110 ลิตร ถ้าอาบน้ำด้วยฝักบัวจะใช้ไม่เกิน 20 ลิตร

2. การแปรงฟัน นักเรียนควรใช้แก้วหรือขันรองน้ำมาใช้ในการแปรงฟัน และล้างแปรงแต่ละครั้ง ซึ่งจะใช้น้ำเพียง 1 – 2 แก้ว การแปรงฟันและล้างแปรงโดยตรงจากก๊อกน้ำ ถ้านักเรียนเปิดก๊อกน้ำทิ้งไว้จะทำให้สูญเสียน้ำถึง 9 ลิตรต่อนาที

3. การโกนหนวด เมื่อโกนหนวดแล้วจึงใช้กระดาษชำระเช็ด ออกทีหนึ่งก่อน แล้วจึงใช้น้ำใส่แก้วมาชำระล้างอีกครั้ง และควรล้างมีดโกนโดยการจุ่มล้างในแก้วหรือขัน จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำน้อยกว่าการล้างโดยตรงจากก๊อกน้ำ

4. การใช้ห้องสุขา ถ้าเป็นห้องน้ำชายอย่างเดียว หรือ ชาย – หญิง ร่วมกัน ควรติดตั้งโถปัสสาวะชายไว้แยกจากโถอุจจาระ เพราะการใช้น้ำชำระล้างปัสสาวะจะใช้น้ำน้อยกว่าอุจจาระมาก และโถส้วมแบบตุ้มกดจะสิ้นเปลืองน้ำน้อยกว่าแบบชักโครกหลายเท่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ชักโครกควรติดตั้งโถปัสสาวะ และโถส้วมแยกจากกัน

5. การล้างอาหาร – ผัก – ผลไม้ ควรมีภาชนะรองรับน้ำจากก๊อกน้ำเท่าที่จำเป็นการล้างผัก ผลไม้ในภาชนะแทนการเปิดก๊อกโดยตรง จะทำให้สิ้นเปลืองน้อยกว่า และถ้าเป็นภาชนะที่ยกย้ายได้อาจจะนำน้ำจากการล้าง ผัก ผลไม้ไปใช้รดต้นไม้ได้ด้วย

6. การล้างจานชาม และภาชนะต่างๆ ควรรวบรวมให้มีจานชามและภาชนะมากพอแล้วใช้กระดาษชำระเช็ดคราบสกปรกไปทีหนึ่งก่อน ก่อนที่จะล้างพร้อมกันในอ่างจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำน้อย และใช้เวลาล้างน้อยลงการล้างโดยตรงจากก๊อกน้ำจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมากกว่า

7. การเช็ดถูพื้น ควรใช้ภาชนะรองน้ำ และชักล้างอุปกรณ์ในภาชนะก่อนที่จะนำไปเช็ดถูพื้น จะใช้น้ำน้อยกว่าการใช้น้ำสายยางฉีดล้างพื้นทำความสะอาดโดยตรง

8. การซักผ้า ถ้าซักผ้าด้วยมือ ควรแช่ผ้าไว้กับน้ำผงซักฟอกระยะหนึ่งก่อนจึงค่อยซักจะทำให้สิ่งสกปรกหลุดออกง่าย อย่าซักโดยการเปิดให้น้ำไหลลงภาชนะทิ้งตลอดเวลา

จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมากถึง 9 ลิตรต่อหน้ามี และน้ำสุดท้ายของการซักสามารถนำไปใช้เช็ดถูบ้าน หรือนำไปใช้รดต้นไม้ได้

9. การรดน้ำต้นไม้ ควรใช้น้ำใส่กระบอกฝักบัวรด ไม่ควรใช้สายยางต่อจากก๊อกรดโดยตรง ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมากเกินไป และควรรดน้ำต้นไม้ช่วงเช้าหรือเย็น

10. การล้างรถ ควรใช้ไม้ขนไก่ถูฝุ่นออกก่อน แล้วจึงล้างรถโดยรองน้ำใส่ถังนำมาเช็ดล้างอีกครั้งไม่ควรใช้สายยางฉีดล้างโดยตรง จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมาก และยังทำให้รถผุเร็วอีกด้วย

ขั้นที่ 2
กำหนดสมมติฐาน
ความรู้เพิ่มเติม

สมมติฐาน ก็คือ คำตอบของปัญหา เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานของคำตอบ ซึ่งมักจะเขียนเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุ (ตัวแปรต้น) กับผล (ตัวแปรตาม) คำตอบจะผิดหรือถูกก็ได้ เช่น เราทดลองถ่ายน้ำในตู้ปลาโดยวิธีการกักน้ำ เราสงสัยน้ำที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำโดยใช้สายยางได้หรือไม่

สาเหตุ ถ่ายน้ำในตู้ปลา

ผล ธรรมชาติของน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ

สมมติฐาน การถ่ายน้ำในตู้ปลา โดยวิธีการกักน้ำมีผลต่อการไหลของน้ำจากที่สูงลงมาสู่ที่ต่ำ

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่า อะไรเป็นสาเหตุ ทำให้ผักของพลอยไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

สาเหตุ คือ

ผล คือ

สมมติฐาน หรือคำตอบของปัญหา คือ

ชั้นที่ 3

การออกแบบแก้ปัญหา

1. นักเรียนคิดว่า พลอยจะแก้ปัญหาอย่างไรกับสิ่งที่เกิดขึ้นกับสวนผักของพลอย

[illegible]

2. การแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งนักเรียนคิดว่าควรมีวิธีการดังนี้

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ขั้นที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

จากในขั้นที่ 3 สามารถสรุปได้ ดังนี้

ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้น เราควรร่วมมือกันอนุรักษ์แหล่งน้ำให้มีสภาพดีตลอดไป

1. นักเรียนคิดว่า มีวิธีการอนุรักษ์น้ำตามแหล่งน้ำอื่นๆ ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีการรักษาแหล่งน้ำได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5

นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่น ๆ

1. นักเรียนนำวิธีการประหยัดน้ำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า “การปลูกป่า” มีความสัมพันธ์กับทรัพยากรน้ำได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....



เสร็จแล้วก็ไปทำแบบฝึกหัด
ต่อไปเลยนะครับ

แบบทดสอบท้ายกิจกรรม ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คำชี้แจง : นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. วิธีใดเป็นการบำรุงรักษาต้นน้ำลำธาร
 - ก. ไม่อาบน้ำในแม่น้ำ
 - ข. ไม่ทิ้งขยะลงคลอง
 - ค. ช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มาก ๆ
 - ง. ใช้น้ำให้ประโยชน์มากที่สุด

2. นักเรียนสามารถบำรุงรักษาแหล่งน้ำต่างๆ ได้อย่างไร
 - ก. สร้างท่อระบายน้ำ
 - ข. ไม่ทิ้งขยะลงคลอง
 - ค. ขุดลอกคลองที่ตื้นเขิน
 - ง. ปลูกต้นไม้ให้มาก ๆ บริเวณบ้าน

3. น้ำที่เหลือจากการซักผ้ามีประโยชน์อย่างไร
 - ก. เทน้ำที่เหลือทิ้งไป
 - ข. นำน้ำที่เหลือใช้ไปรดต้นไม้
 - ค. น้ำที่เหลือตั้งทิ้งไว้เฉยๆ
 - ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

4. การสงวนน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ว เราควรทำอย่างไร
 - ก. ช่วยกันรักษาน้ำให้สะอาด
 - ข. นำภาชนะขนาดใหญ่เก็บน้ำไว้ใช้
 - ค. ไม่ควรใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย
 - ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

5. การกระทำใดเป็นวิธีการสงวนรักษาแหล่งน้ำ
 - ก. ตัดต้นไม้ ในป่ามากๆ
 - ข. ทำทางระบายน้ำ
 - ค. ระบายสิ่งสกปรกลงสู่แม่น้ำ
 - ง. สร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ

ชุดกิจกรรม



คู่มือครู



จัดทำโดย

นายสมศักดิ์ พาหะมาก

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำแนะนำในการใช้คู่มือครูชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

การใช้คู่มือครูประกอบ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีข้อควรปฏิบัติ และทำความเข้าใจดังต่อไปนี้

1. คู่มือครูของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่จะนำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. คู่มือครูประกอบการสอน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จะใช้ควบคู่กับชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
3. คู่มือครูประกอบการสอน ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แต่ละชุดประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 1. ชื่อชุดกิจกรรม
 2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม
 3. จุดประสงค์การเรียนรู้
 4. เนื้อหา สาระ และสื่อการเรียนรู้
 5. กิจกรรม
 6. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
 7. คำเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
4. ผู้สอนควรดำเนินการเรียนการสอนโดยเรียงลำดับชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 – ชุดที่ 5
 - ชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ
 - ชุดที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
 - ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
 - ชุดที่ 4 การจัดการแหล่งน้ำ
 - ชุดที่ 5 การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ



แผนการจัดการเรียนรู้ 1

เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

จำนวน 3 คาบ

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 40121)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

สาระสำคัญ

น้ำสามารถดำรงอยู่ได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลวและก๊าซ การหมุนเวียนของน้ำในสถานะต่างๆ โดยกระบวนการระเหย กลายเป็นไอน้ำกับกระบวนการกลั่นตัวและเป็นหยดน้ำธรรมชาติของน้ำจะไหลที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ แรงดันน้ำนำมาหมุนกังหันและนำมาผลิตกระแสไฟฟ้านอกจากนั้น แรงดันน้ำช่วยให้ไปหมุนกังหันวิดน้ำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาจบหัวข้อเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำแล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจน้ำและธรรมชาติของน้ำได้
2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำได้
3. นำความรู้ที่ได้จากเรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำที่มีต่อชีวิตประจำวัน
5. ใช้ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

เนื้อหาสาระ

1. ธรรมชาติของน้ำ
2. วัฏจักรของน้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูสนทนากับนักเรียนว่า นักเรียนเคยสังเกตว่า น้ำมีลักษณะเป็นอย่างไร และให้นักเรียนร่วมกันอธิบาย

ขั้นสอน

1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน จำนวน 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่มตามความเหมาะสม และจะใช้การทำงานกลุ่มในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป ทุกกิจกรรม

2. ครูชี้แจงเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคน เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานตามที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มเต็มความสามารถ มีความมุ่งมั่น มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

3. ครูชี้แจงกับนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหา และกิจกรรม กระบวนการสืบเสาะทั้ง 5 ขั้น และแบบทดสอบท้ายกิจกรรม

4. ครูอธิบายขั้นตอนของกิจกรรม (กระบวนการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วย)

ขั้นที่ 1 สร้างคำตอบ หรือประเด็นปัญหาที่ต้องศึกษา

ขั้นที่ 2 กำหนดสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การออกแบบแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้กับประสบการณ์อื่น

5. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ

6. หัวหน้ากลุ่มรับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ แจกสมาชิกในกลุ่ม เพื่อศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละเรื่องให้เข้าใจ

7. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมตามเอกสารที่ได้รับ เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ โดยใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มโดยเปิดโอกาสให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม

8. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม และร่วมกันตรวจสอบผลงานของกลุ่ม เพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขก่อนนำเสนอผลงาน

ขั้นสรุป

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลงานจากการปฏิบัติชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมอภิปรายในประเด็นที่ไม่เข้าใจ

2. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. รูปภาพเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
2. ใบความรู้ เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ
3. วัสดุอุปกรณ์ในเอกสาร เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. การทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

ใบความรู้ เนื้อหา เรื่อง น้ำและธรรมชาติของน้ำ

ธรรมชาติของน้ำ หมายถึง ลักษณะต่างๆ ที่เป็นสมบัติเฉพาะของน้ำ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คุณสมบัติของน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. น้ำในธรรมชาติมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
2. น้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำทั้งนี้เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลก
3. ระดับน้ำ ถ้าเรานำน้ำใส่ภาชนะไม่ว่าเราจะเอียงภาชนะแบบใดระดับน้ำ

จะไม่เอียงตามแต่อยู่ตามแนวเดิม

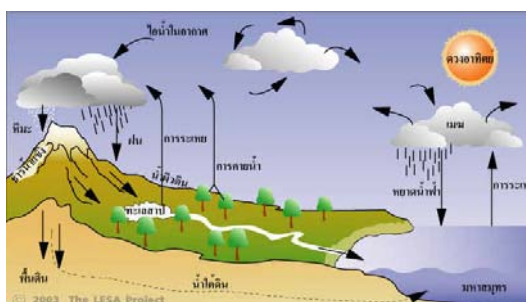
4. น้ำมีแรงดัน จากธรรมชาติของน้ำที่รักษาระดับราบและไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำเสมอทำให้น้ำมีแรงดัน เมื่อเกิดการไหล น้ำมีแรงดันทุกทิศทุกทาง ยิ่งน้ำมีปริมาณมาก และลึกลงไปมาก ๆ น้ำจะยังมีแรงดันมากขึ้น

5. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี น้ำมีสมบัติการละลายสิ่งต่าง ๆ ได้ดีเราจึงใช้น้ำชำระล้างสิ่งต่าง ๆ

วัฏจักรของน้ำ หมายถึง การหมุนเวียนของน้ำสถานะต่างๆ โดยกระบวนการระเหย หรือการกลายเป็นไอกับกระบวนการกลั่นตัวหรือการควบแน่น

น้ำเป็นสารประกอบชนิดเดียวในโลกที่ปรากฏตามธรรมชาติพร้อมกับทั้งสามสถานะ คือของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้ตลอดเวลา ธรรมชาติกระจายน้ำให้บริเวณต่างๆ บนแผ่นดินด้วยระบบขนส่งทางไอน้ำในอากาศ แล้วกลับคืนหมุนเวียนเป็นวงจรที่เรียกว่า “วัฏจักรของน้ำ” อันหมายถึง การสับเปลี่ยนหมุนเวียนสถานะของน้ำ

วัฏจักรนี้เริ่มจาก ทะเล มหาสมุทร ซึ่งมีเนื้อที่อยู่สามในสี่ส่วนของพื้นโลก การหายใจของพืชและสัตว์ การคายน้ำของพืช น้ำจากขบวนการขับถ่ายของสัตว์จะระเหยเป็นไอขึ้นไปในบรรยากาศ เนื่องจากได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำที่จะระเหยขึ้นสู่บรรยากาศนี้เมื่อลอยขึ้นไปกระทบกับอากาศเย็นในที่สูง ก็จะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็กๆ เมื่อละอองน้ำเล็กๆ มารวมตัวกันมากเข้าก็กลายเป็นเมฆ และถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่จนบรรยากาศรับน้ำหนักไว้ไม่ได้ ก็จะตกลงมาเป็นฝน แต่ถ้าชั้นบรรยากาศมีอุณหภูมิต่ำก็จะกลายเป็นหิมะ หรือถ้ามีอุณหภูมิในบรรยากาศลดลงอย่างรวดเร็ว ไอน้ำจะเย็นลง และจับตัวเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ตกลงมาบนพื้นดินเรียกว่าลูกเห็บ จากนั้นก็จะกลับสู่สภาพพื้นดิน พื้นน้ำ และสิ่งมีชีวิตจะระเหย กลายเป็นไอน้ำจะหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา



ภาพแสดงการเกิดวัฏจักรของน้ำ

ความรู้เพิ่มเติม

น้ำมีแรงดันส่งผลให้เกิดพลังงานกล เป็นพลังงานที่สามารถหมุนเวียนนำกลับมาใช้ได้ โดยไม่มีวันหมด น้ำพลังงานน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้แรงดันของน้ำมาหมุนกังหันที่มีแกนต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตกระแสไฟฟ้า แสดงว่า น้ำมีพลังงานอยู่ในตัวเองหากนำมาใช้จะเกิดประโยชน์มากมาย โดยเฉพาะจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้ และที่สำคัญน้ำเป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษ แต่การนำพลังงานน้ำมาใช้มีข้อจำกัดอยู่บ้าง คือ

1. ความแรงของกระแสน้ำอาจจะไม่แน่นอน เช่นฤดูแล้งปริมาณน้ำจะน้อย
2. สิ่งปฏิกูลในน้ำที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย กับใบกังหัน
3. เสียความสมดุลของระบบนิเวศ ในกรณีที่มีการสร้างเขื่อนเพื่อผลิต

กระแสไฟฟ้า

เฉลยแบบทดสอบท้ายกิจกรรม



เป็นอย่างไรกันบ้าง
ทำถูกหมดเลยใช่ไหม?

ชุดที่ 1 น้ำและธรรมชาติของน้ำ

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ค | 2. ค | 3. ง | 4. ค | 5. ค |
| 6. ข | 7. ก | 8. ข | 9. ก | 10. ค |



ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- แบบวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ในชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน - 0 ข้อ

3. จงเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วระบายด้วย

ดินสอ 2 B ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง : ข้อใดคือประโยชน์ทางอ้อมของการสร้างเขื่อน

1. การท่องเที่ยว 2. การคมนาคม
3. การป้องกันน้ำท่วม 3. การชลประทาน

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0				

4. หากนักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือก ให้ลบให้สะอาด
5. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. หากมีข้อสงสัยให้สอบถามกรรมการคุมสอบ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1. แรงโน้มถ่วงของโลกเกี่ยวข้องกับน้ำอย่างไร

- ก. สถานะของน้ำ
- ข. การไหลของน้ำ
- ค. ปริมาณของน้ำ
- ง. อุณหภูมิของน้ำ

2. การระเหยของน้ำ ทำให้เกิดสิ่งใด

- ก. น้ำขึ้นและน้ำลง
- ข. น้ำกลายเป็นไอน้ำ
- ค. ปริมาณของน้ำลดลง
- ง. การหมุนเวียนของน้ำ

3. ข้อใดเกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำ

- ก. การละลาย
- ข. การสลายตัว
- ค. การควบแน่น
- ง. การหลอมเหลว

4. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีกับสิ่งของชนิดใด

- ก. แป้งมัน
- ข. น้ำตาล
- ค. น้ำมันพืช
- ง. ดินเหนียว

5. เราสามารถประยุกต์ “น้ำตก” ใช้งานได้

- ก. อุปกรณ์ไฟฟ้า
- ข. เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
- ง. การผลิตสายไฟฟ้า

6. ข้อใดคือ คุณสมบัติของน้ำ
- ก. สถานะของน้ำ
 - ข. คุณภาพของน้ำ
 - ค. ปริมาณของน้ำ
 - ง. ประโยชน์ของน้ำ
7. สาเหตุใดที่ทำหยาให้เกิดวัฏจักรของน้ำ
- ก. สภาพภูมิอากาศ
 - ข. การเกิดลมบกลมทะเล
 - ค. การกระทำของมนุษย์
 - ง. อิทธิพลของดวงอาทิตย์
8. แหล่งน้ำใดที่มนุษย์ใช้ประโยชน์มากที่สุด
- ก. แหล่งน้ำใต้ดิน
 - ข. แหล่งน้ำผิวดิน
 - ค. แหล่งน้ำจากทะเล
 - ง. แหล่งน้ำจากฝักฟ้า
9. แหล่งน้ำใดที่จัดเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ
- ก. มหาสมุทร
 - ข. บ่อบาดาล
 - ค. ฝายทดแทน
 - ง. คลองชลประทาน
10. ข้อใดกล่าวด้วยถูกต้องว่า “น้ำเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์”
- ก. ใช้ผลิตน้ำดื่ม
 - ข. เป็นแหล่งการประมง
 - ค. น้ำใช้ประกอบอาหาร
 - ง. เป็นแหล่งการประมง

11. เราได้รับประโยชน์อะไรจากแหล่งน้ำมากที่สุด
 - ก. ก๊าซ
 - ข. น้ำมัน
 - ค. แร่ธาตุ
 - ง. สัตว์น้ำ

12. อาชีพใดที่ต้องอาศัยแหล่งน้ำมากที่สุด
 - ก. การค้าขาย
 - ข. การประมง
 - ค. การเล่นกีฬา
 - ง. การคมนาคม

13. ข้อใดคือประโยชน์ทางอ้อมของน้ำ
 - ก. ใช้น้ำเพื่อการเกษตร
 - ข. ใช้ด้านอุปโภคบริโภค
 - ค. ใช้เส้นทางอุตสาหกรรม
 - ง. ใช้เป็นสถานที่นันทนาการ

14. สิ่งที่สร้างขึ้นมากันทางเดินน้ำเพื่อควบคุมกานไหลของน้ำโดยมีประตูปิด-เปิดคืออะไร
 - ก. เขื่อน
 - ข. ฝายทดน้ำ
 - ค. อ่างเก็บน้ำ
 - ง. คลองส่งน้ำ

15. การสร้างเขื่อน ฝายมีประโยชน์อย่างไรมากที่สุด
 - ก. ป้องกันน้ำท่วม
 - ข. กักเก็บน้ำไว้ใช้ได้
 - ค. เป็นแหล่งท่องเที่ยว
 - ง. นำน้ำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

16. ใครเป็นผู้บำรุงรักษาแหล่งน้ำ
 - ก. สมพรชัยเสื้อผ้า ในแม่น้ำ
 - ข. สมชายเกษตรยะลงในคลอง
 - ค. สมคิดถ่ายอุจจาระลงในคลอง
 - ง. สมควรทำลายผักตบชวาในลำคลอง

17. การชลประทานให้ประโยชน์แก่เกษตรกรในด้านใดมากที่สุด
- ช่วยให้มีไฟฟ้าใช้
 - ช่วยให้มีสัตว์น้ำมากขึ้น
 - ช่วยให้มีน้ำสำหรับพื้นที่เพาะปลูก
 - ช่วยให้มีเส้นทางคมนาคมเพิ่มขึ้น
18. วิธีการใดที่เราสามารถกักเก็บน้ำได้มากที่สุด
- การสร้างฝาย
 - การสร้างเขื่อน
 - การสร้างบ่อน้ำ
 - การสร้างอ่างเก็บน้ำ
19. พลังน้ำจากเขื่อนต่างๆเราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในข้อใด
- การเกษตร
 - การคมนาคม
 - ผลิตกระแสไฟฟ้า
 - การเพาะพันธุ์ปลา
20. ปัญหาเกี่ยวกับน้ำในข้อใดร้ายแรงที่สุด
- ปัญหาน้ำท่วม
 - ปัญหาการทิ้งขยะ
 - ปัญหามลพิษทางน้ำ
 - ปัญหาขาดแคลนน้ำ
21. แหล่งน้ำเกิดน้ำเสียจะมีความเสียหายต่อสิ่งใดมากที่สุด
- ทำให้สัตว์ตาย
 - ทำให้อากาศเสีย
 - ไม่สะดวกในการคมนาคม
 - เป็นอุปสรรคต่อการเพาะปลูก
22. ถ้าแหล่งน้ำสกปรก ผู้ใช้น้ำจะเป็นอย่างไร
- หน้าหม่นหมอง
 - ร่างกายชubbผอม
 - สุขภาพทรุดโทรม
 - มีปัญหาต่อระบบหายใจ

23. ปัญหาเกี่ยวกับน้ำในปัจจุบัน คืออะไร
- น้ำท่วม
 - สัตว์ตายหมด
 - ขาดน้ำอุปโภคบริโภค
 - น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย
24. การกระทำใดที่ทำให้แม่น้ำลำคลองเน่าเสียมากที่สุด
- ซักผ้า
 - อาบน้ำ
 - ทิ้งขยะมูลฝอย
 - ปล่อยให้น้ำโสโครกลงไป
25. วิธีใดเป็นการรักษาแหล่งน้ำที่ดีที่สุด
- ใช้น้ำให้น้อยที่สุด
 - กำหนดโทษให้มากๆ
 - การรักษาป่าต้นน้ำลำธาร
 - กำจัดวัชพืชในน้ำให้หมด
26. วิธีใดเป็นการบำรุงรักษาต้นน้ำลำธาร
- ไม่อาบน้ำในแม่น้ำ
 - ไม่ทิ้งขยะลงคลอง
 - ช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มากๆ
 - ใช้น้ำให้ประโยชน์มากที่สุด
27. นักเรียนสามารถบำรุงรักษาแหล่งน้ำต่างๆ ได้อย่างไร
- สร้างท่อระบายน้ำ
 - ไม่ทิ้งขยะลงคลอง
 - ขุดลอกคลองที่ตื้นเขิน
 - ปลูกต้นไม้มากๆ บริเวณบ้าน
28. สิ่งที่เราควรคำนึงถึงที่สุด ในการบำรุง แหล่งน้ำคือ สิ่งใด
- การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
 - ทำบ่อสำหรับเก็บน้ำไว้ใช้
 - ทำทางระบายน้ำตลอดเวลา
 - ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำ ใช้น้ำน้อย

29. ข้อใดเป็นการพัฒนาแหล่งน้ำ
- การสงวนน้ำไว้ใช้
 - การใช้น้ำอย่างประหยัด
 - ขุดลอกแหล่งน้ำที่ตื้นเขิน
 - การนำน้ำที่เหลือจากการล้างผักไปรดต้นไม้
30. การกระทำใดเป็นวิธีการสงวนรักษาแหล่งน้ำ
- ทำทางระบายน้ำ
 - ตัดต้นไม้ ในป่ามากๆ
 - ระบายสิ่งสกปรกลงสู่แม่น้ำ
 - สร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ
31. ข้อใด ไม่ใช่ผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า
- การขาดแคลนน้ำดื่ม
 - การขาดแคลนน้ำใช้
 - เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน
 - ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ
32. ข้อใดคือปัญหาน้ำเสียที่เกิดจากบ้านเรือน
- อุณภูมิของน้ำสูงทำให้ปลาตาย
 - พบสารฟอสเฟตในน้ำปริมาณสูง
 - พบคาน้ำมันสีดำลอยที่ผิวน้ำ
 - น้ำเป็นสีน้ำตาลและขุ่นมาก
33. เมื่อตรวจสอบภาพน้ำจากแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง พบว่า มีพยาธิบางชนิดปะปนอยู่แสดงว่าแหล่งน้ำนี้รองรับน้ำทิ้งจากที่ใด
- แหล่งน้ำจากชุมชน
 - แหล่งน้ำจากเลี้ยงสุกร
 - แหล่งน้ำจากการเพาะปลูก
 - แหล่งอุตสาหกรรมแบตเตอรี่
34. น้ำมันที่รั่วไหลลงสู่ทะเล จากการขนส่งทางเรือ มีผลต่อพืชน้ำด้านการเจริญเติบโตอย่างไร
- ขาดน้ำที่สะอาด
 - ขาดก๊าซออกซิเจน
 - ขาดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ขาดแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง

35. การนำสัตว์น้ำจืดที่มียาฆ่าแมลงตกค้างอยู่มาบริโภค อาจทำให้มีอันตรายถึงชีวิต ปัญหาข้างต้นนี้มีสาเหตุมาจากข้อใด
- ก. ด้านการนันทนาการ
 - ข. ด้านการเกษตรกรรม
 - ค. ด้านการอุตสาหกรรม
 - ง. ด้านการอุปโภคและบริโภค
36. ประการังในทะเลและมหาสมุทรเน่าตามไป จะส่งผลดีต่อด้านใดมากที่สุด
- ก. ด้านการท่องเที่ยว
 - ข. ด้านแหล่งทรัพยากร
 - ค. ด้านการคมนาคมขนส่ง
 - ง. ด้านการเกษตรกรรม
37. ข้อใดคือผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า
- ก. เกิดน้ำท่วมไหลป่า แล้วเกิดดินถล่ม
 - ข. เกิดความแห้งแล้งในบางพื้นที่
 - ค. รายได้จากการเกษตรกรรมลดลง
 - ง. น้ำในชั้นบาดาลมีปริมาณลดลง ทำให้เกิดแผ่นดินทรุดตัว
38. การใช้น้ำเพื่อการบริโภค ต้องคำนึงถึงเรื่องใดมากที่สุด
- ก. ต้องทำให้สะอาดที่สุด
 - ข. ต้องใช้อย่างประหยัดที่สุด
 - ค. ต้องใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
 - ง. ต้องตรวจปริมาณออกซิเจนในน้ำทุกครั้ง
39. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค ต้องคำนึงถึงเรื่องใดมากที่สุด
- ก. ต้องผ่านกระบวนการกลั่น
 - ข. ต้องใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 - ค. ต้องใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ค่า pH เท่ากับ 7
 - ง. ต้องมีปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร
40. การบำบัดน้ำเสียแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อการอุปโภค เป็นการอนุรักษ์น้ำอย่างไร
- ก. การใช้น้ำอย่างถูกวิธี
 - ข. การใช้น้ำอย่างคุ้มค่า
 - ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด
 - ง. การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชุดฝึกกิจกรรมที่ กิจกรรมที่ เรื่อง กลุ่มที่

คำชี้แจง

1. ครูผู้สังเกตทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมที่วัด และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความเป็นจริง
2. ครูผู้สังเกตต้องมีความเป็นธรรม ปราศจากอคติต่อผู้เรียนที่ถูกสังเกต
3. การให้คะแนนแต่ละข้อ ให้เทียบจากเกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|--|----------------------------|
| 5 คะแนน หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออกครบทั้ง | 4 ด้านในการปฏิบัติงานกลุ่ม |
| 4 คะแนน หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออกครบทั้ง | 3 ด้านในการปฏิบัติงานกลุ่ม |
| 3 คะแนน หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออกครบทั้ง | 2 ด้านในการปฏิบัติงานกลุ่ม |
| 2 คะแนน หมายถึง มีพฤติกรรมแสดงออกครบทั้ง | 1 ด้านในการปฏิบัติงานกลุ่ม |
| 1 คะแนน หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมแสดงออกทั้ง | 4 ด้านในการปฏิบัติงานกลุ่ม |

ตัวอย่าง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

พฤติกรรมที่แสดงออกในการปฏิบัติงานกลุ่ม	มี	ไม่มี	คะแนน	หมายเหตุ
1. การวางแผนการทำงาน				
1.1 มีการวางแผนการทำงานก่อนปฏิบัติกิจกรรม	/			
1.2 มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม	/		4	
1.3 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติก่อนทจริง		/		
1.4 มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะใช้งาน	/			

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

พฤติกรรมที่แสดงออกในการปฏิบัติงานกลุ่ม	มี	ไม่มี	คะแนน	หมายเหตุ
1. การวางแผนการทำงาน				
1.1 มีการวางแผนการทำงานก่อนปฏิบัติกิจกรรม				
1.2 มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม				
1.3 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติก่อนทำจริง				
1.4 มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะใช้งาน				
2. ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม				
2.1 มีความพร้อมและกระตือรือร้นในการทำงาน				
2.2 ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ				
2.3 ให้ความร่วมมือในกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมให้เสร็จตามเป้าหมายอย่างดี				
2.4 ตั้งใจทำงานตลอดการปฏิบัติกิจกรรม				
3. การให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม				
3.1 ช่วยเหลือในการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน				
3.2 แนะนำข้อสงสัยแก่สมาชิกในกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรม				
3.3 ช่วยรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ให้ถูกต้องและเข้าใจตรงกันภายในกลุ่ม				
3.4 ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม				
4. การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม				
4.1 มีการเสนอความคิดเห็นในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีเหตุผล				
4.2 อธิบายข้อมูลหรือความรู้ที่เป็นประโยชน์ให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง				
4.3 ร่วมเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์				

พฤติกรรมที่แสดงออกในการปฏิบัติงานกลุ่ม	มี	ไม่มี	คะแนน	หมายเหตุ
4.4 ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีเหตุและผล				
5. การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม				
5.1 ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม				
5.2 ยอมรับข้อตกลงของกลุ่มตามเสียงส่วนใหญ่				
5.3 สนับสนุนในข้อมูลที่นำเชื่อถือของสมาชิกภายในกลุ่ม				
5.4 ยอมรับข้อเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหาการปฏิบัติกิจกรรม				
6. การให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม				
6.1 มีการให้กำลังใจในการปฏิบัติงานซึ่งกันและกัน				
6.2 ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข และสนุกกับการทำงาน				
6.3 ให้ความสนิทสนม และเป็นกันเองกับทุกคนภายในกลุ่ม				
6.4 จักการให้อภัย และมีน้ำใจแก่สมาชิกภายในกลุ่ม				

**แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

ชื่อ-นามสกุล ห้อง เลขที่

คำชี้แจง :

1. แบบวัดนี้เป็นแบบวัดความตระหนัก ต่อการอนุรักษ์น้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นและความรู้สึกต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

2. นักเรียนมีอิสระในการเลือกตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน คำตอบของนักเรียนไม่มีถูกหรือผิด และคำตอบเหล่านี้ไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนสอบของนักเรียน

3. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์น้ำ ชุดนี้มีข้อความทั้งหมด 20 ข้อความ กรุณาตอบให้ครบทุกข้อความ

4. วิธีตอบแบบวัดให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้เข้าใจและพิจารณาเลือกรับรองตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวาของแต่ละข้อความ ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนโดยใน 1 ข้อนักเรียนสามารถทำเครื่องหมายได้เพียง 1 ช่องเมื่อเปลี่ยนแปลงคำตอบให้นักเรียนขีดทับ X คำตอบเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ที่ต้องการ

5. ความหมายของคำตอบในแต่ละระดับความคิดเห็น

เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายความว่า นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยอย่างยิ่งกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

เห็นด้วย หมายความว่า นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยกับสถานการณ์ที่กำหนด

ไม่แน่ใจ หมายความว่า นักเรียนมีความคิดไม่แน่ใจกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

ไม่เห็นด้วย หมายความว่า นักเรียนมีความคิดไม่เห็นด้วยกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายความว่า นักเรียนมีความคิดไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

ตัวอย่างการตอบแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
(0) ท่านรู้สึกดีใจเมื่อมีการรณรงค์การไม่ตัดไม้ลาย ป่าเพื่อการอนุรักษ์น้ำ	✓				

**แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1. ท่านเห็นด้วยกับการมีกฎหมายจัดการกับผู้ทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ					
2. ท่านเชื่อว่าน้ำที่รั่วจากท่อน้ำเพียงเล็กน้อยจะไม่ส่งผลต่อการขาดแคลนน้ำ					
3. น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนไม่ส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำ					
4. ปัญหาน้ำเสียชุมชนส่งผลกระทบต่อคุณภาพ ชีวิตของคนในชุมชน					
5. หากมีกิจกรรมรณรงค์อนุรักษ์น้ำท่านยินดีเข้าร่วมกิจกรรมด้วย					
6. ท่านสามารถทิ้งสิ่งต่างๆ ที่ไม่เป็นพิษลงสู่แหล่งน้ำได้ตลอดเวลา					
7. ท่านรับแจ้งหน่วยงานที่รับผิดชอบทันทีเมื่อท่านพบการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลอง					
8. การนำผักตบชวาไปใช้ประดิษฐ์เครื่องจักสานเป็นการอนุรักษ์น้ำวิธีหนึ่ง					
9. การให้ความรู้เรื่องความสำคัญของน้ำแก่เยาวชนเป็นเรื่องที่จำเป็น					
10. การปลูกฝังค่านิยมให้เด็กๆ รักแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อมเป็นแนวการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน					
11. การดูแลรักษาแหล่งน้ำเป็นเรื่องของประชาชน ทุกคนที่ต้องทำ					
12. ควรกล่าวตักเตือนเพื่อนๆ เมื่อทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ					
13. ท่านรู้สึกพอใจเมื่อเห็นเพื่อนๆ ช่วยกันเก็บถุงพลาสติกที่อยู่ใกล้บริเวณท่อระบายน้ำ					
14. การตรวจตราท่อน้ำก่อนออกจากบ้านเป็นเรื่องที่เสียเวลา					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
15. ข่าวสารเรื่องการเน่าเสียของน้ำเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
16. การตั้งชมรมอนุรักษ์น้ำในโรงเรียนไม่ได้มีส่วนช่วยแก้ปัญหาหน้าเสีย					
17. การนำน้ำจากการอุปโภคไปรดต้นไม้เป็นการช่วยบำบัดและอนุรักษ์น้ำที่ดี					
18. คราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำไม่ทำให้น้ำเสีย แต่ทำลายทัศนียภาพอันสวยงามของแหล่งน้ำ					
19. ท่านเป็นบุคคลสำคัญที่มีส่วนช่วย ในการอนุรักษ์น้ำในชุมชน					
20. ท่านรู้สึกยุ่งยากกับมาตรการการบำบัดน้ำ ก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง					

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ

- ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- แบบวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- ค่าความเชื่อมั่นแบบค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 9 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ชุดกิจกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
ชุดกิจกรรม ที่ 1 เรื่อง น้ำและ ธรรมชาติ ของน้ำ	1. มีความรู้ความเข้าใจน้ำและ ธรรมชาติของน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการ สืบเสาะเรื่องน้ำและธรรมชาติ ของน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	3. นำความรู้ที่ได้จากเรื่องน้ำและ ธรรมชาติของน้ำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
ชุดกิจกรรม ที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำ และการใช้ ประโยชน์ จากแหล่ง น้ำ	1. มีความรู้ความเข้าใจแหล่งน้ำ และการใช้ประโยชน์จากแหล่ง น้ำได้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
	2. เรียนรู้กระบวนการสืบเสาะเรื่อง แหล่งน้ำและประโยชน์จาก แหล่งน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	3. นำความรู้ที่ได้จากเรื่องน้ำและ การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
ชุดกิจกรรม ที่ 3 เรื่อง ปัญหา เกี่ยวกับ ทรัพยากร น้ำ	1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องปัญหา เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ	+1	0	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการ สืบเสาะเรื่องปัญหาเกี่ยวกับ ทรัพยากรน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษา ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำไป ใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 9 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่							
		1	2	3	4	5			
ชุดกิจกรรม ที่ 4 เรื่อง	1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
การจัดการ แหล่งน้ำ	2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการ สืบเสาะเรื่องการจัดแหล่งน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษา การจัดการแหล่งน้ำไปใช้กับ ชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
	ชุดกิจกรรม ที่ 5 เรื่อง	1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
การอนุรักษ์ ทรัพยากร น้ำ	2. เรียนรู้ขั้นตอนของกระบวนการ สืบเสาะเรื่องอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	3. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปใช้กับ ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้

รายการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 10 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของคุณภาพของชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
1. จุดประสงค์								
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.3 มีความเป็นไปได้	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2. ใบความรู้								
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวน เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3. กิจกรรม								
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ คำหวัง และเนื้อหา								
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.4 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.5 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม								ใช้ได้
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

รายการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 11 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
6	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
8	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
16	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
17	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						รวม	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่								
	1	2	3	4	5				
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
22	0	1	1	0	1	4	0.60	ใช้ได้	
23	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
24	1	1	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้	
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
26	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้	
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
29	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้	
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
34	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
55	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
37	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
38	1	1	1	0	1	5	0.80	ใช้ได้	
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
40	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 12 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรม
การทำงานกลุ่ม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. การวางแผนการทำงาน								
1.1 มีการวางแผนการทำงานก่อนปฏิบัติกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.2 มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายใน กลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
1.3 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ ก่อนทำจริง	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
1.4 มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์พร้อมที่จะใช้งาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2. ความรับผิดชอบงานและหน้าที่ภายในกลุ่ม								
2.1 มีความพร้อมและกระตือรือร้นในการทำงาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.2 ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย อย่างเต็มความสามารถ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2.3 ให้ความร่วมมือในกลุ่มในการปฏิบัติ กิจกรรมให้เสร็จตามเป้าหมายอย่างดี	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2.4 ตั้งใจทำงานตลอดการปฏิบัติกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3. การให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม								
3.1 ช่วยเหลือในการวางแผนการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.2 แนะนำข้อสงสัยแก่สมาชิกในกลุ่ม ในการปฏิบัติ กิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3.3 ช่วยรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ให้ ถูกต้องและเข้าใจตรงกันภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
3.4 ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ต่อกลุ่ม	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4. การแสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม								
4.1 มีการเสนอความคิดเห็นในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีเหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.2 อธิบายข้อมูลหรือความรู้ที่เป็นประโยชน์ ให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
4.3 ร่วมเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4.4 ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีเหตุและผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5. การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกภายใน กลุ่ม								
5.1 ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5.2 ยอมรับข้อตกลงของกลุ่มตามเสียงส่วนใหญ่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5.3 สนับสนุนในข้อมูลที่นำเชื่อถือของสมาชิกภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
5.4 ยอมรับขอเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่ม เมื่อเกิด ปัญหาการปฏิบัติกิจกรรม	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6. การให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม								
6.1 มีการให้กำลังใจในการปฏิบัติงานซึ่งกันและกัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.2 ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข และสนุกกับการทำงาน	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6.3 ให้ความสนิทสนม และเป็นกันเองกับทุกคนภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6.4 รู้จักการให้อภัย และมีน้ำใจแก่สมาชิกภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

รายการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 13 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1. ท่านเห็นด้วยกับการมีกฎหมายจัดการกับผู้ทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2. ท่านเชื่อว่าน้ำที่รั่วจากท่อน้ำเพียงเล็กน้อยจะไม่ส่งผลต่อการขาดแคลนน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3. น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนไม่ส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำ	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
4. ปัญหาน้ำเสียชุมชนส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
5. หากมีกิจกรรมรณรงค์อนุรักษ์น้ำท่าน ยินดีเข้าร่วมกิจกรรมด้วย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6. ท่านรู้สึกยุ่งยากกับมาตรการการบำบัดน้ำ บำบัดน้ำก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
7. ท่านรีบแจ้งหน่วยงานที่รับผิดชอบทันที เมื่อท่านพบการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลอง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8. การนำผักตบชวาไป ใช้ประดิษฐ์เครื่องจักสาน เป็นการอนุรักษ์น้ำวิธีหนึ่ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9. การให้ความรู้เรื่องความสำคัญของน้ำแก่เยาวชน เป็นเรื่องที่จำเป็น	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
10. การปลูกฝังค่านิยมให้เด็ก ๆ รักแหล่ง น้ำ และสิ่งแวดล้อมเป็นแนวการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
11. การดูแลรักษาแหล่งน้ำเป็นเรื่องของประชาชนทุกคนที่ต้องทำ	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12. ควรว่ากล่าวตักเตือนเพื่อนๆ เมื่อทิ้งขยะ ลงในแหล่งน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13. ท่านรู้สึกพอใจเมื่อเห็นเพื่อนๆ ช่วยกันเก็บถุงพลาสติกที่อยู่ใกล้บริเวณท่อระบายน้ำ	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
14. การตรวจตราท่อน้ำก่อนออกจากบ้านเป็น เรื่อง ที่เสียเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15. ข่าวสารเรื่องการเน่าเสียของน้ำเป็นเรื่อง ที่น่าสนใจ	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
16. การตั้งชมรมอนุรักษ์น้ำในโรงเรียน ไม่ได้มีส่วนช่วยแก้ปัญหา น้ำเสีย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17. การนำน้ำจากการอุปโภคไปรดต้นไม้ เป็น การช่วยบำบัดและอนุรักษ์น้ำที่ดี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18. คราบน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวน้ำไม่ทำให้น้ำเสีย แต่ทำลายทัศนียภาพอันสวยงามของแหล่งน้ำ	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
19. ท่านเป็นบุคคลสำคัญที่มีส่วนช่วย ในการอนุรักษ์น้ำในชุมชน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20. ท่านรู้สึกยุ่งยากกับมาตรการการบำบัดน้ำ ก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t-test) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของแบบสอบถามความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		(t-test
	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	
1	4.56	0.26	3.80	0.67	3.95
2	4.12	0.78	2.84	0.31	6.15
3	4.52	0.26	2.44	1.09	8.95
4	4.36	0.24	3.64	0.74	3.64
5	4.24	0.69	3.32	0.23	4.80
6	4.08	0.41	2.80	0.92	5.56
7	4.24	0.27	3.00	0.42	7.46
8	4.24	0.94	3.56	0.51	2.83
9	4.44	0.34	3.76	0.44	3.85
10	4.24	0.19	3.76	0.24	4.57
11	4.48	0.26	4.00	0.42	2.92
12	4.56	0.34	3.76	0.27	5.11
13	4.60	0.25	3.76	0.36	5.39
14	4.24	0.27	2.64	0.91	7.36
15	3.64	0.41	3.28	0.54	1.85
16	4.48	0.26	2.96	0.79	7.42
17	4.60	0.33	3.60	0.67	5.00
18	4.00	0.2	2.56	0.67	6.90
19	4.12	0.44	3.12	0.69	4.69
20	4.04	0.46	2.56	0.59	7.23
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) = 0.9248					

ภาคผนวก จ

ผลการพัฒนาและการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

- ค่าคะแนนการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของผู้เชี่ยวชาญ
- ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- คะแนนแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมที่ 1 – 5
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำก่อนและหลังเรียน
- คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ในการทำกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- คะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ตาราง 15 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องน้ำและธรรมชาติของน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1. จุดประสงค์									
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 มีความเป็นไปได้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 1	19	19	19	20	20	97	4.85	0.34	ดีมาก
2. ใ้ความรู้									
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4	4	5	4	5	22	4.40	0.55	ดีมาก
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 2	26	29	28	28	30	141	4.70	0.42	ดีมาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
3. กิจกรรม									
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้									
คาดหวังและเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ใช้ภาษาชัดเจนไม่วกวน	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.5 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 3	29	30	28	30	29	146	4.87	0.24	ดีมาก
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม									
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	4	4	23	4.40	0.55	ดีมาก
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
รวมข้อ 4	18	20	18	18	19	94	4.70	0.50	ดีมาก

ตาราง 16 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรม ที่ 2 เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จาก แหล่งน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1. จุดประสงค์									
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.3 มีความเป็นไปได้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 1	19	20	19	19	20	97	4.85	0.34	ดีมาก
2. ใ้ความรู้									
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 2	29	30	29	30	30	148	4.93	0.15	ดีมาก

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
3. กิจกรรม									
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้									
คาดหวัง และเนื้อหา	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ใช้ภาษาชัดเจนไม่วกวน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.5 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา									
	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม									
	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 3	29	30	28	30	29	146	4.87	0.30	ดีมาก
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม									
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม									
	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	ดี
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4	4	21	4.20	0.45	ดี
รวมข้อ 4	17	20	18	17	18	90	4.50	0.50	ดี

ตาราง 17 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ									
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล	
	1	2	3	4	5					
1. จุดประสงค์										
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	4	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก	
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
1.3 มีความเป็นไปได้	5	4	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก	
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	ดีมาก	
รวมข้อ 1	19	18	17	19	19	92	4.60	0.52	ดีมาก	
2. ใ้ความรู้										
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก	
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
รวมข้อ 2	28	30	29	30	30	147	4.90	0.17	ดีมาก	

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
3. กิจกรรม									
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้									
คาดหวัง และเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.4 ใช้ภาษาชัดเจนไม่วกวน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา									
	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม									
	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 3	26	30	30	30	30	146	4.87	0.30	ดีมาก
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม									
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม									
	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดี
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 4	18	20	18	19	20	95	4.75	0.47	ดีมาก

ตาราง 18 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การจัดการแหล่งน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1. จุดประสงค์									
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
1.3 มีความเป็นไปได้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 1	18	19	20	19	20	96	4.80	0.36	ดีมาก
2. ใ้ความรู้									
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	ดีมาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 2	28	30	29	28	29	144	4.80	0.39	ดีมาก

ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
3. กิจกรรม									
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้									
คาดหวังและเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.4 ใช้ภาษาชัดเจนไม่วกวน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.5 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา									
	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม									
	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 3	29	30	29	29	30	147	4.90	0.22	ดีมาก
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม									
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม									
	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน									
	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4	4	22	4.40	0.55	ดี
รวมข้อ 4	19	20	17	18	18	92	4.60	0.52	ดีมาก

ตาราง 19 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินคุณภาพของ ชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1. จุดประสงค์									
1.1 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมระบุชัดเจน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมระบุชัด	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 มีความเป็นไปได้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
1.4 รายละเอียดเหมาะสม	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
รวมข้อ 1	19	19	19	20	20	97	4.85	0.34	ดีมาก
2. ใ้ความรู้									
2.1 เนื้อหามีความถูกต้อง	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.2 เนื้อหามีความต่อเนื่อง	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
2.4 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4	4	5	4	5	22	4.40	0.55	ดีมาก
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก
2.6 การใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่วกวนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
รวมข้อ 2	26	29	28	28	30	141	4.70	0.42	ดีมาก

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						รวม	$\bar{X}$	S	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่									
	1	2	3	4	5					
3. กิจกรรม										
3.1 ชื่อกิจกรรมน่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา สอดคล้องกับผลการเรียนรู้										
คาดหวังและเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
3.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
3.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
3.4 ใช้ภาษาชัดเจนไม่วกวน	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก	
3.5 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	ดีมาก	
3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก	
รวมข้อ 3	29	30	28	30	29	146	4.87	0.24	ดีมาก	
4. แบบบันทึกผลและแบบทดสอบท้ายกิจกรรม										
4.1 แบบฝึกหัดสอดคล้องกับกิจกรรม	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
4.2 มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
4.3 ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก	
4.4 ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4	4	21	4.20	0.45	ดีมาก	
รวมข้อ 4	18	20	18	18	19	93	4.65	0.36	ดีมาก	

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 40 –ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์ แบบทดสอบรายข้อ (item Analysis) เทคนิค 27 % ของ จุงเตห์ฟาน

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	0.64	0.28	21	0.49	0.33
2	0.64	0.28	22	0.61	0.50
3	0.63	0.40	23	0.49	0.41
4	0.63	0.31	24	0.68	0.41
5	0.54	0.41	25	0.71	0.26
6	0.64	0.27	26	0.28	0.36
7	0.73	0.32	27	0.71	0.26
8	0.34	0.55	28	0.57	0.35
9	0.65	0.74	29	0.61	0.28
10	0.62	0.50	30	0.62	0.50
11	0.76	0.48	31	0.68	0.21
12	0.61	0.28	32	0.53	0.26
13	0.76	0.48	33	0.65	0.21
14	0.44	0.23	34	0.63	0.40
15	0.46	0.27	35	0.61	0.28
16	0.67	0.33	36	0.44	0.23
17	0.71	0.43	37	0.61	0.43
18	0.63	0.25	38	0.71	0.35
19	0.56	0.38	39	0.52	0.58
20	0.47	0.37	40	0.59	0.38

ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง (0.28 – 0.76) ค่าอำนาจจำแนก (r) ควรอยู่ระหว่าง 0.2 – .58 ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ชุดนี้ (40 ข้อ) มีค่าความเชื่อมั่น 0.835

ตาราง 21 แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายกิจกรรมในชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนสอบย่อยแต่ละชุด					คะแนนประเมิน	
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	E1(50)	หลังเรียน E2 (40)
1	8	8	8	9	8	41	33
2	8	9	8	9	8	42	33
3	8	8	9	9	9	43	34
4	9	8	9	8	9	43	33
5	8	8	9	8	9	42	32
6	8	8	8	8	8	40	31
7	9	9	9	8	8	43	33
8	8	8	8	9	9	42	35
9	9	7	9	8	8	41	34
10	8	8	8	9	9	42	35
11	8	9	8	8	8	41	32
12	8	8	8	7	9	40	33
13	7	9	9	9	8	42	33
14	9	8	8	8	8	41	35
15	8	7	9	8	9	41	30
16	8	8	8	9	8	41	33
17	8	9	7	8	8	40	34
18	9	8	8	9	9	43	30
19	9	7	9	8	8	41	32
20	8	9	8	7	8	40	35

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	21	30	9	81
2	21	33	12	144
3	23	33	10	100
4	28	36	10	100
5	25	32	7	49
6	20	30	10	100
7	20	29	9	81
8	25	32	7	49
9	20	30	10	100
10	19	29	10	100
11	17	30	13	169
12	22	35	13	169
13	20	30	10	100
14	22	33	11	121
15	22	35	13	169
16	25	36	11	121
17	24	31	7	49
18	22	35	13	169
19	21	30	9	81
20	19	31	12	144
21	21	30	9	81
22	20	32	12	144
23	23	30	7	49
24	19	30	11	121
25	19	32	13	169
26	25	37	12	144
27	19	32	13	169
28	17	30	13	169
29	18	31	13	169

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง(D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
30	19	33	14	196
31	25	36	11	121
32	27	32	5	25
33	25	32	7	49
34	24	36	12	144
35	21	32	11	121
36	24	30	6	36
37	29	36	7	49
38	25	31	6	36
39	22	35	13	169
40	20	30	10	100
รวม	878	1287	409	4421
$\bar{X}$	21.95	32.18	10.23	
S	2.93	2.34	2.47	
N = 40			$\sum D = 409$	$\sum D^2 = 4421$

การคำนวณ t-test Dependent Sample จากสูตร

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

t คือ ค่าที่ใช้ในการพิจารณาในการแจกแจงแบบที

$\sum D$ คือ ผลรวมของคะแนนผลต่าง

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของคะแนนผลต่างยกกำลังสอง

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่ของข้อมูล

แทนค่า $t = 409 / \sqrt{(40(4421) - (167281)/(39))}$

$$t = 26.12$$

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้ชุดกิจกรรม
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	กลุ่มที่	คะแนนชุดกิจกรรม					รวม	$\bar{X}$	S	ระดับ
		1	2	3	4	5				
1. การวางแผน การทำงาน	1	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	2	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	3	4.80	5.00	4.80	4.60	4.80	24.00	4.80	0.14	ดีมาก
	4	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	5	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	6	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	รวม	4.83	4.93	4.93	4.77	4.80	24.27	4.85	0.05	ดีมาก
2. ความ รับผิดชอบงาน และหน้าที่ ภายในกลุ่ม	1	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	24.60	4.92	0.11	ดีมาก
	2	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	24.20	4.84	0.09	ดีมาก
	3	4.80	5.00	4.60	5.00	5.00	24.40	4.88	0.18	ดีมาก
	4	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	5	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	24.60	4.92	0.11	ดีมาก
	6	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	รวม	4.87	4.90	4.80	4.87	4.87	24.30	4.86	0.07	ดีมาก
3. การให้ความ ช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่ม	1	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	24.80	4.96	0.09	ดีมาก
	2	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	24.80	4.96	0.09	ดีมาก
	3	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	4	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	5	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	24.60	4.92	0.11	ดีมาก
	6	4.90	4.90	4.87	4.90	4.87	24.43	4.89	0.05	ดีมาก
	รวม	4.90	4.90	4.87	4.90	4.87	24.43	4.89	0.05	ดีมาก

ตาราง 23 (ต่อ)

พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	กลุ่มที่	คะแนนชุดกิจกรรม					รวม	$\bar{X}$	S	ระดับ
		1	2	3	4	5				
4. การแสดง ความคิดเห็น ของสมาชิก ภายในกลุ่ม	1	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	2	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	24.60	4.92	0.11	ดีมาก
	3	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	4	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	5	4.80	5.00	4.80	4.60	4.80	24.00	4.80	0.14	ดีมาก
	6	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	24.80	4.96	0.09	ดีมาก
	รวม	4.83	4.93	4.87	4.83	4.83	24.30	4.86	0.06	ดีมาก
5. การยอมรับ ความคิดเห็น ของสมาชิก ภายในกลุ่ม	1	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	2	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	3	5.00	4.80	4.80	4.60	4.80	24.00	4.80	0.14	ดีมาก
	4	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	5	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	6	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	23.80	4.76	0.09	ดีมาก
	รวม	4.87	4.87	4.90	4.73	4.80	24.17	4.83	0.05	ดีมาก
6. การให้ความ ช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่ม	1	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	2	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	24.40	4.88	0.11	ดีมาก
	3	4.80	5.00	4.80	4.60	4.80	24.00	4.80	0.14	ดีมาก
	4	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	24.00	4.80	0.00	ดีมาก
	5	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	24.60	4.92	0.11	ดีมาก
	6	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	23.80	4.76	0.09	ดีมาก
	รวม	4.87	4.87	4.90	4.73	4.83	24.20	4.84	0.05	ดีมาก
ภาพรวม		4.86	4.89	4.88	4.78	4.82	24.23	4.86	0.05	ดีมาก

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	53	74	21	441
2	61	81	20	400
3	58	77	19	361
4	71	81	10	100
5	67	74	7	49
6	56	73	17	289
7	64	78	14	196
8	70	82	12	144
9	67	79	12	144
10	55	76	21	441
11	61	84	23	529
12	58	75	17	289
13	72	92	20	400
14	66	89	23	529
15	56	87	31	961
16	53	89	36	1296
17	72	85	13	169
18	59	72	13	169
19	58	85	27	729
20	50	88	38	1444
21	48	79	31	961
22	53	86	33	1089
23	78	95	17	289
24	56	75	19	361
25	75	84	9	81
26	61	86	25	625
27	78	92	14	196
28	53	75	22	484

ตาราง 24 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
29	62	89	27	729
30	75	92	17	289
31	72	87	15	225
32	79	98	19	361
33	56	78	22	484
34	66	86	20	400
35	53	78	25	625
36	61	88	27	729
37	78	93	15	225
38	58	85	27	729
39	61	72	11	121
40	72	95	23	529
รวม	2522	3334	812	18612
$\bar{X}$	63.05	83.35	20.13	
S	8.76	7.12	7.38	
N = 40			$\sum D = 812$	$\sum D^2 = 18612$

การคำนวณ t – test Dependent Sample จากสูตร

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

t คือ ค่าที่ใช้ในการพิจารณาในการแจกแจงแบบที

 $\sum D$ คือ ผลรวมของคะแนนผลต่าง $\sum D^2$ คือ ผลรวมของคะแนนผลต่างยกกำลังสอง

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่ของข้อมูล

$$\text{แทนค่า } t = 812 / \sqrt{(40(18612) - (659344) / (39))}$$

$$t = 17.37$$

ภาคผนวก จ

ประมวลภาพกิจกรรม



ภาพประกอบ 2 นักเรียนกำลังทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มย่อย



ภาพประกอบ 3 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพประกอบ 4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพประกอบ 5 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรม



ภาพประกอบ 6 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรม



ภาพประกอบ 7 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรมตามแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน



ภาพประกอบ 8 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำชุดกิจกรรมตามแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน

ภาคผนวก ข

จดหมายราชการ



โรงเรียนสุรนารีวิทยา โรงเรียนสุรนารีวิทยา
รับวันที่ 24 ม.ค. 50 เวลา 15.50 น.
เลขที่ 104

ที่ ศธ 0519.12/๐๙๒๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๔๒ มกราคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ

เนื่องด้วย นายสมศักดิ์ พะหมาก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปฏิญาณนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ” โดยมี อาจารย์สนอง ทองปาน และอาจารย์สมพงษ์ ใจดีเชย เป็นคณะกรรมการควบคุมปฏิญาณนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอให้ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ทำแบบทดสอบ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตอบแบบสอบถาม เรื่อง พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ แผนการสอนการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และ ชุดกิจกรรมและคู่มือชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในระหว่างเดือน มกราคม - มีนาคม 2550

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายสมศักดิ์ พาพะมาก ได้รับ
ข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการ

[Handwritten signature]

អស់រលក ឆ្នាំ៖ ១៣៣០ រោងចក្រ

6 พฤศจิกายน 1300 ทัพพินทพลา (ดก) ๑

2.4

ขอแสดงความนับถือ

1/24/20

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

☒ เพื่อไปตรวจพบ

7. ชื่อหน่วยงาน..... กศน. ชลบุรี

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-6495063 , 02-6641000 ต่อ 5731 , 5646

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-2451717 มือถือ 081

☒ ทราบ ☒ อนุมัติ

☐ non capibile

☐ 1101.....

□ www.dhammadownload.com

(นายธีระพงศ์ นิชมาทอง)

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

6017598 28

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายสมศักดิ์ พาหะมาก
วันเดือนปีเกิด	27 พฤษภาคม 2505
สถานที่เกิด	อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 41/36 บ้านแมกไม้่อเงิน ถนนพหลโยธิน 54/1 แขวงคลองถนน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 102/จ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ. 2
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ แขวงถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2517	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จาก โรงเรียนพุทธรนิคม อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2540	ค.บ. จาก วิทยาลัยครูสุราษฎร์ธานี จังหวัด สุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2549	กศม. การมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดล่อม) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร