

๒๒.๑๑๖๖

๑๑๖๖

๑๖

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

ศศิธร มงคลทอง

30 ส.ค. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
ตุลาคม 2548

๒๒.๑๑๖๖

ศศิธร มงคลทอง. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ดร.สนอง ทองปาน,อาจารย์ณัฏฐิกา ไตจินดา.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี จำนวน 40 คน โดยได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานใช้วิธีการทดสอบ ค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้งกัน (Dependent t – test) โดยใช้ระดับ .05 เป็นระดับนัยสำคัญ ในการทดสอบ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หลังจากได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อ ชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมาก

THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES ON WATER FOR LIFE
FOR THE THIRD KEY-STAGE STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SASITHON MONGKOLTONG

Presented in partial fulfillment of the requirements for
The Master of Education Degree in Secondary Education
At Srinakarinwirot University
October 2548

Sasithon Mongkoltong. (2005). *The Development of Learning Packages on Water for Life for the Third Key-Stage Students*. Master thesis, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. Sanong Thongpan, Mrs.Nullika Tojinda.

The purposes of this study were to develop the learning packages on Water for Life to meet the 80/80 criterion, and to investigate students' learning achievement, basic ability in science and satisfaction on the learning packages.

Samples of the study comprised 40 M.S. III Thepsatri Rajabhat University 's Demonstration School students, whom were taught by the developed package. Data analyses were achieved by employing the Dependent t – test, at the .05 level of significance.

The results of the study revealed that students' post learning outcomes were better than their corresponding beginnings on achievement, basic ability in science, and their satisfaction on the learning packages was at the upper level.

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิธร มงคลทอง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

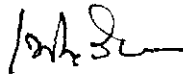
ของ

นางศศิธร มงคลทอง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

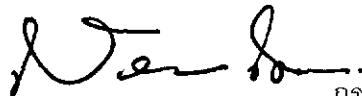
วันที่ 13 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2548

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



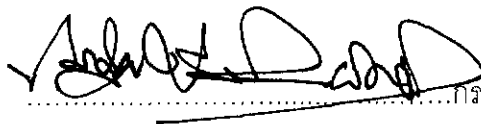
.....ประธาน

(ดร.สนอง ทองปาน)



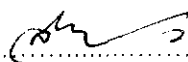
.....กรรมการ

(อาจารย์ณัฏฐิกา ไตจินดา)



.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์)



.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.สมปราวรณา วงศ์บุญหนัก)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาในการให้คำปรึกษาแนะนำ เป็นอย่างดีในการทำปริญญานิพนธ์ การตรวจสอบและให้แนวทางการแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจน จาก ดร.สนอง ทองปาน ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ณัฏฐิกา โตจินดา กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างยิ่ง ตลอดจนทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ และ ดร.สมปวรธนา วงศ์บุญหนัก กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่คอยช่วยให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ สำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางแก้ไขเครื่องมือ ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริเพ็ญ มากบุญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ และอาจารย์วันทนี บุญสุวรรณ อาจารย์คณะครุศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันที ปานเจริญ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทนา แจ่มสุวรรณ อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครู อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา รวมทั้งนักเรียนที่ได้ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วง ได้ด้วยดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อบัวลม คุณแม่บุญศรี ดีเด พี่น้องครอบครัวดีเด คุณदनัย และ ครอบครัวมงคลทอง ที่คอยให้กำลังใจและกำลังใจทรัพย์ สนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยความรัก และห่วงใยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงได้จากปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัย ขอกราบบูชาพระคุณบิดา - มารดา ครู - อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศศิธร มงคลทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับน้ำเพื่อชีวิต.....	9
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม.....	25
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	41
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
แบบแผนการวิจัย.....	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
ตอนที่ 1 การพัฒนาและหาคุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต.....	54
ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ทดลองสอน.....	57
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	71
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	71
สมมติฐานของการวิจัย.....	71
วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
สรุปผลการวิจัย.....	73
อภิปรายผลการวิจัย.....	73
ข้อเสนอแนะ.....	79
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	93
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	186

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการศึกษาค้นคว้า.....	54
2 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต.....	67
3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน.....	68
4 ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอน โดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน.....	69
5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่องน้ำเพื่อชีวิต.....	70
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IC)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	99
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IC)ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	100
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IC)ของแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต.....	101
ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต.....	102
ค่าความยากง่าย(p)ค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	104
ค่าอำนาจจำแนก(t) ของแบบวัดความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	105
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	106
ค่าความเชื่อมั่นของแบบการประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์.....	110
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	180
คะแนนความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	182
คะแนนความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	184

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์.....	37
2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	37
3 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	41

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามหาศาลต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด หากขาดน้ำเมื่อใดสิ่งมีชีวิตทุกชนิดก็เจริญเติบโตได้ไม่นาน (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15 : 173) ถึงแม้ว่ากระบวนการทางธรรมชาติ สามารถทำให้น้ำเกิดขึ้นหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา ไม่มีวันสิ้นสุดก็ตาม ถ้าพฤติกรรมการใช้้ำของมนุษย์ ยังขาดความรู้ความเข้าใจในความเป็นจริงของน้ำที่มีระบบกฎเกณฑ์เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้ที่รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาเรื่องน้ำ ก็คือมนุษย์นั่นเอง เช่น การปล่อยน้ำที่ใช้แล้วหรือสิ่งสกปรกลงในแหล่งน้ำจากแหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม หรือแหล่งเกษตรกรรม จนทำให้เกิดภาวะน้ำเสียจากการปนเปื้อนสารพิษ สมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2546 : 118 – 119) ดังนั้นเมื่อมนุษย์เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหา มนุษย์ต้องได้รับการพัฒนา ให้มีความรู้ความเข้าใจและความจริงเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ กระบวนการแก้ปัญหา รวมถึงมีความตระหนักและเจตคติที่ดีต่อการให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์น้ำ ให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเปลี่ยนพฤติกรรมการดำรงชีวิต ให้สอดคล้องกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรสมบัติของคนทุกคน ฉะนั้นพึงระลึกอยู่เสมอว่า การสนับสนุนและให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้อยู่ในสภาพดีทั้งด้านคุณภาพและด้านปริมาณ จะทำให้ทุกคนสามารถนำทรัพยากรน้ำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างปลอดภัยทำให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีสามารถทำประโยชน์ให้แก่ประเทศชาติเกิดการพัฒนาต่อไป (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2546 : 10) ซึ่งเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2544 – 2549) ที่กล่าวไว้ว่า มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ซึ่งเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสำเร็จและการเปลี่ยนแปลง มนุษย์จึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญ (สมจิต สวธน์ไพบูลย์, 2541 : 1)

ในยุคปัจจุบันต้องยอมรับว่า เครื่องมือที่ดีที่สุดของการพัฒนามนุษย์ คือ การศึกษา (พระธรรมปิฎก, 2539 : 25) ดังนั้น มนุษย์ต้องได้รับการเรียนรู้ถึงผลที่จะเกิดจากการกระทำของตนเอง และมีความสำนึกถึงความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ไปสู่พฤติกรรมที่ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ, 2534 : 23) เห็นได้จาก การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเอง

ตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพและถือว่าผู้เรียนทุกคนสำคัญที่สุด ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงให้คิดเป็น ปฏิบัติได้ เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งถือได้ว่กิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาการเรียนรู้ (กรมวิชาการ. 2543 : 3) ดังนั้นในการถ่ายทอดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ควรเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นสภาพจริงของปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดวิเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในชีวิตจริง (จุฬารักษ์ สุขก้อน. 2547 : 1) ดังนั้น การใช้ชุดกิจกรรมเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร จะทำให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสัมผัสธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ได้พัฒนาด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีระเบียบวินัย มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อเพื่อเนื้อเนื้อมีความสามัคคีภายในหมู่คณะ (กรมวิชาการ. 2543 : 3) จากการที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน ครูจึงต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้อภิปรายปัญหา มาเป็นผู้เตรียมสถานการณ์ให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา ค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ให้ผู้อื่นได้รู้และเข้าใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (สมชาย เม่นแย้ม. 2535 : 1 – 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวิภาภรณ์ เดโชชัยวุฒิ. (2533 : 45) ที่กล่าวไว้ว่า ชุดการเรียนช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จตามความสามารถของตนเอง ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และคล้ายกับแนวคิดของ ดวน. (Duann. 1973 : 169) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนเป็นรายบุคคลตามความสามารถ และความต้องการของแต่ละคน จะเป็นการเรียนอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมายที่ต้องการจะบรรลุผล ซึ่งตรงกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนของบลูม. (Bloom. 1976 : 47) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอน สามารถช่วยปรับในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ มีความรู้ความเข้าใจจนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้กรินวาลด์. (เชาวนีย์ อะยะวงค์. 2526 : 32 ; อ้างอิงจาก Grinewald. 1975) ยังกล่าวไว้ว่า การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม นอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายรูปแบบแล้ว ยังช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ทำกิจกรรมจนสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ และยังทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไป และจากงานวิจัยของศิริลักษณ์ นหนองเส. (2545 : 112) ยังพบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับการสอนตามคู่มือครู ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือทดลองใช้ประกอบการสอนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา โดยใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่าง และเนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า ให้นักเรียนสำรวจ วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เสนอแนวคิดในการร่วมมือป้องกันและเฝ้าระวังการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งแบบรายบุคคลและฝึกการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียน อันเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
3. เพื่อศึกษาความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ได้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์
2. เพื่อทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรม และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ตอน แต่ละตอนมีขอบเขตดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา 4 เรื่อง ดังนี้

1. แหล่งน้ำบนโลก
2. ประโยชน์ของน้ำ
3. ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ
4. การอนุรักษ์น้ำ

ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทดลองสอน

ประชากรที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 448 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ได้จากการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster sampling) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 89) จำนวน 40 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตประกอบการสอน
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

3.1 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คือ เห็นความสำคัญของทรัพยากรน้ำ ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น ประเทศและโลก สื่อสารสิ่งเรียนรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการดูแลรักษา และแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

3.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับสภาพปัญหาของทรัพยากรน้ำ เสนอแนวคิดในการดูแลรักษาและใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ให้ความร่วมมือในการป้องกันและเฝ้าระวังทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ ใช้เวลาทั้งหมด 24 ชั่วโมง โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ๗ ละ 4 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต หมายถึง สื่อที่ใช้ประกอบการสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นเครื่องมือในการทดลองสอน ภายในชุดกิจกรรมมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ศึกษาค้นคว้า ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมที่หลากหลายประกอบกันตามความเหมาะสม ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและมีความซื่อสัตย์ต่อการเรียนของตน โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบภายในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เป็น 8 องค์ประกอบ ได้แก่ ชื่อเรื่อง จุดประสงค์ คำชี้แจง เวลาที่ใช้ วัสดุอุปกรณ์ ใบความรู้ สถานการณ์ และ กิจกรรม ตามลำดับ

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต หมายถึง ค่าสัดส่วนระหว่างคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรมระหว่างเรียน กับคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนน ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

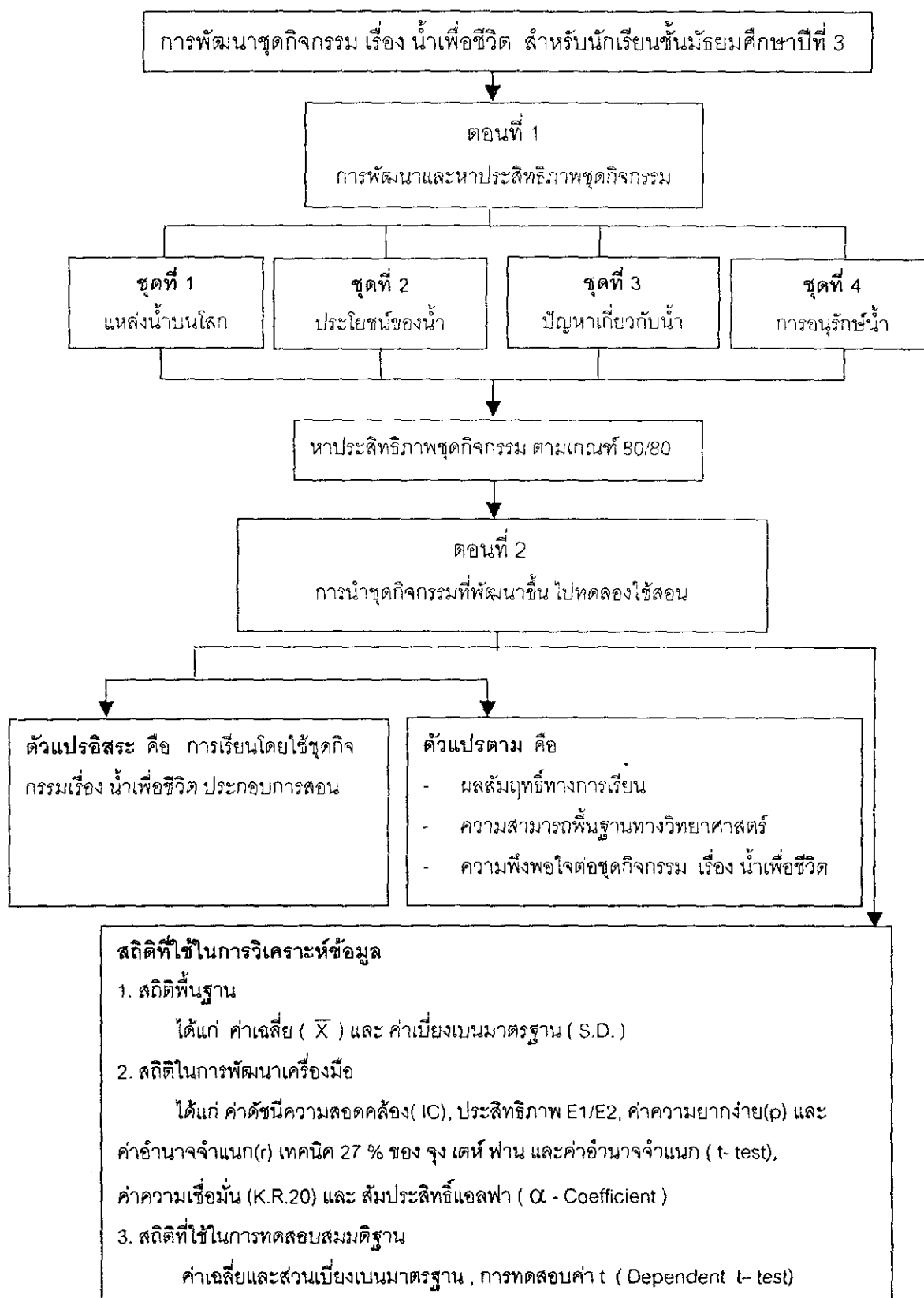
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุมทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นเครื่องมือวัด

4. ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และการจัดทำผลงาน เพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ต้องปรับปรุง พอใช้ ดีและดีมาก เป็นเครื่องมือวัด

5. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต หมายถึง ความรู้สึกเชิงอารมณ์ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทั้งในด้านความชัดเจน ถูกต้อง ของการใช้ภาษา ความเหมาะสมของชื่อเรื่อง จุดประสงค์ เวลาที่ใช้ อุปกรณ์ ใบความรู้ สถานการณ์ กิจกรรมและประโยชน์ที่ได้รับ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งการแสดงความรู้สึกพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อยและพึงพอใจน้อยที่สุด และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นเครื่องมือวัด

6. น้ำเพื่อชีวิต หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติพื้นฐานที่เป็นน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นหมุนเวียนต่อเนื่องกัน ไม่มีวันหมดสิ้นไปและพบมากที่สุดบนพื้นผิวโลก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาสาระเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แบ่งเป็น 4 เรื่อง คือ แหล่งน้ำบนโลก ประโยชน์ของน้ำ ปัญหาเกี่ยวกับน้ำและการอนุรักษ์น้ำ

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต อยู่ในระดับมาก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับน้ำเพื่อชีวิต
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับน้ำเพื่อชีวิต

น้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกันไม่มีวันหมด นับเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งที่เกิดภายในครัวเรือนในชุมชน การทำเกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม ทำให้น้ำบางส่วนเน่าเสียไป เพราะมีการปนเปื้อนของสารพิษ จนทำให้ไม่สามารถใช้น้ำได้อย่างเต็มที่ และปริมาณน้ำที่มีอยู่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ

1.1 ความสำคัญของน้ำ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2534 : 173) กล่าวว่า น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืช ถ้าขาดน้ำเมื่อใดก็เป็นการยากที่จะดำรงชีพอยู่ได้นาน

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2535 : 7) สรุปไว้ว่า น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ซึ่งเห็นได้จากการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจะมีความผูกพันกับแหล่งน้ำอย่างใกล้ชิด ดังนั้นน้ำจึงมีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

1.2 แหล่งน้ำบนโลก

น้ำบนโลกของเรา มีการกระจายตัวอยู่ในแหล่งต่าง ๆ พบว่ากว่า 97 เปอร์เซ็นต์ของน้ำบนโลกเป็นน้ำเค็มในมหาสมุทร จัดเป็นน้ำจืด 3 เปอร์เซ็นต์ และ 3 ใน 4 ของน้ำจืดทั้งหมด เป็นส่วนของน้ำแข็งตามขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีบางส่วนเป็นน้ำจืดที่ไม่สามารถมองเห็นได้ อยู่ในสถานะก๊าซ เรียกว่า ไอน้ำ ดังนั้นมนุษย์จึงเหลือแหล่งน้ำจืดที่นำมาใช้ได้ จริง ๆ โดยประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

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

1.3 ประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 80) ได้สรุปเกี่ยวกับ ประโยชน์ของน้ำ ไว้ดังนี้

1. ด้านการอุปโภคและบริโภค น้ำมีความจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เช่น ร่างกายของคนประกอบด้วยน้ำประมาณ 60 – 70% โดยใช้ในการดื่มประมาณ 3 ลิตรต่อวัน โดยร่างกายของคนจะใช้น้ำเพื่อพาสารอาหารต่างๆ ไปยังเซลล์ เพื่อรักษาสภาพโครงสร้างของร่างกาย การขับถ่ายของเสียและการระบายความร้อนออกจากร่างกาย ส่วนด้านการอุปโภคทั้งการทำความสะดวกการซักล้างและกิจกรรมอื่น ๆ ได้มีการค้นพบว่า แหล่งน้ำจืดที่สะอาดและสะดวกที่จะนำมาใช้ คือ น้ำบาดาลซึ่งมีคุณภาพดีและมีปริมาณมาก น้ำบาดาลจึงถูกนำขึ้นมาใช้อย่างเต็มที่ และใช้ต้นทุนต่ำกว่าการนำน้ำผิวดินมาทำน้ำประปา ปัจจุบันสถานการณ์การใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น จนเกินสมดุลทางธรรมชาติ อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม เช่น ปัญหาดินทรุด

2. ด้านการเกษตรกรรม มนุษย์ใช้น้ำด้านการเกษตรกรรม เพื่อทำการเพาะปลูกพืชสำหรับการบริโภค ประมาณ 70 % ของปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งหมด ส่วนน้ำที่ใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่าง เช่น โคเนื้อ น้ำ หมู ไก่ ต้องการน้ำ 20, 12, 4, 0.04 แกลลอนต่อตัวต่อวันตามลำดับ น้ำมีความสำคัญมากในการผลิตอาหารของมนุษย์

3. ด้านการชลประทาน เป็นการควบคุมระดับน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชที่ปลูก โดยมีการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ เพื่อระบายน้ำให้เกษตรกรใช้ในช่วงฤดูแล้ง ยกกระดับน้ำให้ไหลเข้าสู่ไร่นา สำหรับตามที่ดินอนจะใช้เครื่องสูบน้ำช่วยในการดูดดึงน้ำขึ้นมา แต่ถ้าพื้นที่ราบที่มีความลาดเอียงเล็กน้อย เพียงทำเขื่อนหรือทำนบกั้นน้ำ การจัดระบบการชลประทานจะกระทำได้สะดวก กล่าวได้ว่า พื้นที่ใดสามารถควบคุมระดับน้ำได้ ก็สามารถป้องกันการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งหรือระยะฝนทิ้งช่วง รวมทั้งช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมได้ ทำให้การเพาะปลูกสามารถทำได้ตลอดทั้งปี ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพื้นที่นอกเขตการชลประทาน

4. ด้านการอุตสาหกรรม น้ำจำเป็นต่อกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งส่วนกระบวนการผลิตโดยตรง คือ เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ล้างวัตถุดิบและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สนับสนุนการผลิต เช่น การล้างเครื่องจักร ล้างพื้นโรงงานและการหล่อเย็น ฯลฯ อุตสาหกรรมแต่ละประเภท ต้องการน้ำทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพแตกต่างกันไป เช่น โรงงานผลิตเบียร์,

เซรามิกส์, กระดาษ ซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีคุณภาพสูงปราศจากสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ จึงจะสามารถผลิตผลงานที่มีคุณภาพ ปัจจุบันเศรษฐกิจของคนไทยกำลังขยายตัวในอัตราสูง มีการปรับตัวเป็นลักษณะเปิดกว้างเข้าสู่เศรษฐกิจนานาชาติมากขึ้น จึงมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศเข้าสู่การผลิตภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก การขยายตัวด้านอุตสาหกรรม มีข้อจำกัดเรื่องการขาดแคลนปัจจัยพื้นฐาน โดยเฉพาะการขาดน้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการผลิตภาคอุตสาหกรรม

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

6. ด้านการคมนาคมขนส่ง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน การขนส่งทางน้ำ นับได้ว่าเป็นเส้นทางขนส่งที่สำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะการขนส่งระหว่างประเทศ ยังใช้การขนส่งทางทะเล เพราะสามารถขนส่งได้คราวละมาก ๆ และค่าใช้จ่ายถูกกว่าการขนส่งทางอากาศ สำหรับการขนส่งภายในประเทศระยะทางไกล ๆ การขนส่งทางน้ำจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางบก

7. ด้านการสร้างพลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันความจำเป็นในการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามอัตราการเพิ่มของประชากรและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับการผลิตพลังงานไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายสูง จากการผลิตโดยใช้กระแสน้ำจะต่ำกว่าการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่น ๆ เช่น ถ่านหิน น้ำมันนิวเคลียร์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า และน้ำที่นำมาใช้หมุนกังหัน เพื่อผลิตไฟฟ้าแล้ว คุณภาพของน้ำจะไม่เปลี่ยนแปลง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีก

8. ด้านการนันทนาการ แหล่งกักเก็บน้ำหลายแห่ง ใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจที่สำคัญของมนุษย์ทั้งชาวเมือง ชาวชนบทและชาวต่างชาติ ทั้งนี้เพราะตามแหล่งน้ำต่าง ๆ มีทิวทัศน์ธรรมชาติที่สวยงาม เช่น แม่น้ำ น้ำตก ทะเลสาบ เกาะ แก่ง ลำคลอง ลำธาร นอกจากนั้นยังเห็นสัตว์ต่าง ๆ ในบริเวณแหล่งน้ำ ทำให้เกิดกิจกรรมทางน้ำที่ให้ความเพลิดเพลิน เช่น ตกปลา วายน้ำ พายเรือ แข่งเรือ กระดานโต้คลื่น สกีนํ้า ฯลฯ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ สรุปได้ว่า น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาชนบท และสังคมเมือง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาประเทศต่อไป

1.4 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

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

1. ปัญหาการขาดแคลนน้ำ

ปัญหาการขาดแคลนน้ำพบอยู่ทั่วไปทั้งในเขตเมืองและชนบท ซึ่งมีสาเหตุมาจาก

1.1 การผันแปรของสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันพบว่า มีการตัดไม้ทำลายป่า พื้นที่ป่าไม้ลดลง เป็นเหตุให้เกิดความแห้งแล้งฝนไม่ตกตามฤดูกาล และเมื่อฝนตกดินที่ไม่มีต้นไม้มากคลุมก็ไม่สามารถกักน้ำไว้ได้

1.2 ความต้องการน้ำ ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้นจากการเพิ่มจำนวนประชากร การขยายตัวของเมืองก็เพิ่มขึ้นตาม ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมขยายตัวอย่างรวดเร็วเช่นกัน ทำให้ต้องจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเพิ่มมากขึ้น

1.3 การใช้น้ำขาดประสิทธิภาพของประชาชนในเขตเมือง โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลพบว่า ใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยทั้งในด้านอุปโภคบริโภค และนันทนาการ ส่วนภาคการเกษตร พบว่า การใช้น้ำยังขาดประสิทธิภาพเพราะใช้น้ำเกินความต้องการของพืช

1.4 แหล่งเก็บกักน้ำไม่เพียงพอ เช่น เขื่อนและอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสามารถกักเก็บน้ำไว้ก่อนที่จะไหลลงสู่พื้นราบและลงสู่ทะเล ในปัจจุบันอ่างเก็บน้ำและเขื่อน มีสภาพตื้นเขินจากการทับถมของตะกอนปริมาณน้ำลดลงในการสร้างเขื่อนแต่ละครั้งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทำให้การเก็บกักน้ำจึงเป็นไปได้ยาก

1.5 ขาดองค์การกลางในการบริหารจัดการลุ่มน้ำ การกำหนดนโยบายและการวางแผนพัฒนาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดดุลยภาพระหว่างการพัฒนาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการสนองความต้องการการใช้น้ำ

2 ปัญหามลภาวะของน้ำ

ปัญหามลภาวะของน้ำ เป็นปัญหาการเสื่อมคุณภาพของน้ำ จนก่อให้เกิดความเสียหายต่อการใช้ประโยชน์จากน้ำในรูปแบบต่าง ๆ กัน มลพิษทางน้ำ (Water Pollution) หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติของน้ำที่ดี เช่น มีสิ่งปฏิกูลเจือปนในน้ำทำให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากน้ำและแหล่งน้ำ สิ่งแปลกปลอมที่ทำให้เกิดมลภาวะของน้ำ มีดังนี้

2.1 สารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร มูลสัตว์ ขยะมูลฝอย ฯลฯ จุลินทรีย์มีทั้งแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลาย เมื่อจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง เกิดแก๊ส มีกลิ่นเหม็นเกิดขึ้น ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

2.2 สารอนินทรีย์ มักพบในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมแทบทุกประเภท ซึ่งเป็นเหตุให้น้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ เป็นน้ำกระด้างไม่เหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งในด้านการ

อุปโภคและบริโภค การอุตสาหกรรม ตลอดจนการเกษตร สารอินทรีย์บางชนิด เช่น กลีเซอรอล ฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ทำให้เกิดปัญหาสาหร่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มความสกปรกมากขึ้น ถ้าสาหร่ายเกิดการสลายตัวหรือตาย

2.3 สารที่เป็นกรดหรือด่าง การปล่อยสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่างลงสู่แหล่งน้ำจะก่อให้เกิดอันตรายทั้งต่อคน และการแพร่พันธุ์สัตว์น้ำ เช่น กรดน้ำส้ม กรดกำมะถัน นอกจากนั้นยังมีฤทธิ์กัดกร่อนสิ่งก่อสร้างทั้งที่อยู่ริมน้ำและในน้ำให้ผุกร่อนเร็วขึ้น

2.4 สารเคมีเป็นพิษ เช่น สารกันมันตภาพรังสีถ้ามีความเข้มข้นมากจะก่อให้เกิดอันตรายถึงตายได้ ทั้งต่อคน และสัตว์น้ำ

2.5 สารแขวนลอย บางอย่างมีการสลายตัว ทำให้เกิดกลิ่นบางอย่าง เช่น น้ำมัน ไขมันจะกั้นไม่ให้แสงแดดผ่านลงสู่พื้นน้ำทำให้น้ำขาดออกซิเจน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชใต้น้ำ นอกจากนี้สารบางชนิดยังเป็นพิษต่อสัตว์น้ำอีกด้วย

2.6 สารที่ทำให้เกิดฟอง เกิดจากน้ำทิ้งจากชุมชนจากการซักล้างและน้ำที่ระบายจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น โรงงานกระดาษ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี ทำให้น้ำเกิดภาพไม่น่าดูและสารบางอย่างเป็นอันตรายต่อร่างกาย

2.7 จุลินทรีย์ จากการถ่ายเทสิ่งโสโครกจากครัวเรือนหรือชุมชนลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เชื้อโรคแพร่เข้าสู่ร่างกายได้ เช่น อหิวาตกโรค บิด เป็นต้น

2.8 น้ำร้อน น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งมีอุณหภูมิสูง และมีปริมาณมาก ทำให้เกิดการแบ่งชั้นระหว่างน้ำร้อนและน้ำเย็น เนื่องจากน้ำร้อนจะเบาว่าน้ำเย็นจึงลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ ปริมาณออกซิเจนในน้ำร้อนมีน้อยกว่าในน้ำเย็น ทำให้พวกสัตว์น้ำไปอาศัยอยู่ส่วนล่างของแหล่งน้ำ จนเกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ทำให้มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วแล้วให้น้ำเกิดการเน่าเสียได้

2.9 สี เป็นตัวปิดกั้นทางเดินของแสง ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสงของพืชใต้น้ำ สีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและพืช เมื่อสิ่งมีชีวิตลดลงก็ก่อให้เกิดน้ำเสียตามมา

3 ปัญหาจากภาวะน้ำท่วม

การเกิดน้ำท่วมมักจะเกิดในช่วงฤดูฝน และจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมตามมา ทั้งนี้เพราะประชาชนส่วนใหญ่ของโลกจะตั้งถิ่นฐานรวมกันอย่างหนาแน่น ตามที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลำคลอง ทำให้มีโอกาสได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมได้มาก

สาเหตุการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

อภิเชก บันสุวรรณ (2541 : ออนไลน์) ได้สรุปไว้ว่า น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. น้ำทิ้งจากการอุปโภคและบริโภคในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งเศษอาหาร คราบไขมัน ปัสสาวะ อุจจาระและจุลินทรีย์ต่าง ๆ แล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำมีสารอินทรีย์
 2. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เกิดจากน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตโดยตรง จากการหล่อเย็น การล้างและการทำความสะอาดเครื่องจักรรวมทั้งอาคารสถานที่
 3. น้ำทิ้งจากกิจกรรมทางการเกษตร มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ จากการใช้ยาปราบศัตรูพืชและจากสารเคมีอื่น ๆ ส่วนการปศุสัตว์น้ำทิ้งจะมีสารอินทรีย์สูง
 4. น้ำทิ้งจากเหมืองแร่ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนตะกอนแร่ธาตุที่เป็นพิษ เช่น ตะกั่ว
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2545 : 28) สรุปเกี่ยวกับ สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษในแหล่งน้ำ สามารถแยกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

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

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 86) ได้สรุปเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดภาวะน้ำท่วม ไว้ดังนี้

1. เนื่องจากฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนมีมาก และอาจเกิดพายุดังต่าง ๆ ทำให้ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน ประกอบกับเป็นช่วงน้ำทะเลหนุนขึ้นมา ทำให้แหล่งน้ำต่าง ๆ ไม่สามารถรับปริมาณน้ำจำนวนมากได้ เกิดภาวะน้ำท่วม ทำให้เกิดปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมตามมา
2. ป่าไม้ถูกทำลายมากเกินไป พื้นดินขาดต้นไม้ในการดูดซับหรือกักเก็บน้ำ จึงทำให้อัตราความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านหน้าดินสูงกว่าปกติและไหลลงสู่แหล่งน้ำอย่างรวดเร็ว ทำใหเกิดน้ำท่วมกะทันหัน และเกิดอันตรายรุนแรงต่อชีวิตมนุษย์ สัตว์เลี้ยงตลอดจนทรัพย์สินอื่น ๆ
3. ท่อระบายน้ำหรือทางระบายน้ำอุดตันขาดประสิทธิภาพ
4. การสร้างถนนขวางทางเดินของน้ำ โดยไม่มีท่อระบายน้ำให้มีขนาดใหญ่พอเป็นเหตุให้น้ำระบายไม่ทัน ก็ทำให้เกิดน้ำท่วมขังได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ พบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำ คือมนุษย์ ดังนั้นมนุษย์ต้องได้รับการพัฒนาในด้านความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติของน้ำ เพื่อช่วยลดการเกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำลงได้

1.5 การอนุรักษ์น้ำ

1.5.1 ความหมายการอนุรักษ์

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 98) ให้ความหมายของคำว่า การอนุรักษ์น้ำ คือ การใช้ น้ำให้ถูกวิธีตามหลักวิชาการ เพื่อให้ น้ำมีความสะอาดทั้งส่วนประกอบทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี

นิวัติ เรืองพานิช (2537 : 34) ให้ความหมายของคำว่า การอนุรักษ์(Conservation) หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด เป็นประโยชน์ต่อมหาชนโดยทั่วถึงกัน ให้มากและนานที่สุด สูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด การอนุรักษ์ มิได้หมายถึงการ เก็บรักษาทรัพยากรไว้เฉย ๆ แต่ต้องนำมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องตามกาลเทศะ

เกษม จันทรแก้ว (2540 : 111-112) ได้สรุปความหมายของคำว่า การอนุรักษ์ ไว้ว่า หมายถึง การใช้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้มีใช้ตลอดไปนอกจากเพื่ออุปโภคและบริโภคแล้วยังรวมถึงการเก็บเอาไว้ใช้ยาม ฟื้นฟูและพัฒนาให้ดีขึ้น

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

จากการศึกษาความหมายของการอนุรักษ์ สรุปได้ว่า การอนุรักษ์ คือ การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่มวลมนุษย์อย่างทั่วถึงกัน รวมถึงการ ป้องกัน ดูแล และบำรุงรักษาไม่ให้เกิดมลพิษหรือเสื่อมโทรมลง ทั้งในด้านปริมาณและด้านคุณภาพ

1.5.2 วัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์น้ำ

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 98) กล่าวไว้ว่า การอนุรักษ์น้ำมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ มีน้ำอย่างเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน ไม่มากหรือน้อยเกินไป ซึ่งพอสรุปแนวทาง ในการอนุรักษ์น้ำได้ดังนี้

1. ต้องรักษาปริมาณน้ำให้มีสม่ำเสมอ โดยการปลูกป่าอนุรักษ์ เพราะราก ต้นไม้และดินที่หนาจะช่วยดูดซับน้ำไว้ เวลาที่มีน้ำมากจะช่วยป้องกันอุทกภัยแล้วจะค่อย ๆ ปลดปล่อยน้ำ ลงสู่แหล่งน้ำในฤดูแล้ง

2. หาวิธีทำให้น้ำไหลช้าลง เพื่อป้องกันการชะล้างดินลงสู่แหล่งน้ำและให้น้ำลงไปถึงในแหล่งน้ำบาดาล

3. การเก็บกักน้ำโดยการสร้างเขื่อน ต้องคำนึงถึงผลดีให้คุ้มกับผลเสียที่จะเกิดขึ้น เช่น การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่อาศัยรวมทั้งทรัพยากรอื่น ๆ มากน้อยเท่าใด

4. การป้องกันและแก้ไขน้ำเสีย โดยชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ต้องไม่ระบายน้ำเสียหรือทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ แต่ถ้าจะระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำต้องปรับสภาพน้ำให้ดีก่อน และช่วยกันลดการใช้สารเคมีที่เป็นพิษในการทำการเกษตรกรรมประเภทต่าง ๆ

1.5.3 หลักการอนุรักษ์น้ำ

มัน เสือสูงเนิน (2547 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์ ไว้ว่า หมายถึง การที่จะทำให้มีทรัพยากรธรรมชาติไว้ใช้และอยู่คู่กับโลกตลอดไปนั้น มีแนวทางดังนี้

1. ใช้อย่างฉลาด การใช้แต่ละครั้งต้องพิจารณาให้รอบคอบถึงผลดีผลเสีย คำนึงถึงการขาดแคลนหรือการหาใช้ยากในอนาคต
2. ประหยัด (เก็บ รักษา สงวน) ของที่หายากหมายถึง ทรัพยากรใดที่มีน้อยหรือหายาก ควรเก็บรักษาไว้มิให้หมดไปบางครั้งถ้ามีของบางชนิดที่พอจะใช้ได้ ต้องใช้อย่างประหยัด
3. พื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้น (ซ่อมแซม ปรับปรุง) คือ ทรัพยากรใดที่มีการใช้ไม่ถูกต้องตามหลักการ จนทำให้มีสภาพเสี่ยงต่อการสูญเสียและหมดไป ควรหาทางปรับปรุงให้อยู่ในลักษณะที่ดีขึ้น
4. ปรับปรุงให้ดีกว่าสภาพเดิม เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน ทำให้ดินดีขึ้น
5. นำของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ เช่น ขวดน้ำพลาสติก กระดาษหรือเหล็ก
6. ใช้สิ่งอื่นทดแทนทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แกลบ ชี้อ้อย และขยะเป็นเชื้อเพลิง การใช้ปูนซีเมนต์ในการก่อสร้างแทนไม้
7. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการพัฒนา ต้องศึกษาผลได้ผลเสียอย่างรอบคอบก่อน เช่น การสร้างโรงไฟฟ้า หรือเขื่อน
8. ให้การศึกษาแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำ เพื่อให้ประชาชนเข้าใจความสำคัญของระบบสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตจะได้ช่วยกันอนุรักษ์

วิชัย เทียนน้อย (2533 : 89) ได้เสนอแนวทางแก้ปัญหาทรัพยากรน้ำ ทั้งที่มีสาเหตุจากธรรมชาติและที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ พอสรุปได้ดังนี้

1. การบริหารจัดการให้มีน้ำเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน มีหลายวิธี เช่น การพัฒนาแหล่งน้ำ การจัดหาน้ำโดยใช้เทคนิคและหลักวิชาการต่าง ๆ การรณรงค์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัด มีแนวทางดังนี้

1.1 การพัฒนาแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่

1.1.1 การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ให้มากขึ้น

1.1.2 การขุดลอกแม่น้ำ ลำคลอง ให้ลึกและกว้างเพื่อจุน้ำได้มากขึ้น

1.1.3 การสำรวจ ค้นหา จุดเจาะแหล่งน้ำใต้ดินมาใช้ประโยชน์

1.2 การจัดหาน้ำโดยใช้เทคนิค และหลักวิชาการต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่

1.2.1 การนำน้ำที่ใช้แล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่

1.2.2 การกลั่นน้ำจืดจากทะเล

1.2.3 การทำฝนเทียม

1.2.4 การป้องกันการระเหยของน้ำ

1.3 รณรงค์ให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. การแก้ไขปัญหาน้ำเสียโดยธรรมชาติ น้ำเป็นตัวละครหลักและตัวทำลายที่ดีในกระบวนการของแบคทีเรียที่ช่วยสลายและทำลายสิ่งโสโครกต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควร ถ้าปล่อยน้ำเสียไว้ชั่วระยะหนึ่งโดยไม่เพิ่มปริมาณสิ่งโสโครก น้ำเสียจะเปลี่ยนสภาพให้ดีขึ้นตามธรรมชาติ ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาน้ำเสียที่ดี จึงควรถือหลักการลดปริมาณสิ่งโสโครกให้เหลือน้อยที่สุด ทำได้ดังนี้

2.1 กำหนดมาตรฐานควบคุมน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติและมาตรฐานน้ำทิ้ง

2.2 รัฐต้องควบคุมให้โรงงานอุตสาหกรรม ติดตั้งระบบบำบัดน้ำทิ้งให้มีคุณภาพดีก่อนจะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

2.3 ส่งเสริมให้มีการบำบัดน้ำเสียอย่างถูกวิธี ก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ

2.4 ให้การศึกษาทุกรูปแบบแก่ประชาชนและเยาวชน ให้ความรู้พื้นฐานทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ซึ่งให้เห็นปัญหาและอันตรายที่เกิดจากมลภาวะของน้ำและสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อการใช้น้ำ ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ในการแก้ปัญหาน้ำเสีย เพื่อให้มีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรน้ำทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

2.5 เพิ่มมาตรการควบคุมการทิ้งขยะ อย่างเข้มงวด ผู้ฝ่าฝืนต้องถูกลงโทษ
สวัสดี โนนสูง (2546 : 34 – 36) กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์น้ำ ไว้ดังนี้

1. การอนุรักษ์น้ำด้านปริมาณเป็นวิธีการที่ช่วยให้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอ ได้แก่

1.1 การสงวนและเพิ่มน้ำในดินเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนแบบยั่งยืนทำได้โดยการปลูกป่าบริเวณต้นน้ำลำธาร อนุรักษ์พื้นที่ป่า การปลูกพืชคลุมดิน เพื่อเก็บน้ำในดินไว้ให้ค่อย ๆ ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำและหล่อเลี้ยงแหล่งน้ำให้อยู่ได้เป็นเวลานาน ๆ

1.2 การสร้างและพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น การขุดบ่อขนาดใหญ่ เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ให้ได้มากและระบายน้ำได้สะดวกขึ้น การสร้างฝายน้ำล้น เพื่อเก็บน้ำไว้ใช้และลดอัตราการไหลของน้ำ ตลอดจนการสร้างเขื่อนเพื่อเก็บน้ำและช่วยในการผลิตกระแสไฟฟ้า

1.3 การทำฝนเทียมเป็นการเพิ่มปริมาณฝน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ โดยการโปรยซิลเวอร์ไอโอไดด์ (Silver iodide) แก่บรรยากาศให้น้ำรวมตัวเป็นหยดน้ำ เกิดเป็นเมฆและฝน แต่วิธีนี้ลงทุนสูงและหากไอน้ำในบรรยากาศน้อยเกินไปก็อาจไม่ได้อผล

2. การอนุรักษ์น้ำด้านคุณภาพ

2.1 การป้องกันและควบคุมมิให้น้ำเสื่อมคุณภาพ ได้แก่ การควบคุมไม่ให้มีการทิ้งขยะน้ำเสียหรือสิ่งอื่นที่จะทำให้น้ำสกปรกลงสู่แหล่งน้ำ ขณะเดียวกันก็ต้องตรวจคุณภาพน้ำเพื่อการแก้ปัญหาอย่างทันที่ การใช้กฎหมายควบคุมช่วยให้วิธีนี้ได้ผลดีขึ้น

2.2 การปรับปรุงคุณภาพทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น กำหนดให้สร้างโรงบำบัดน้ำเสียตามโรงงานหรือแหล่งชุมชนใหญ่ ๆ และการกลั่นน้ำเค็มเป็นน้ำจืด

3. การใช้น้ำอย่างเหมาะสม

3.1 การให้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะช่วยประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี

3.1.1 ส่งเสริมการผลิตทางการเกษตรที่ไม่สิ้นเปลืองน้ำเช่น การปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อย และการใช้ระบบการให้น้ำแบบประหยัด

3.1.2 เลือกใช้วิธีการชลประทาน ที่ประหยัด และเกิดการสูญเสียให้น้ำน้อยที่สุด เช่น แบบปล่อยท่วมตามร่องคูและแบบปล่อยท่วมเป็นผืน

3.1.3 ใช้เครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำน้อยกว่าปกติ

3.1.4 นำน้ำที่ใช้แล้วไปใช้ประโยชน์ เช่น รดน้ำต้นไม้

3.1.5 ไม่ปล่อยน้ำให้ไหลทิ้งในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่ใช้ประโยชน์

3.1.6 ใช้ระบบการเก็บและจ่ายน้ำในอาคารอาศัยความโน้มถ่วงของโลก

3.2 ควบคุมการใช้น้ำใต้ดิน ให้เกิดผลอย่างคุ้มค่า โดยปฏิบัติตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เพื่อมิให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุด ปัญหาน้ำท่วม หรือปัญหาอื่น ๆ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2547 : ออนไลน์) ได้กล่าวถึง หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ไว้ดังนี้

1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ หรือบริเวณภูเขา เพื่อให้ต้นไม้งอกเป็นตัวกักเก็บน้ำตามธรรมชาติทั้งบนดินและใต้ดิน แล้วปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่องตลอดปี รวมทั้งยังสามารถป้องกันปัญหาอื่น ๆ ได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และปัญหาการเกิดน้ำท่วม

2. การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ เกิดสภาพตื้นเขินเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำที่จะกักขังไว้มีปริมาณลดลง การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำ

เพียงพอจึงต้องทำการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึกใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่า ตลอดจนการจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมอาจจะกระทำโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ ซึ่งต้องระวังปัญหาการเกิดแผ่นดินทรุด หรือการขุดเจาะแหล่งน้ำผิวดินเพิ่มเติม

3. การสงวนน้ำไว้ใช้เป็นการวางแผน เพื่อให้มีน้ำที่มีคุณภาพมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ การหาภาชนะขนาดใหญ่เพื่อกักเก็บน้ำฝน (เช่น โองหรือแท็งก์น้ำ) รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำและระบบชลประทาน

4. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการใช้อย่างมีประสิทธิภาพจากน้ำหลายรูปแบบ และต่อเนื่องให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านการอนุรักษ์น้ำและตัวผู้ใช้น้ำเอง สามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้ ปริมาณน้ำเสียที่ทิ้งลงแหล่งน้ำมีปริมาณน้อยลง และป้องกันปัญหาการขาดแคลนน้ำ

5. การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่ ๆ ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นหรือแหล่งอุตสาหกรรม การป้องกันปัญหามลพิษของน้ำต้องอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องมือ เจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายหรือพระราชบัญญัติเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำอย่างเคร่งครัด 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) ไว้ว่ามีอยู่หลายวิธีด้วยกัน แต่จะเลือกปฏิบัติวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับ การพิจารณาว่าวิธีใดจะเหมาะสมและได้ประโยชน์มากกว่า ซึ่งเสนอไว้ทั้งหมด 8 ประการ คือ

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

2. การบูรณะ หมายถึง การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น สามารถใช้ประโยชน์ได้อีกแทนที่จะทิ้งให้เกาๆพังหรือเสื่อมประโยชน์ เช่น การบูรณะวัดอุทยาน การบูรณะอุทยาน

3. การปรับปรุงให้ของเดิมมีประสิทธิภาพหรือมีประโยชน์มากกว่าเดิม เช่น การปรับปรุงรถยนต์ที่อาจนั่งได้อย่างเดียวก็ปรับปรุงตัวถังให้สามารถบรรทุกได้ด้วย เป็นต้น

4. การปรับปรุงคุณภาพสิ่งประดิษฐ์เก่าให้ดีขึ้นโดยไม่ทำให้ราคาส่งประดิษฐ์นั้นสูงขึ้น เห็นได้จากปัจจุบันมีสินค้าแปลกใหม่ ๆ ออกวางขายทั้งที่ราคาเท่ากันหรือถูกลงกว่าเดิม
5. การหาทางเอาของเก่าออกมาใช้อีก(Re - Use) แทนที่จะเก็บไว้ให้เสื่อมราคาหรือผุพังไป เช่น นำเอาถังน้ำอันเก่าไปทำความสะอาดแล้วทำเป็นที่ใส่ขยะหรือปลูกต้นไม้
6. การนำเอาของอื่นมาใช้แทนกัน(Substitution)แทนที่จะใช้วัตถุเดิม ก็อาจใช้ของอื่นที่ถูกกว่า แต่มีประโยชน์เท่ากันมาใช้แทน เช่น การใช้กระเบื้องมุงหลังคาแทนการใช้สังกะสี
7. การประดิษฐ์ของเทียมใช้(Artificial) เช่น ใช้ยางเทียม โคมเทียม
8. การหาประโยชน์จากสิ่งของได้เปล่าที่ลงทุนน้อย เช่น การทำไฟฟ้าจากน้ำตก การทำความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2544 : 5) ได้กล่าวถึง การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อคืนสมดุลสู่ธรรมชาติ มีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. การเร่งรัดฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำและป่าไม้อย่างเป็นระบบมีการพัฒนาลุ่มน้ำโขง ซี มูล กำหนดเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต้นน้ำ วางมาตรการฟื้นฟูและคุ้มครองป้องกันพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wet Land) ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างจริงจัง ส่งเสริมการผลิตและการตลาดเกษตรอินทรีย์ให้มากขึ้นและให้เกษตรกรปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด แกลบและปุ๋ยอินทรีย์
2. พัฒนาและจัดหาแหล่งน้ำให้เพียงพอ สำหรับการอุปโภคบริโภคและการผลิตทั้งภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม เช่น ฟื้นฟูแหล่งน้ำผิวดินและระบบส่งน้ำให้มีประสิทธิภาพ กำหนดมาตรการให้เข้มงวดในการดูแลรักษาคุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะแหล่งน้ำในเขตชุมชนเมืองและเขตอุตสาหกรรม
3. สร้างจิตสำนึกและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้มีความรักหวงใยและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

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

1. การใช้น้ำในห้องน้ำ
 - 1.1 การล้างมือและล้างหน้า ไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะฟอกสบู่ล้างมือหรือล้างหน้าควรกักน้ำไว้ ในอ่างประมาณครึ่งอ่างแล้วจึงล้าง มิฉะนั้นจะสูญเสียน้ำเช่นเดียวกับการโกนหนวด

1.2 โถชักโครก ส่วนใหญ่การใช้น้ำของโถชักโครกต้องใช้น้ำประมาณ 9 – 13.5 ลิตร/ครั้ง/เครื่อง ซึ่งถ้าแต่ละวันเราใช้ชักโครกให้น้อยลงก็จะสามารถประหยัดปริมาณการใช้น้ำได้ ฉะนั้นควรติดตั้งที่สำหรับปัสสาวะต่างหากอีก 1 ที่เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้น้ำชักโครกให้น้อยลง และไม่ควรใช้โถส้วมเป็นที่ทิ้งเศษขยะต่าง ๆ เพราะจะทำให้ต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้น ในการขจัดเศษขยะเหล่านั้น น้ำที่ใช้ในครัวเรือนแต่ละวัน 1 ใน 3 หดไปกับการชักโครก แต่ทุกครั้งต้องใช้น้ำ 10 ลิตร หากเปลี่ยนจากโถชักโครกไปเป็นโถแบบราดน้ำจะใช้น้ำเพียงครั้งละ 3 – 5 ลิตรเท่านั้น แต่ถ้าต้องใช้ส้วมแบบชักโครกควรหาขวดน้ำใส่น้ำให้เต็ม 1 – 2 ขวดใส่ไว้ในโถน้ำ ก็จะช่วยประหยัดน้ำได้ตามปริมาณน้ำในขวดพลาสติก

1.3 การอาบน้ำโดยใช้ฝักบัว จะใช้น้ำครั้งละ 20 ลิตรต่อคน ส่วนการอาบน้ำในอ่างน้ำ ใช้น้ำ 110 ลิตรต่อคน การอาบน้ำด้วยฝักบัวให้ปิดก๊อกในขณะที่ถูสบู่และเปิดก๊อกล้างตัวอีกครั้ง เพราะการเปิดน้ำฝักบัวทิ้งไว้ 10 นาที จะสูญเสียน้ำปะปา 90 ลิตร ในการอาบน้ำควรเลือกใช้สบู่ที่มีความเป็นเบสน้อยเพราะสบู่ที่มีความเป็นเบสมากจะทำให้ผิวหนังแห้งจากสูญเสียไขมันบริเวณผิวหนังแล้วยังทำให้น้ำเน่าเสียเพิ่มมากขึ้นเพราะไซของสบู่ จะทำให้เกิดการเสียสมดุลของแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ สบู่ที่มีความเป็นเบสน้อย ได้แก่ สบู่เหลว การอาบน้ำด้วย ควรปิดก๊อกในขณะที่ถูสบู่แล้วเปิดก๊อกล้างตัวอีกครั้งใช้น้ำครั้งละประมาณ 20 ลิตรต่อคน แต่หากเปิดน้ำตลอดเวลาในขณะที่ถูสบู่จะสูญเสียน้ำประมาณ 100 ลิตร ส่วนการอาบน้ำในอ่างอาบน้ำจะใช้น้ำมากกว่า 110 ลิตรต่อคน/ครั้ง

1.4 การโกนหนวด ควรใช้ภาชนะรองน้ำใช้สำหรับโกนหนวดไว้ จะใช้น้ำประมาณครึ่งลิตร แต่ถ้าเปิดน้ำทิ้งไว้ในขณะโกนหนวดเพียง 2 นาทีจะสูญเสียน้ำประมาณ 18 ลิตร

1.5 การแปรงฟันน้ำที่ใช้บ้วนปากเวลาแปรงฟันควรใช้ภาชนะรอง เช่น ชันหรือแก้วน้ำรองน้ำจากก๊อก ไม่ควรเปิดน้ำจากก๊อกให้ไหลตลอดเวลาแปรงฟัน เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำประมาณ 45 ลิตรต่อ 5 นาที

2. การใช้น้ำในครัว

2.1 การล้างภาชนะ ด้วย ชาม ถ้าล้างด้วยมือให้เปิดน้ำล้างอ่าง แล้วจึงล้าง การล้างชามให้สะอาดจะใช้น้ำล้าง 2 ครั้ง ซึ่งจะใช้น้ำประมาณ 25 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยวิธีเปิดน้ำก๊อกตลอดเวลาที่ล้างจะสูญเสียน้ำถึง 135 ลิตรในเวลา 15 นาที ทั้ง ๆ ที่ได้ความสะอาดเหมือนกัน การล้างชามด้วยเครื่องสามารถประหยัดน้ำโดยการรวมถ้วยชามล้างพร้อม ๆ กัน จะใช้น้ำประมาณ 50 ลิตร แต่การทยอยล้างชามหลังจากรับประทานอาหารแต่ละมื้อ ทำให้สิ้นเปลืองน้ำถึง 150 ลิตร

2.2 การล้างผักและผลไม้ ให้เปิดน้ำใส่ภาชนะเพื่อใส่ผักและผลไม้ แล้วปิดก๊อกขณะที่ล้าง อย่าล้างโดยเปิดน้ำตลอดเวลาเพราะทำให้เสียน้ำ 45 ลิตร / 5 นาที

2.3 การชักผ้า ควรชักด้วยมือโดยแช่ผ้าก่อนชัก ถ้าชักน้ำสะอาด 2 ครั้ง จะใช้น้ำ 40 ลิตร นอกจากจะช่วยประหยัดน้ำได้แล้ว ยังทำให้ผ้าสะอาดด้วย ถ้าเปิดน้ำจากก๊อกให้ลง ภาชนะชักผ้าตลอดเวลาขณะที่ชักเวลา 20 นาทีจะเสียน้ำประมาณ 180 ลิตร และน้ำที่เหลือจากการ ชักผ้าสามารถนำไปใช้ล้างห้องน้ำหรือดูบ้านได้เป็นการประหยัดน้ำได้อีก ซึ่งถ้าชักผ้าด้วยเครื่องจะใช้น้ำประมาณ 130 ลิตรต่อครั้ง

3. กิจกรรมอื่น ๆ

3.1 การใช้สายยางล้างรถตลอดทั้งคันจนเสร็จสิ้น จะใช้น้ำประมาณ 400 ลิตร แต่ถ้าหาถังน้ำรองน้ำแล้วใช้ฟองน้ำหรือผ้าชุบน้ำทำความสะอาด แล้วใช้หัวฝักบัวฉีดล้างในส่วน ที่มีคราบสิ่งสกปรกเกาะติดอยู่ ควบคุมการปล่อยน้ำที่ผ่านหัวฉีดในปริมาณที่พอเหมาะไม่แรงเกินไป

3.2 การรดน้ำต้นไม้ ถ้าใช้ฝักบัวรดจะทำให้พืชได้รับน้ำโดยตรง และ ประหยัดน้ำได้มาก ควรรดน้ำบริเวณโคนต้นจะทำให้พืชดูดซับน้ำได้มากกว่า การรดน้ำจากใบลงมา ซึ่งการรดน้ำจากใบลงมา ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมากกว่าเพราะพืชไม่สามารถดูดซับน้ำทางใบได้

3.3 เวลาล้างจานควรเปิดน้ำใส่อ่างแล้วล้าง การล้างแบบนี้ 2 ครั้งจะใช้น้ำประมาณ 25 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยวิธีเปิดน้ำก็อกตลอดเวลาที่ล้างจานจะสูญเสียไปถึง 135 ลิตรใน เวลาประมาณ 15 นาที ทางที่ดีไม่ควรปล่อยให้เศษอาหารตกค้างจนแข็งติดกันจานหรือภาชนะต่าง ๆ เพราะเวลาล้างจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมาก หากยังไม่พร้อมที่จะล้างควรจะแช่จานหรือภาชนะไว้ก่อน

3.4 การใช้แชมพูสระผมที่มีความเหนียว(เข้มข้น) มากเกินไป หรือใช้ มาก ๆ จะเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำในการชำระล้างแชมพูสระผมออกจากเส้นผมมากขึ้น ดังนั้นก่อน สระผมควรเจือจางแชมพูด้วยน้ำก่อนสระ เพื่อลดความเหนียวของแชมพูสระผมหรือใช้ในปริมาณ พอเหมาะและยังลดปริมาณการใช้น้ำในล้างแชมพูลงได้

3.5 ควรปิดก๊อกน้ำให้แน่นหลังการใช้น้ำทุกครั้ง เพื่อไม่ให้สูญเสีย น้ำโดยเปล่าประโยชน์ ควรทำการซ่อมรอยรั่วต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำ ตัวก๊อกทุกครั้งที่มีการรั่วซึมของน้ำ ออกมา เพราะน้ำที่ไหลหยดช้า ๆ เพียง 1 หยด ใน 1 นาทีนั้น รวมกันได้เป็นน้ำ 10,000 ลิตรใน 1 ปี

ชลาลัย สมบารมี (2547 : 8) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ไว้ว่า " การอนุรักษ์ควร เคียงคู่กับการพัฒนา" ในปัจจุบันกระแสอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ถือเป็นกระแสที่ มาแรงอย่างต่อเนื่องและตราบดีที่ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังอยู่ ในภาวะเสียสมดุลมากเช่นนี้ ผลกระทบต่อมนุษยชาติก็ยิ่งเด่นชัดมากขึ้น หลาย ๆ ประเทศและประเทศไทย ล้วนให้ความสำคัญ กับกระแสการอนุรักษ์เห็นได้ จากการตั้งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณา ทุกกระบวนการของโครงการต่าง ๆ ต้องศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่ยืนยันว่าการ พัฒนาย่อมควบคู่กับการอนุรักษ์และการอนุรักษ์ที่ถูกต้องย่อมเปิดทางให้การพัฒนาดำเนินไปได้เช่นกัน

จากการศึกษาเอกสาร ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า น้ำเพื่อชีวิต หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นน้ำ และพบมากที่สุดบนพื้นผิวโลก ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ในปัจจุบันพบว่า การใช้น้ำของมนุษย์ทั้งในชุมชน ด้านการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ยังขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของน้ำ จึงก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำมากมาย ดังนั้น มนุษย์ต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์น้ำ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาที่เกี่ยวกับน้ำ มาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรม 4 เรื่อง คือ แหล่งน้ำบนโลก ประโยชน์ของน้ำ ปัญหาเกี่ยวกับ น้ำ และการอนุรักษ์น้ำ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ

1.6.1 งานวิจัยในประเทศ

มะลิวัลย์ บรรลือเกียรติ (2534 : 81) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การสร้าง และทดลองใช้ บทเรียนโปรแกรมภาษาอังกฤษ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียน 60 คนโดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 30 คนและกลุ่มทดลอง 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากระดับความรู้ก่อนเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียน่าจะเป็นรูปแบบที่เหมาะสม ในการนำมาใช้ผลิตและเผยแพร่เนื้อหา เรื่อง ทรัพยากรน้ำ เพราะนอกจากการพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบใหม่แล้ว ผู้เรียนยังสามารถนำสื่อชิ้นนี้ไปศึกษาด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนในปัจจุบันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง ทรัพยากรน้ำนี้ จะให้ความสะดวกและรวดเร็วในการสืบค้นสามารถโต้ตอบผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความต้องการอย่างถูกต้องและชัดเจน นอกจากนี้ ยังทำให้การเผยแพร่สื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตามจุดมุ่งหมายการสอนตามหลักสูตร

สุขุมล เกษมสุข (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรมการประหยัดไฟของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร จากการวิจัยพบว่า ตัวพหุภพการณ์ที่สำคัญในการทำนาย พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำและพฤติกรรมการประหยัดไฟฟ้า . เรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ ความเชื่ออำนาจในตน เจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ . และลักษณะมุ่งอนาคตสามารถร่วมกันทำนาย พฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำได้ร้อยละ 42.0 การเปรียบเทียบจิตลักษณะและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ พฤติกรรมการประหยัดไฟของนักเรียนสาธิตที่มีลักษณะชีวสังคมต่างกัน พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีจิตลักษณะแตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ เจตคติต่อการ

ประหยัดไฟ ลักษณะมุ่งมั่นอนาคตและความเชื่ออำนาจในตนสูงกว่านักเรียนชาย การเปรียบเทียบจิตลักษณะและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ พฤติกรรมการประหยัดไฟของนักเรียนสาธิตที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมากมีเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ เจตคติต่อการประหยัดไฟ ลักษณะมุ่งมั่นอนาคตและความเชื่ออำนาจในตนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยน้อยน้ำเพื่อชีวิต มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน

พรเทพ เสถียรนพแก้ว (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำของนักเรียนประถมศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำ มีเจตคติและพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำสูงขึ้นและสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม และผ่านการฝึกอบรมแล้ว 1 เดือน และนักเรียนหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยมากที่ได้รับการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำเพิ่มขึ้น

จิราภรณ์ เป็งวงศ์ (2547 : ออนไลน์) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

1.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ชิตวูด (Chitwood. 1977 : 2023 -A) ได้ทำการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจและเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเยาวชนชายหญิงที่เข้าค่ายเยาวชนอนุรักษ์ (Youth Conservation Camp) จากการศึกษาพบว่า หลังการเข้าค่ายเยาวชนชายและหญิงที่เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในค่ายเยาวชนอนุรักษ์มีความรู้ความเข้าใจ และเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในทางบวก

เบคเกอร์ (Becker. 1978 : 4566 – A) ได้ทำการศึกษา ผลของการใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับ 6 ระหว่างเด็กที่เรียน โดยใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนและการเรียนในห้องเรียนกับนักเรียนที่เรียนปกติในห้องเรียนอย่างเดียว ให้มีการทดสอบความคิดรวบยอด 5 ประเด็น คือ สิ่งแวดล้อม ความเป็นอิสระ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติสูงกว่ากลุ่มควบคุม ใน 2 ประเด็น คือ การ

สงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีความแตกต่างกันระหว่างเด็กผู้
ชายกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใน 2 ประเด็น คือ มลภาวะ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การสอนให้นักเรียนมีความรู้และความ
เข้าใจเห็นคุณค่าของทรัพยากรน้ำ ปฏิกิริยาเจตคติและความตระหนักต่อการอนุรักษ์น้ำเป็นหน้าที่ที่
สำคัญของผู้สอน ต้องให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นส่งเสริมให้นักเรียน
เกิดความรู้ความเข้าใจ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อมต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Packages) เป็นสื่อการสอน เดิมมาจากคำว่า ชุดการสอน
(Instructional Package) เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน หรือชุดการเรียนรู้ (Learning
Package) เพราะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ผู้เรียนใช้ เพื่อให้สอดคล้องต่อการศึกษายุคปัจจุบันที่ยึด
เด็กเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและใช้สื่อต่าง ๆ ที่หลากหลาย
จึงนิยมใช้ชุดการสอนและชุดการเรียนรู้กันมากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า ชุดกิจกรรม ได้มี
ผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกันดังนี้

ทบทวนมหาวิทยาลัย (2524 : 249) ใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน ด้วยเหตุผลที่ว่า การเรียน
รู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครูกับนักเรียน ซึ่งเกิดไปพร้อม ๆ กัน

วีระ ไทยพานิช (2534 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน
(Instructional Package) ชุดการเรียนรู้แบบเดี่ยว (Self Instruction Package) ชุดสอนรายบุคคล
(Individualized Learning Package) ซึ่งชุดของสื่อประสม (Multi – Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วย
การเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด กล่องหรือของ ชุดการเรียนรู้อาจมี
รูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผล
เบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียน
เป็นรายบุคคลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) กล่าวไว้ว่า ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม (Instructional
Package) คือ สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) มีชื่อเรียก
หลายอย่าง เช่น Learning Package , Instructional Package หรือ Instructional Kits นอกจากจะ
ใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย
การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย

สุภาวรรณ ด้านสกุล (2539 : 10)กล่าวไว้ว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรมและการประเมินผล นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ นั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตน ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ประพติ ศิลพิพัฒน์ (2540 : 30) ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

นาริรัตน์ พักสมบุญ (2541 : 26) ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อการเรียนรู้หลายอย่างที่จัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi - Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยมีประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคล แล้วยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543 : 14) กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนในชุดการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ชลสิทธิ์ จันทาลี (2543 : 10) ได้ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือ ชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ ตามลำดับที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ นั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ศิริลักษณ์ นนงเส (2545 : 6) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรม ไว้ว่า หมายถึง สื่อการเรียนรู้การสอนที่ใช้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะในตัวนักเรียนในด้านการเรียนรู้ การเลาะแสวงหาความรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์. (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3-10)ได้ให้ความหมายของคำว่า ชุดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ ส่วนเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ นำมาจากขอบข่ายความรู้ที่หลักสูตรกำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งต้องสื่อความหมายให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน จนผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and other. 1972 : 10-15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรม เป็นชุดประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดวน (Duann. 1973 : 169)กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction)เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมายผู้เรียน

จะเรียนตามขีดความสามารถ และความต้องการของตน

กูด (Good, 1973 : 306) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นชุดโปรแกรมการสอนประกอบด้วยสื่อการสอน เครื่องมือการเรียนรู้ เครื่องมือแนะนำผู้สอนหรือคู่มือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง จุดประสงค์การเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของชุดการเรียนการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อที่ใช้ประกอบการสอน ภายในชุดกิจกรรม มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ศึกษา ค้นคว้า ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการใช้ ซึ่งมีผู้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทบทวนมหาวิทยาลัย. (2525 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับให้เป็นคู่มือหรือเครื่องมือสำหรับให้ครูนำไปใช้สอน ให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนการสอน เป็นชุดสำหรับนักเรียนที่จัดให้นักเรียนใช้ ครูมีหน้าที่จัดอุปกรณ์และชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับการรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันเรียน มีลักษณะผสมระหว่างชุดการเรียนการสอนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้สาธิตให้นักเรียนดู กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอย่างยิ่ง ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174-175) ได้แบ่ง ชุดการเรียนการสอน ตามลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย เรียกว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรม และสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย

เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนให้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้มีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบแบ่งกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะอาจจัดกิจกรรมเป็นรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ แต่ละศูนย์มีสื่อประกอบการเรียนหรือบทเรียนครบตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจต้องขอความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มต้นและหลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ขณะทำกิจกรรม ถ้ามีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อเรียนจบในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจสนใจการเรียนรู้เสริม สามารถเรียนรู้จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อไม่ให้เสียเวลาด้วยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วทำแบบทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้าการเรียนรู้ แล้วศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนก็ต้องพร้อมให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนชุดการเรียนการสอนแบบนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองเต็มความสามารถ ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

จากการแบ่งประเภทชุดกิจกรรมที่นักการศึกษากล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกัน ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหาความรู้จากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง และครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือให้คำปรึกษาแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือมีข้อสงสัย ขณะทำการศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรม

2.3 โครงสร้างของชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ควรมีองค์ประกอบภายในชุดกิจกรรมที่แตกต่างกัน มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530:71)กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับผู้เรียน มีคำชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมอย่างละเอียดอาจเป็นรูปเล่ม
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนเริ่มการเรียนรู้หรือทำกิจกรรม

แต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งทำกิจกรรมและสรุปทบทวน นิยมใช้บัตรแข็งตัดเป็นขนาด 6×6 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการสอนอาจประกอบด้วย ใบความรู้ สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ ผู้เรียนศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่อยู่ในชุดการเรียนการสอน ตามคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ระหว่างก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัด แบบเติมคำ แบบเลือกคำตอบ แบบจับคู่ ฯลฯ

ทิศนา แคมมณี (2534 : 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหา
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะเตรียมอะไรบ้าง
5. เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด
6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
7. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครูรวมทั้งเฉลยแบบทดสอบ

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541 : 83 – 84) ได้จัดทำ ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีส่วนประกอบดังนี้

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

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 6-7) ได้จัดทำ ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายในชุดกิจกรรมนี้ มีโครงสร้างดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อเรื่องย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึงข้อแนะนำในการเรียนด้วยตนเอง จากชุดกิจกรรมของผู้เรียน
4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม
7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

ดวน (Duann. 1973 : 169) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 6 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องการเรียน
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมในการเรียน
5. มีกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้เกิด
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนที่จะเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรม ไว้ว่าประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Active and Self-Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz and Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-Test and Summative Evaluation)

กรีน (Green, 1976 : 38 – 47) กล่าวไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อครูมีการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการสอน ต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับหลักสูตรและเป้าหมาย เน้นให้เด็กได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ได้ทำงานด้วยตนเองตามความยากง่ายอย่างเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเสนอรูปแบบการสร้างชุดการเรียนรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. บัตรคำถามคำตอบ ซึ่งนำไปใช้ก่อนและหลังการเรียน เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนรู้หรือไม่รู้เรื่องเกี่ยวกับงานที่ทำมาก่อนและเพื่อให้เด็กเกิดความคิดก่อน

2. การทดลอง ประกอบด้วยปัญหาที่นำไปสู่การทดลอง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และวิธีดำเนินการทดลอง บทบาทของครูในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ เป็นผู้ตรวจสอบผลการทดลอง ครูต้องพยายามให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายและครูต้องแนะนำให้นักเรียนทดลองซ้ำ เพื่อตรวจสอบผลการทดลอง

เดอวิตโต และครอกโกเวอร์ (Devito and Krokover, 1976 : 388) ได้จัดทำ ชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า " Creative Science Ideas and Activities for Teachers and Children" กิจกรรมที่สร้างขึ้น นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่ละกิจกรรมควรกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิด เพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่น ๆ ตามมา ดังนั้น เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ รูปแบบการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรม ควรประกอบด้วย

1. ระบุปัญหา เพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ ซึ่งเป็นการบรรยายหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากสถานการณ์หรือการทำกิจกรรมทดลอง จะไม่มีคำตอบที่ตายตัว เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กจะอยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐาน
4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็น เพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก
5. ถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดความสนใจและหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากการเสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา พบว่า องค์ประกอบย่อยบางอย่างสามารถรวมกันได้และเพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วนเข้าไปได้อีก เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของชุดกิจกรรม สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ที่พัฒนาขึ้น ให้มีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรมย่อย
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ให้นักเรียนบรรลุผล

4. เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด
5. อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม
6. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาสาระสำคัญที่เป็นความรู้เพิ่มเติมแต่ละกิจกรรม
7. สถานการณ์ เป็นส่วนที่ระบุ ข้อความ รูปภาพ สภาพการณ์ของสิ่งต่าง ๆ
8. กิจกรรม เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การตั้งข้อสงสัยหรือคำถาม การตอบคำถาม การหาคำตอบของปัญหา การแสดงความคิดเห็น การออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง บันทึกผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง การเชื่อมโยงความรู้และการถ่ายทอดความรู้
9. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนของคำถามหลังจากการปฏิบัติกิจกรรม

2.4 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

อุษา คำประกอบ (2530 : 30) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับใด แล้วเริ่มต้นเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ ตามความพอใจ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบ ผู้เรียนสามารถทดสอบและทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันที
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้
5. นักเรียนจะได้คะแนนเท่าไรขึ้นอยู่กับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่มีการสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมใหม่ จนได้ผลการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : 45) กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จ ตามความสามารถของตนเอง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่เรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ช่วยลดบทบาทของครูและช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ เช่น การขาดครูและความแตกต่างระหว่างบุคคล

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535ข : 3) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมหรือการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน

5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

กรินวาลด์ (เซาเวนี อะยะวงค์. 2526 : 32 ; อ้างอิงจาก Grinewald. 1975)

ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดกิจกรรม ไว้ว่า

1. นักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมด้วยตนเอง จะมีโอกาสศึกษาวัสดุประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะ
ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในหัวข้อนั้น กว้างขวางขึ้น
2. นักเรียนเห็นคุณค่าความจำเป็นของวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนและพยายาม
ที่จะศึกษาพิจารณาผลการเรียนของตนเองว่ารู้อะไรบ้าง จะต้องศึกษาเพิ่มเติมอะไรบ้าง
3. สีต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่แปลก ๆ จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ชุดกิจกรรม มีการแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจน กำหนดแหล่ง
วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะต้องไปศึกษาเพิ่มเติม เช่น ห้องสมุด การสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. กิจกรรมใดที่นักเรียนทำได้สำเร็จบรรลุถึงวัตถุประสงค์แล้ว ย่อมก่อให้เกิดความ
พอใจแก่ผู้เรียน อันเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากศึกษาหรือทำกิจกรรมต่อไป

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมตามที่กล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า
ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการสอนที่สามารถใช้ประกอบการสอน ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ศึกษา
เนื้อหาจนเกิดความรู้ความเข้าใจ ได้ลงมือปฏิบัติทดลอง ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ปฏิบัติ
กิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ นอกจากนี้ยังฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและ
ความซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคม ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของดอน. (Duann.
1973 : 169) คาร์ดาเรลลี. (Cardarelli. 1973 : 150) และเดอวีโต และครอกโกเวอร์. (Devito and
Krokover. 1976 : 388) มาประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยแบ่งเนื้อหา
เป็น 4 เรื่อง คือ แหล่งน้ำบนโลก ประโยชน์ของน้ำ ปัญหาเกี่ยวกับน้ำและการอนุรักษ์น้ำ ภายในชุด
กิจกรรมแต่ละเรื่อง ประกอบด้วยชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ เวลาที่ใช้ วัสดุอุปกรณ์ ใบความรู้
สถานการณ์ กิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เพื่อใช้ประกอบการสอน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม

2.5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สมชัย อุ่นอนันต์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนที่มีต่อความสามารถการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนกับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

วนิดา อยู่เย็น (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ แตกต่างกัน

อาคม ชื่นดั่ง (2539 : 89-90) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ประพจน์ ศิลพิพัฒน์ (2540 : 68) ได้ทำการศึกษา ผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอน มีความสามารถในการประดิษฐ์แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์ และด้านความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

รัตนะ บัวรา (2540 : 102) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงขึ้น

กรรณิกา ไผทพันธ์ (2541 : 103) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ในกิจกรรม

ชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกัน

เสาวภา สมวิวัฒนกุล (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

นุสรุา เอี่ยมเนาวรัตน์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนแตกต่างกับการสอนตามปกติ

เนื่อทอง นายี่ (2544 : 92) ได้ศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

ศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรื่อง "ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม " โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 112) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับการสอนตามคู่มือครูพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1971 : Abstract) ได้ศึกษา ผลการใ้บทเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใ้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

จากการศึกษางานวิจัยสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม มีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนา ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตขึ้น โดยแบ่งเป็น 4 ชุด คือ แหล่งน้ำบนโลก ประโยชน์ของน้ำ ปัญหา เกี่ยวกับน้ำและการอนุรักษ์น้ำ ภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วยชื่อเรื่อง จุดประสงค์ คำชี้แจง เวลาที่ใช้ วัสดุอุปกรณ์ เนื้อหาสาระและกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนใช้และเกิดการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคล ที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ จากการได้รับมวลประสบการณ์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนการสอน มีผู้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1-5) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยยึดจุดประสงค์ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2546)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม

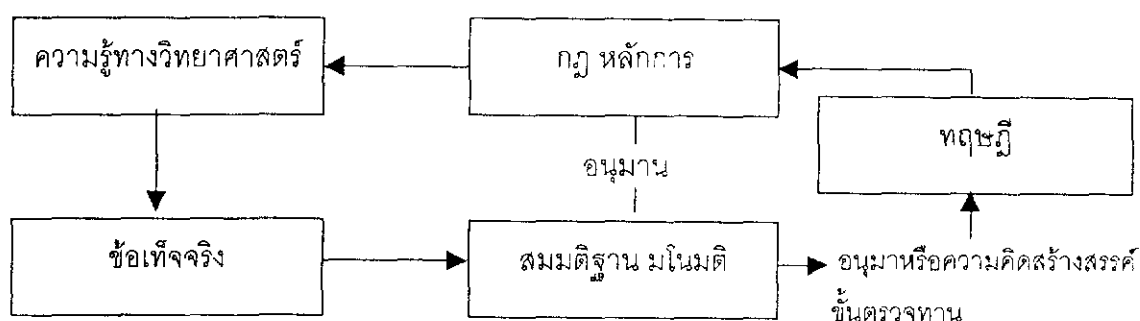
6. เพื่อสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำมวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน การสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้และกระบวนการ แสวงหาความรู้ เป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535ก : 101- 103) ได้เสนอไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

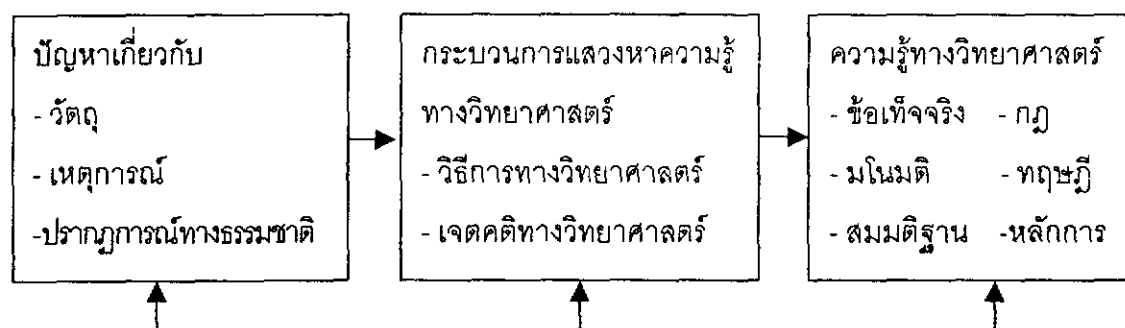
1. ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535ก). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ : หน้า 101

2. ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) เป็นกระบวนการคิดและการทำงานอย่างมีระบบการค้นหาคำรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง และขั้นสรุปผลและ การนำไปใช้ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535ก). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ : หน้า 101-103

3.3 พฤติกรรมที่ใช้ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 21-31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้นในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัด เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึก นำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ ดีความ และการแปลความหมายโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และนำวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลใน การสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

สมบูรณ์ ชิตพงษ์และคนอื่น ๆ (2540 : 6 - 7) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด(Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางสมอง ด้านการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ
 - 1.1 ความรู้ความจำ (Memory) เป็นความสามารถการทรงไว้รักษาไว้ ซึ่ง มวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ในชีวิตได้รับรู้มา
 - 1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ ดีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิต
 - 1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ในชีวิต
 - 1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ และหาความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
 - 1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้าง สรรค์ เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินประเมินค่า และสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) สามารถแยกเป็นคุณลักษณะที่เข้าใจได้ง่าย ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความทราบซึ่ง เจตคติ ค่านิยมและการปรับตัว เป็นท่าทีที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกจับใจในการที่จะรับรู้ต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า ด้วยความรู้สึกที่ยินยอม เต็มใจและพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ (Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้เป็นระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 3 ชั้น คือ

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่ถูกต้องอย่างจริงจัง

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการปฏิบัติ จนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติและเป็นธรรมชาติ

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ มวลประสบการณ์ของบุคคลที่ได้รับจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.1 งานวิจัยในประเทศ

กัญญา ทองมัน (2534 : 83-84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความจำและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบไม่กำหนดแนวทางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความจำ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบกำหนดแนวทาง

ศจี อนันตโสภณจิตร (2540 : 112 – 113) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน ด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์กับการสอนที่ไม่ได้จัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยไม่จัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

มนมนัส สุตสิน (2543 : 87) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการเขียนผังมโนคติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการเขียนผังมโนคติแตกต่างกัน

3.4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

นอร์แมน (Norman. 1992 : 715 – 727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบ (Systematic modeling) กับวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle) ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

แฟรงเกิล (Frankel. 1960 : 281 - 289) ได้ทำการศึกษา สาเหตุที่ทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับนักเรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำแต่มีระดับสติปัญญาเท่ากัน มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ความสนใจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน โดยนักเรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ขณะที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความสนใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและศิลปะ

จากการศึกษาผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทั้งด้านความรู้ความสามารถที่ได้รับจากการเรียนการสอนที่ครูจัดให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ จนผู้เรียนสามารถนำความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวัน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

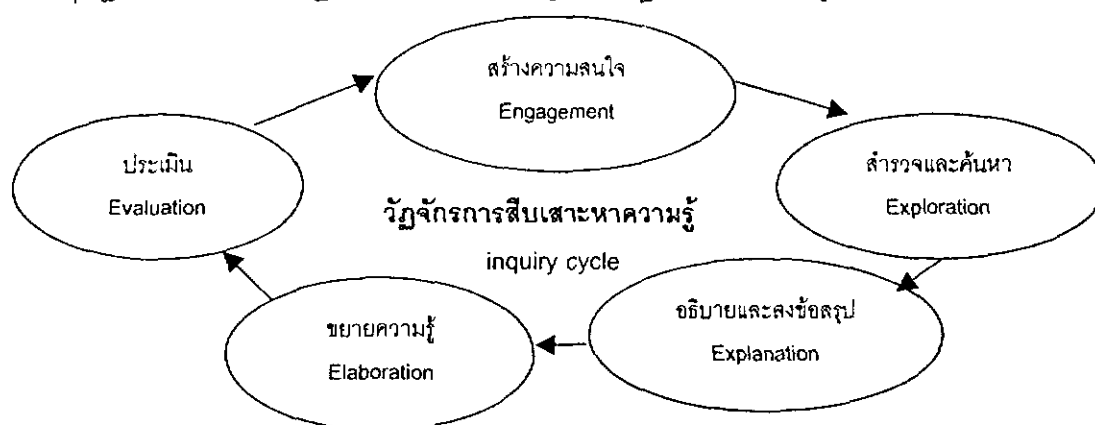
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle) ซึ่งเป็นวิธีการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผูกการเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ลงมือปฏิบัติทดลอง รวบรวมข้อมูลจนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น ๆ ซึ่งผู้วิจัย กำหนดให้เป็นความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

4.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4.1.1 ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ก : 220) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการนำความรู้ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งนำไปสู่ประเด็นคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบหาคำตอบต่อไป เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา หลักการ ทฤษฎี และการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546ก). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ : 220

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (2535 : 15) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุนวิธีนี้เป็นวิธีที่ให้นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถสร้างฐาน ด้วยการทดลองและตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายและการตีความของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้การเรียนรู้มีระเบียบวิธีแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 119) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ชุติมา วัฒนศิริ (ม.ป.ป. : 160) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหา โดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง

4.1.2 ขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5 - 6) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น คิดสงสัย และแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบตลอดจนให้คำแนะนำในการทำการทดลอง

2. ปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุนให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

3. อภิปรายหลังการทดลอง (Post –Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้นและมีการอภิปรายข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทดลองด้วย

สมจิต สวรรณไพบูลย์ (2526ก : 105-110) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการสำรวจข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษาเพื่อจะนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดต่อไป ข้อมูลอาจจะหามาได้จาก 3 แหล่ง แหล่งแรกได้จากการสังเกตวัตถุจริงหรือปรากฏการณ์โดยตรง แหล่งที่สองได้จากการทดลองและแหล่งที่สามได้จากการรวบรวมจากที่อื่นอาจเป็นเอกสารหรือบุคคล

2. ขั้นการสรุปขึ้นเป็นความรู้ใหม่ (Invention) หลังจากที่นักเรียนได้ข้อมูลแล้วจะต้องนำไปคำนวณหรือจัดกระทำข้อมูลเสียก่อน แล้วจึงจะตีความและลงข้อสรุป

3. ขั้นนำความรู้ใหม่ไปใช้ (Discovery) ครูต้องเป็นผู้จัดสถานการณ์อย่างใหม่เพื่อจะดูว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์นั้นได้จริงหรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2541 : 11 – 13) ได้เสนอขั้นตอน ซึ่งในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวความคิด จะเริ่มต้นจากการนำเข้าสู่บทเรียนและจบลงโดยการประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้ การกำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเรียนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ ขั้นนี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิด ที่มีอยู่แล้ว มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติ จะดำเนินไปด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และนำข้อมูลมาอธิบาย

4. การลงข้อสรุป ขั้นตอนนี้เน้นให้ผู้เรียนนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วในขั้นที่ 2 และ 3 นำมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่จะเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปที่แสดงถึงความเข้าใจ การใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างความ

รู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเอง ในกรณีที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้วและนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ซึ่งรวมถึงการประเมินผลของผู้สอนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ซุคแมน (อรรถลักษณะ อยู่สุข. 2535 : 31 ; อ้างอิงจาก Suchman. 1986 : 90 – 113. Inquiry in the Curriculum.) แบ่งขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ ผู้สอนจัดสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนเผชิญเพื่อเป็นการกระตุ้นการสืบเสาะ อาจเป็นคำพูด คำถาม กิจกรรมหรือเป็นการทดลองก็ได้

2. ขั้นคิดค้นสืบเสาะในขั้นนี้ อาจใช้คำถาม คำตอบคิดต่อกันไปหรือทำการทดลองใหม่ ศึกษาข้อมูลใหม่หรือผสมผสานวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกันก็ได้

3. ขั้นสรุปความคิดที่ค้นพบใหม่ เป็นการสรุปหรือขยายหรือสร้างแนวความคิดรวบยอดขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นความรู้ที่พบขั้นสุดท้าย

จอยซ์ และเวล (Joyce and Weil. 1986 : 50 – 62) ได้แบ่งขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนตั้งปัญหาโดยใช้คำถามง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน
2. การซักถามของนักเรียน เพื่ออภิปรายปัญหาตามลำดับสถานการณ์
3. การตั้งสมมติฐาน เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา
4. การสรุปและการจัดระบบข้อมูล เพื่อสร้างเป็นความรู้ใหม่
5. การวิเคราะห์และนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่

จากการศึกษาเอกสาร จะเห็นได้ว่า นักการศึกษาส่วนใหญ่แบ่งขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ ที่คล้ายคลึงกัน โดยมีการแบ่งขั้นตอนการสอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาและขั้นสรุปผลจากการค้นคว้าและนำความรู้ใหม่ไปใช้

4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายท่านดังนี้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 63-69) กล่าวว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด การกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากประสบการณ์ธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน

การทดลองหรือพิสูจน์ การสรุปผลและนำไปใช้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2531 : 33) ได้กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ประกอบด้วย ตัวความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ วิธีหนึ่งที่จะได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้า ทดลองในขณะที่ทำการทดลองนั้น ผู้ทดลองจะมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาความคิด ไปในขณะเดียวกัน เช่น การฝึกสังเกต บันทึกข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทำการวัด หาคความสัมพันธ์ของ ตัวแปร สิ่งเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการปฏิบัติ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 14) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การแสวงหาความรู้ นอกจากจะใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วยังต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการใช้ความรู้ความสามารถ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติการคิดอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่ว และการใช้ ความคิดอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ เพื่อตัดสินใจเลือกกระทำในสิ่งที่ดีเหมาะสม และถูกต้องที่สุด

4.2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ใน ระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษา โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงการนี้แล้ว เสร็จ ในปี ค.ศ. 1970 และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่าโครงการซาปา(SAPA) โครงการนี้ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Intergrated Science Process Skills) 5 ทักษะ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 15-29) ได้แบ่งทักษะกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ ใช้ในการค้นคว้าว่ามี 13 ทักษะ โดยแบ่งทักษะทั้งหมดออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ทักษะพื้นฐาน(Basic Science Process Skills) มี 8 ทักษะ ดังนี้

1.1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ หู จมูก ตา ลิ้น และผิวหนัง เพื่อเก็บและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ คุณสมบัติและรายละเอียดของสิ่งของ หรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

1.2 การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บ รวบรวมข้อมูลรวมทั้งข้อมูล ทั้งการประมาณค่าที่ควรจะได้วัดได้

1.3 การใช้จำนวนเลข (Using Number) หมายถึง การนำตัวเลขมา กำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตรหรือจำนวนของเลขต่าง ๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ย หรือ อัตราส่วน

1.4 การจัดจำพวก (Classifying) หมายถึง การจำแนกสิ่งของ หรือ เหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกันสัมพันธ์กันหรือต่างกันของ สิ่งของหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

1.5 การสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึง การพูดหรือการ แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ สมการ กราฟหรือตัวอักษร เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจหรือรับ ทราบความคิด ความรู้สึกต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

1.6 การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับมิติกับเวลา (Using Space–time Relationship) หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลาหรือมิติกับมิติหรือเวลา กับเวลามา อธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในที่นี้มีมิติ หมายถึง คุณสมบัติเกี่ยวกับความ กว้าง ความยาว ความหนา รูปร่าง สมมาตร หรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

1.7 การสรุปอ้างอิง (Infering) หมายถึง การอธิบายปรากฏการณ์หรือ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ ประกอบกับประสบการณ์เดิม

1.8 การทำนาย (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน อนาคตน่าจะเป็นอย่างไร โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่ที่ได้จากการสังเกตหรือการวัดประกอบการสรุป

2. ทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Intergrated Science Process Skills) มี 5 ทักษะ ดังนี้

2.1 การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การให้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จากการสังเกต วัด หรือนำมาปฏิบัติการได้และในสถานการณ์ หนึ่ง ๆ จะมีวิธีสังเกต หรือวิธีวัดสิ่งนั้นได้อย่างไร

2.2 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying, Controlling and Manipulating Variables) โดยการกำหนดตัวแปรหมายถึง การแยกตัวแปรต่าง ๆ ออกเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรอื่น ๆ ที่ต้องควบคุม ส่วนการควบคุมตัวแปร หมายถึง การพยายามทำให้สรุป ให้ได้ว่า ผลการทดลอง (ตัวแปรตาม) เป็นผลมาจากตัวแปรต้น โดยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจ มีผลต่อตัวแปรตาม

2.3 การสร้างสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การ คาดการณ์ว่าตัวแปรต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไรเป็นการลงสรุปของคำอธิบาย โดยอาศัยการ สังเกตหรือการสรุปอ้างอิงเป็นพื้นฐาน

2.4 การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูล (Data Processing and Interpreting) โดยการประมวลผลข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางข้อความหรือข้อความกึ่งตาราง หรือกราฟและการคำนวณค่าสถิติพื้นฐานจากข้อมูล ส่วนการตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ จากข้อมูลที่ประมวลผลมาแล้วหรือการให้ความหมายของข้อมูลเชิงปริมาณเป็นเชิงคุณภาพ

2.5 การออกแบบการทดลอง (Desingning and Investigation) หมายถึง การกำหนดโครงการทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาทดสอบสมมติฐาน โดยคำนึงถึงนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ และเครื่องมือและวิธีการที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถของบุคคลในด้านการคิดและกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนจัดทำผลงานเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ต้องปรับปรุง พอใช้ ดีและดีมาก

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

4.2.1 งานวิจัยในประเทศ

วิโรจน์ เฉลยสุข (2541 :75) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง "การหายใจ" ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

สดดี งามภูพันธ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

บรรณรักษ์ แพงถิ่น (2539 : 68) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช และสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า

นักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบปกติ

มนมนัส สุดสั้น (2543 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการเขียนผังมโนมิติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ หลังจากได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการเขียนผังมโนมิติมีความแตกต่างกัน

4.2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

เนิสค์ (Neoske. 1975 :4273 – 4274A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติของนักเรียนที่เรียนสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีสอนที่แตกต่างกัน โดยศึกษานักเรียนเกรด 5 ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ หนึ่งเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยการพาไปศึกษานอกสถานที่ ปฏิบัติในสถานการณ์จริง ๆ ให้ได้รับประสบการณ์ตรง อีกกลุ่มหนึ่งเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาจากสถานการณ์จำลอง หลังจากเรียนแล้วได้วัดทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมเขตเมือง พบว่า การพานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่ที่เป็นวิธีสอนที่ทำให้ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าวิธีอื่น และนักเรียนที่อยู่ในเขตเมืองมีโอกาสได้ปะทะกับสภาพสิ่งแวดล้อมในเขตที่ตนอยู่ เกิดมองเห็นความจำเป็นที่ต้องปรับปรุงสภาวะแวดล้อมและสร้างคุณภาพชีวิตในอนาคตให้ดียิ่งขึ้น

เดวิส (Davis. 1976 : 4164 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะค้นพบ ที่ใช้ในการชี้แนะแนวทาง(Guided-Inquiry Discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา(Expository - Text Approach) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายจำนวน 103 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 51คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะค้นพบชี้แนะแนวทาง กลุ่มควบคุม จำนวน 52 คน ได้รับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

สมิท (Smith. 1994) ได้ศึกษาเจตคติที่มีต่อวิธีสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยายกลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ใช้วิธีทดลองภาคสนามเป็นเครื่องมือ มีการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนทั้ง

แบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

ชาร์แมนน์ (Scharmann, 1989 : 715-726) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพัฒนาการของการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า การเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน 1 ภาคเรียน จะทำให้พัฒนาการในการรับรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาสูงขึ้น

จากงานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการพัฒนาการ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกวางแผนการลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความสามารถที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

กิติมา บริดีดิลก (2529 : 321) กล่าวถึง ความพึงพอใจไว้ว่าเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เมื่องานให้ประโยชน์ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานเขาได้

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

กาญจนา ภาสุพันธ์ (2531: 5)กล่าวถึง ความพึงพอใจไว้ว่าหมายถึงระดับความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ อุตสาหะ (2526 : 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอน หมายถึงความรู้สึกพอใจในสภาพการณ์จัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

กู๊ด (Good, 1973 : 320) กล่าวถึงคำว่า “ความพึงพอใจ” หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจ และทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540 : 194) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ คือ ผลการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนการสอน

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกหรือทัศนคติที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ได้สัมผัสได้รับรู้ แล้วแสดงออกในลักษณะทางบวกหรือทางลบ เช่น พอใจ หรือไม่พอใจ

5.2 การเรียนการสอนที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน

ระบบการเรียนการสอน ที่มีการจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้น นักการศึกษา ได้ให้แนวคิดที่แตกต่างกัน ตามรายละเอียดดังนี้ คือ

กลาสเซอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 55 – 56 ; อ้างอิงจาก Glasser, 1962) ได้เสนอรูปแบบของการเรียนการสอนแบบง่าย ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปมี 5 องค์ประกอบ คือ จุดประสงค์การสอน การประเมินสถานะของผู้เรียนก่อนสอน การจัดกระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนการสอน และข้อมูลป้อนกลับ

เคมพ์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 56 – 57 ; อ้างอิงจาก Kemp, 1971) ได้เสนอระบบการเรียนการสอนไว้ว่า ระบบการเรียนการสอนต้องประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะสอนและเขียนจุดประสงค์ทั่วไป
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน
3. ระบจุดประสงค์ของการสอนเชิงพฤติกรรม
4. กำหนดเนื้อหาวิชาที่สนองจุดประสงค์ในแต่ละข้อ
5. ทดสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถก่อนที่จะทำการสอน
6. เลือกกิจกรรม แหล่งวิชาการสำหรับการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่จุดประสงค์
7. บริการสนับสนุนประสานงานเรื่องต่าง ๆ เช่น การเงิน อาคารสถานที่ เครื่องมือที่ใช้
8. ประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด
9. การพิจารณาว่าควรจะได้มีการแก้ไขปรับปรุงแผนการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

รูปแบบระบบการเรียนการสอนของเคมพ์ เน้นการกำหนดจุดประสงค์ของการสอนว่า จะต้องเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและให้ความสำคัญต่อการบริการสนับสนุนการเรียนการสอนด้วย

คลอสไมร์ และ ริปเปิล (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 59 ; อ้างอิงจาก Klausmeier and Ripple, 1971) ได้เสนอระบบการเรียนการสอนไว้ว่า ระบบการเรียนการสอน มีองค์ประกอบ 7 ส่วน คือ

1. กำหนดจุดประสงค์
2. การเตรียมความพร้อมของนักเรียน
3. การจัดเนื้อหาวิชา วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. การดำเนินการสอน
6. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
7. การสัมฤทธิ์ผลของนักเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับ ระบบการเรียนการสอน สรุปได้ว่า เป็นการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมายปลายทาง ของการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ โดยมุ่งหวังที่จะให้การเตรียมการสอนได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสัมพันธ์กับความรู้สึกพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนระบบต่าง ๆ เพราะเมื่อผู้เรียนมีความรู้สึกพึงพอใจ มีความสุขต่อการเรียนรู้แล้ว ก็ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

5.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2525 : 320 – 328) ได้กล่าวถึงการเสริมแรง (Reinforcement) หรือ การเสริมพลังไว้ว่าเป็นเทคนิคการสอนที่ใช้หลักการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant conditioning) ซึ่งมีผลต่อความพึงพอใจต่อการเรียนของผู้เรียนโดยตรง

โสภณ ชูพิกุลชัย (สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์, 2538 : 72 ; อ้างอิงจากโสภณ ชูพิกุลชัย.ม.ป.ป) ได้สรุปไว้ว่าแรงจูงใจไว้ว่าแรงจูงใจ หมายถึง เหตุจูงใจที่ทำให้ความต้องการของเราได้รับความพอใจ และให้พฤติกรรมของเราบรรลุเป้าหมายโดยปราศจากอันตรายหรือสภาพการณ์ที่ไม่พึงพอใจ

สกินเนอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 175 ; อ้างอิงจาก B.F.Skinner) ได้กล่าวถึงการเสริมแรงไว้ว่าเป็นการให้สิ่งเร้า เพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรจะแสดงพฤติกรรมใดบ้าง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 193) ได้กล่าวถึง กระบวนการสื่อสารเป็นระบบการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยมตลอดจนทักษะและความชำนาญ ระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ โดยมีวัตถุประสงค์ ปรากฏการณ์ สถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนสารที่ต้องการจะสื่อ ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อการเรียนการสอน ถ้าการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นไปอย่างเหมาะสมแล้วความรู้ความเข้าใจ กระบวนการแสวงหาความรู้และเจตคติก็จะสะสมเป็นระบบ ที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันแล้วผลของการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น จากการใช้สื่อการเรียนการสอนก็จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสาร สรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีการใช้จิตวิทยาในการสอน เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ รวมทั้งการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ และเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียน

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สุเทพ อุตสาหะ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครูโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยกรรม ในเขตการศึกษา 12 ผลการวิจัยพบว่า บรรยากาศการเรียนการสอนในโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนประเภทพาณิชยกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ แต่เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากกับบรรยากาศการวัดผลและความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งครูและนักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง นักเรียนต่างระดับชั้นมีความพึงพอใจแตกต่างกันบางองค์ประกอบ เมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจระหว่างครูกับนักเรียนพบว่า แตกต่างกันเรื่องหลักสูตร ความสัมพันธ์กลุ่มเพื่อน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และอาคารสถานที่

วาสนา จันทอรุไร (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อวิชาการงานและอาชีพ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาลังกัดเทศบาลเมืองเพชรบุรี ผลการศึกษา พบว่า

1. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาการงานและอาชีพอยู่ในระดับมาก ในด้านหลักสูตร และด้านครูผู้สอนนักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
2. นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีความพึงพอใจต่อวิชาการงานและอาชีพ โดยรวมแตกต่างกัน โดยนักเรียนชายมีความพึงพอใจ ในด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนมากกว่านักเรียนหญิง
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ความพึงพอใจต่อวิชาการงานและอาชีพ โดยรวมและรายด้าน แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่างกันมีความพึงพอใจต่อวิชาการงานและอาชีพ พบว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่างกันมีความพึงพอใจต่อวิชาการงานและอาชีพในด้านวิธีสอนกิจกรรมการเรียนการสอนและครูผู้สอนแตกต่างกัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีที่เกิดจากการเรียนรู้ การได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายรูปแบบ ทำให้เกิดการยอมรับและส่งผลให้เกิดความชอบหรือพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพราะเมื่อผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแล้วจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้และความสำเร็จในการเรียน ในการผู้วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยใช้แบบประเมินตามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งการแสดงความรู้สึกพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อยและพึงพอใจน้อยที่สุดและการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 448 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster sampling) โดยสุ่มเลือกระดับชั้นก่อน แล้วจึงสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง จากนักเรียนในระดับชั้นเดียวกัน จำนวน 40 คน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538:89)

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภายในชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบด้วย

- 1 แหล่งน้ำบนโลก
- 2 ประโยชน์ของน้ำ
- 3 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ
- 4 การอนุรักษ์น้ำ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนครั้งนี้ ใช้เวลาทั้งหมด 24 ชั่วโมง โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาในการทดลองสอนครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One Group Pretest -Posttest Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 60 - 61) ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองสอน
T ₁	แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
X	แทน	การสอนโดยชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
T ₂	แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ดังนี้

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คือ เห็นความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ประเทศและโลก สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการดูแลรักษา และแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ สำรวจ วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับสภาพปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติ เสนอแนวคิดในการดูแลรักษาและใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดให้มีส่วนร่วมในการป้องกันและเฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

2. พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและคู่มือครู ประกอบการให้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แต่ละชุด มีองค์ประกอบตามลำดับดังนี้

- 2.1.1 ชื่อชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรม
- 2.1.2 จุดประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผล
- 2.1.3 คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายแนวปฏิบัติกิจกรรมภายในชุดกิจกรรม
- 2.1.4 เวลา เป็นส่วนที่กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
- 2.1.5 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม
- 2.1.6 เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุสาระสำคัญที่เป็นความรู้เพิ่มเติม
- 2.1.7 สถานการณ์ เป็นส่วนที่ระบุข้อความ รูปภาพ สภาพของสิ่งต่าง ๆ
- 2.1.8 กิจกรรม เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยใช้ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติ รวมทั้งการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้อื่น

2.1.9 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นคำถามให้ผู้เรียนทำหลังจากปฏิบัติกิจกรรม

2.2 นำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์พิจารณาความเหมาะสม ชัดเจน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำชุดกิจกรรมที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำ 2 ท่าน ด้านวัดผลทางการศึกษา 2 ท่านและด้านพฤติกรรมศาสตร์ 1 ท่าน พิจารณาความชัดเจนและความเหมาะสมถูกต้องของภาษาที่ใช้ภายในชุดกิจกรรม โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง IC (Index of Congruency) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ภายในชุดกิจกรรม แล้วเลือกใช้ส่วนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 - 1.00 แต่ถ้าส่วนใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ก็นำมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117)

2.3 นำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์พิจารณาและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอีกครั้ง

3. นำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 2.3 แล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เลวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 294 – 296) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ทดลองกับนักเรียนรายบุคคล จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาสาระ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิดสัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม การทำแบบฝึกหัด แล้วนำข้อมูล

ต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

3.2 ทดลองกับนักเรียนเป็นกลุ่ม จำนวน 9 คน ที่ไม่ซ้ำกับข้อ 1 เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาการปฏิบัติกิจกรรมและเวลาที่ใช้ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียนตลอดจนดูผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมและการทำแบบฝึกหัดแล้วนำข้อมูลต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2

3.3 นำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่ได้ปรับปรุง แก้ไขตามข้อ 3.1 และ ข้อ 3.2 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนจากข้อ 3.3 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมย่อยแต่ละชุด คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุด ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

หลังจากนำผลการตรวจให้คะแนนในแต่ละชุดกิจกรรม จำนวน 4 ชุด ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพของแต่ละชุดกิจกรรมตามลำดับดังนี้ 80.33 , 80.66 , 81.66 , 82.66 / 80.88

4. คู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในส่วนที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เพื่อใช้ประกอบการจัดทำคู่มือครู

4.2 กำหนดชื่อเรื่อง และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละชุดกิจกรรม

4.3 สร้างคู่มือครูประกอบการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีองค์ประกอบดังนี้

4.3.1 ชื่อชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อของชุดกิจกรรม

4.3.2 จุดประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผล

4.3.3 คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายแนวปฏิบัติกิจกรรมภายในชุดกิจกรรม

4.3.4 เวลา เป็นส่วนที่กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

4.3.5 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม

4.3.6 เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุสาระสำคัญที่เป็นความรู้เพิ่มเติม

- 4.3.7 สถานการณ์ เป็นส่วนที่ระบุข้อความ รูปภาพ สภาพของสิ่งต่าง ๆ
- 4.3.8 กิจกรรม เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติ รวมทั้งการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้อื่น
- 4.3.9 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นคำถามให้ผู้เรียนทำหลังจากปฏิบัติกิจกรรม
- 4.3.10 เฉลย เป็นคำตอบของแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุด
- 4.4 นำคู่มือครูที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 4.5 นำคู่มือครูที่แก้ไขแล้วไปใช้ประกอบการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การนำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาแล้ว ไปทดลองใช้สอน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น และผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ไปใช้ทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ตามลำดับดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 ของสสวท(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546ก : 92,153) เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวบ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ตามลำดับดังนี้

- 1.2.1 อธิบายลักษณะแหล่งน้ำบนโลกได้
- 1.2.2 อธิบายความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรน้ำได้
- 1.2.3 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับปัญหาของทรัพยากรน้ำ
- 1.2.4 นำความรู้ที่ได้ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในชีวิตประจำวัน
- 1.2.5 เสนอแนวทางในการดูแลรักษาและให้ความร่วมมือในการป้องกันและเฝ้าระวังทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น

1.3 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ โดยให้มี สัดส่วนจำนวนข้อ ในแต่ละตัวบ่งชี้และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในประเด็นคำถาม พร้อมทั้งให้ ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความถูกต้องด้านภาษาที่ใช้ในการสร้างคำถาม ตัวเลือกความสอดคล้อง ระหว่างตัวบ่งชี้และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.6 เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง ทฤษฎีการนำ มาแล้วจำนวน 100 คน เพื่อนำ คะแนนจากการทดลองใช้ มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.6.1 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, 1952 : 6 – 32) โดยใช้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536 : 179 – 184)

1.6.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .43

1.7 นำแบบทดสอบ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลและวิธีการ สร้างแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 ก : 92, 153) และคู่มือ วัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546 ข : 1- 13, 240 - 247) และการวัดพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ

ภพ เลหาไพบูลย์. (2540 : 343 - 355) เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องระหว่างตัวบ่งชี้และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ทั้งด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการนำเสนอผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยมีตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูล การตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป การนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง

2.2.3 การนำเสนอผลงาน ได้แก่ การใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเสนอแนวทางแก้ไข การจัดทำผลงาน

2.3 สร้างแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องระหว่างตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าโดยแบ่งคะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

3 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับดี

2 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

1 คะแนน หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้

2.4 นำแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น นำไปเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและเหมาะสมระหว่างตัวบ่งชี้และพฤติกรรมที่ต้องการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ในการสร้างคำถามและความสอดคล้องระหว่างตัวบ่งชี้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 เลือกคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อนำคะแนนจากผลการทดลองใช้ มาวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมิน โดยการหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.6.1 การหาค่าอำนาจจำแนก แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร t - test แล้วพิจารณาเลือกคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไปมาใช้ จำนวน 20 ข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 131 - 132)

2.6.2 การหาค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน เท่ากับ .93

2.7 นำแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลรายละเอียดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบบวัดความพึงพอใจและวิธีการสร้าง มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 107-108)

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก

3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินคะแนนของความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีดังนี้

4.51 – 5.00 ผลการประเมิน พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมากที่สุด

3.51 – 4.50 ผลการประเมิน พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมมาก

2.51 – 3.50 ผลการประเมิน พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมปานกลาง

1.51 – 2.50 ผลการประเมิน พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมน้อย

1.00 – 1.50 ผลการประเมิน พึงพอใจต่อชุดกิจกรรมน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความชัดเจน ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนะ

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และให้ข้อเสนอแนะ โดยนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IC)ระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดเลือกใช้คำถามที่มีค่าความสอดคล้อง ตั้งแต่ .50 – 1.00 หากข้อคำถามใดไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดต้องปรับปรุงแก้ไขข้อความใหม่

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตจำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี โดยทำบันทึกข้อความเพื่อขอความร่วมมือในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน
2. ลอบก่อนทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต(Pretest) โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำการทดสอบในวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2548
3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดลองสอน ระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ – 16 มีนาคม พ.ศ. 2548
4. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต เป็นการสอบหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต (Posttest) ในวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2548
5. นำคะแนนทดสอบหลังการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยใช้ค่าทางสถิติ t-test for Dependent samples

2. ศึกษาความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 การหาค่าความแปรปรวน(Variance)โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 62-63)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด (พวงรัตน์ หิรัรัตน์. 2538 : 117)

$$IC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต. 2528 : 294 – 296) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ΣX	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.3 การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อเทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan, 1952 : 6 – 32)

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร K.R.20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนที่ตอบถูก)
จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)

S_1^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาค่า t - distribution (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185–186)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง(เท่ากับกลุ่มต่ำ)
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ(เท่ากับกลุ่มสูง)

2.6 การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

คำนวณจากสูตร การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 – 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามทั้งหมด
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 " ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน "
โดยใช้ค่าทางสถิติ t - test for Dependent Sample (ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย. 2527 : 177)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณา t- test for Dependent Sample
 $\bar{D}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน
 $S_{\bar{D}}$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน

3.2 การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 " ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าอยู่ในระดับมาก" โดยค่าเฉลี่ยเลขคณิต(mean) โดยคำนวณ
 จากสูตร ในข้อ 3.1.1 และการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตรในข้อ 3.1.2
 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยให้ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

n	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล (จำนวนนักเรียน)
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน
$S_{\bar{D}}$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน
t	แทน	ค่าในการกระจายแบบที (t- distributions)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรม	N	A	ΣX	E_1	B	ΣY	E_2
ชุดที่ 1	30	10	241	80.33	30	728	80.88
ชุดที่ 2	30	10	242	80.66			
ชุดที่ 3	30	10	245	81.66			
ชุดที่ 4	30	10	248	82.66			

จากตาราง 2 พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แต่ละชุดกิจกรรมได้ค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ในความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 1

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก t -test for Dependent Sample ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ทดสอบก่อนเรียน	40	18.20	3.17	1.82	1.74**
ทดสอบหลังเรียน	40	21.37			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

3. ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังแสดงไว้ใน

ตาราง 4 ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ทดสอบก่อนเรียน	40	56.22	7.47	3.62	2.06 **
ทดสอบหลังเรียน	40	63.70			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

4. ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1. ชื่อเรื่องเหมาะสมตรงตามเนื้อหา	3.95	.81	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาในกิจกรรม	3.70	.81	มาก
3. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีเพียงพอและเหมาะสม	3.65	.86	มาก
4. อุปกรณ์ที่ใช้ทำกิจกรรมมีเพียงพอและเหมาะสม	3.93	.79	มาก
5. ใบความรู้ครอบคลุม เหมาะสม ชัดเจน และถูกต้อง	4.08	.85	มาก
6. สถานการณ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมเหมาะสม	4.08	.69	มาก
7. กิจกรรมที่จัดขึ้นทำให้เกิดความรู้ได้อย่างชัดเจนถูกต้อง	4.13	.72	มาก
8. จำนวนกิจกรรมย่อยในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.80	.78	มาก
9. แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุดสัมพันธ์กับเนื้อหา และกิจกรรม	4.10	.90	มาก
10. การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.23	.69	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ผู้ตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ อันดับ 1 คือ การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23$), (S.D. = .69) อันดับ 2 คือ กิจกรรมที่จัดขึ้นทำให้เกิดความรู้ได้อย่างชัดเจนถูกต้อง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$), (S.D. = .72) และอันดับ 3 คือ แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุดสัมพันธ์กับเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$), (S.D. = .90)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนที่ได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ซึ่งสรุปสาระสำคัญไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
3. เพื่อศึกษาความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ทดลองสอน

ประชากรที่ใช้ในการทดลองสอนเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2547 จำนวน 488 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster sampling) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 89) จำนวน 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33 , 80.66 , 81.66 , 82.66 / 80.88 ซึ่งผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .79 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .82 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .43 จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมิน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างโดยศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินตามวิธีของลิเคิร์ท มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.79 ขึ้นไปและมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ซึ่งผู้วิจัยสร้างโดยศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีของลิเคิร์ท แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างชุดกิจกรรมกับข้อคำถาม ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต พบว่า มีข้อความที่สามารถนำไปทดลองใช้ได้ จำนวน 10 ข้อ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

1. พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาผลการทดลองสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่พัฒนาขึ้น ดังนี้
 - 2.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ก่อนสอนแล้วตรวจให้คะแนน (Pretest)
 - 2.2 ดำเนินการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน

2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แล้วตรวจให้คะแนน (Posttest)

3. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ผล โดยใช้การพิจารณาค่า t จาก ค่า t -test for Dependent Sample

3. นำคะแนนจากการวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. หลังจากนำชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างพบว่า
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
 - 2.2 ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น
 - 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ให้มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น จากการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ จำนวน 5 ท่าน พบว่าชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดกิจกรรมแต่ละชุด จำนวน 4 ชุด มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 80.33, 80.66, 81.66, 82.66 / 80.88 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ในความมุ่งหมายข้อที่ 1 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ประการแรก การใช้ภาษาในการสื่อความหมายข้อมูล ภายในชุดกิจกรรมมีความชัดเจนสามารถสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียนได้ตรงกัน ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ แคปเฟอร์และแคปเฟอร์. (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3–10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสตรีกแลนด์. (Strickland. 1971 : Abstract) ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

ประการที่สอง การใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด ได้ใช้ความรู้ความสามารถลงมือปฏิบัติทดลองในเรื่องที่ตนสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกรีน. (Green. 1976:38–47) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของหลักสูตรเน้นให้เด็กได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ซึ่งตรงกับแนวคิดของอุษา คำประกอบ (2530 : 30) ที่กล่าวไว้ว่า กิจกรรมควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ภายในชุดกิจกรรมควรมีเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมได้ และหลังจากใช้ชุดกิจกรรมผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์การจัดการเรียนการสอนจึงจะมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : 112) ได้ศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสามารถนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้

2. เมื่อนำชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตของนักเรียน ตามลำดับดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาพบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ในข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ประการแรก ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในส่วนของเนื้อหา การใช้ภาษา สถานการณ์และกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มีการเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง จนมีความรู้ความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1-5) ที่กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอาคม ชื่นด่วง (2539 : 89-90) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และงานวิจัยของเสาวภา สมวิวัฒนกุล (2541 : บทคัดย่อ)ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ประการที่สอง การใช้ภาษาในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีความชัดเจน เข้าใจได้ตรงกัน จนประสบความสำเร็จ ตามความสามารถของตนเองและบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของสมบุรณ์ ชิตพงษ์และคนอื่น ๆ (2540 : 6 - 7) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางสมองด้านการคิด(Thinking)ที่แสดงออกเป็น 6 พฤติกรรมได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิวาส. (Vivas. 1985 : 603) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าการรับรู้ทางความคิด ความสามารถด้านเชาวน์ปัญญา ความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และการปรับตัวทางสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

ประการที่สาม การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน จนเกิดความรู้ความเข้าใจสามารถนำมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา อยู่เย็น (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู และงานวิจัยของบรรณรักษ์ แพงถิ่น (2539 : 68) ยังศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการ

เรียนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช และสัตว์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบปกติ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนะ บัวรา (2540 : 102) พบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของประพุดิ ศิลพิพัฒน์ (2540 : 68) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว มีความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่อง และด้านความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน และงานวิจัยของจิราภรณ์ เปิงวงศ์ (2547 : ออนไลน์) ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงเป็นการสนับสนุนผลการวิจัย ซึ่งพบว่า หลังจากนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาพบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตประกอบการสอน ผู้เรียนมีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ประการแรก การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล โดยมีหลักฐานสนับสนุน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสวธัมภ์ นิยมคำ (2531 : 502) ที่กล่าวไว้ว่า วิธีการให้ผู้เรียน พิจารณาเหตุผลด้วยการทดลองและตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายและการตีความของครู วิธีนี้เรียกว่า ระเบียบวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลหาไพบุลย์ (2540 : 119) ที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ยังไม่เคยมีความรู้มาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือจะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงต่อเรื่องที่ศึกษาอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเดวิส. (Davis. 1976 : 4164 – A) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะค้นพบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา (Expository - Text Approach) และงานวิจัยของกัญญา ทองมัน (2534 : 83) ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ทำการทดลอง

แบบไม่กำหนดแนวทางและกำหนดแนวทาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และงานวิจัยของสมชัย ชูนอนันต์ (2539 : บทคัดย่อ) ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในห้องเรียนแล้ว มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้น

ประการที่สอง การให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดจุดประสงค์ การออกแบบการทดลองปฏิบัติกิจกรรมการทดลองอภิปรายและสรุปผลการทดลอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ช่วยกระตุ้นและให้กำลังใจขณะที่เรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของผดุงยศ ดวงมาลา (2531 : 33) ได้กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยตัวความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งการได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ การค้นคว้าทดลอง ขณะที่ทำการทดลองนั้นผู้ทดลองจะมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและการพัฒนาความคิดไปในขณะเดียวกัน เช่น การฝึกสังเกต การวัด การหาความสัมพันธ์ของตัวแปร ตั้งสมมติฐาน การบันทึกข้อมูล ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลหาไพบุณย์ (2540 : 14) ที่กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541:103) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยที่มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (Intergrated Science Process Skill) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยครูเป็นผู้สอน และงานวิจัยของวิโรจน์ เฉลยสุข (2541 : 75) ยังศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง เรื่อง "การหายใจ" มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และงานวิจัยชาร์แมนน์ (Scharmann. 1989 : 715-726) ยังศึกษาพบว่า การเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้พัฒนาการในการรับความรู้พื้นฐานด้านเนื้อหาสูงขึ้นและงานวิจัยของนอร์แมน . (Norman. 1992 : 715 – 727) ได้ศึกษาพบว่า การสอนแบบจำลองที่เป็นระบบ (Systematic modeling) จะทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle)

ประการที่สาม การรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผลงานนักเรียน มีการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์วิจารณ์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีแนวทางในการคิดโดยไม่จำกัดอยู่ในวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ซึ่งการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ให้ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา

ตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 11) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิवास. (Vivas. 1985 : 603) ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถด้านความคิดเขาวนปัญญา ความพร้อมในการเรียนความคิดสร้างสรรค์ และการปรับตัวทางสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริลักษณ์ หนองเล (2545 : 112) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงเป็นการสนับสนุนผลการศึกษา ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.3 ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.10) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = .90) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 4 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในส่วนความเหมาะสมของรูปแบบ และองค์ประกอบภายในชุดกิจกรรม เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรม ความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ ความครบถ้วนสมบูรณ์ ตั้งแต่ชื่อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง การกำหนดเวลาและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการทำกิจกรรม และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ได้ฝึกการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการจัดทำผลงานและเกิดความภาคภูมิใจ จนทำให้เห็นประโยชน์และคุณค่าของการอนุรักษ์น้ำ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2525 : 320 – 328) ได้กล่าวถึง การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นเทคนิคการสอนที่ใช้หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant conditioning) ซึ่งมีผลต่อความพึงพอใจต่อการเรียนของผู้เรียนโดยตรง และยังสอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลานไพบุลย์ (2540 : 193) ที่กล่าวไว้ว่า กระบวนการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยมระหว่างครูและนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ ปรากฏการณ์ สถานการณ์ หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลาง ที่มีผลต่อการตอบสนองของผู้เรียน ที่มีต่อประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของตนเองและจากการทำแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ในส่วนการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังนี้

ประการแรก กิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก กิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดและเน้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งได้พัฒนาด้านการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จัดทำผลงาน ที่เกิดจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม ส่วนกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของน้ำ ทำให้นักเรียนได้พัฒนา กระบวนการคิด วิเคราะห์วิจารณ์ และการเขียนสื่อความหมายข้อมูลที่ได้จากการใช้ชุดกิจกรรม ส่วน กิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ ได้เน้นให้นักเรียนศึกษา สำรวจ มีความรู้ความเข้าใจและ สามารถอธิบายเกี่ยวกับสภาพปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับน้ำ ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัว ได้ชัดเจนถูกต้อง ส่วน กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ รวมทั้ง เสนอแนวทางการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางแผนไว้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเน้นให้ นักเรียนฝึกด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ประการที่สอง เมื่อนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิตแล้วผู้เรียนมีการเปลี่ยน พฤติกรรม โดยตระหนักและเห็นคุณค่าของการอนุรักษ์มากขึ้น และยังทำให้นักเรียนเห็นผลของการ เปลี่ยนพฤติกรรมได้ด้วยตนเองและทำให้เกิดความร่วมมือด้านการอนุรักษ์น้ำมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การ อนุรักษ์น้ำในระดับชุมชน ท้องถิ่น ระดับชาติ และอาจส่งผลถึงระดับโลกได้

ด้วยเหตุนี้ การใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มาใช้ประกอบการสอน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต พบว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต ประจำวันได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ควรส่งเสริมและสนับสนุน การพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้ต่าง ๆ ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทางการศึกษาของ ประเทศชาติต่อไป

2. การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ผู้สอนต้องเตรียมพร้อมทั้งในด้านเอกสารวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และยังทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และรวดเร็ว ภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้และฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมถึงการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สร้างผลงานด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่เป็นประจำ เพื่อให้เกิดพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้อยู่เสมอ

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ระหว่างใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต พบว่าผู้เรียนมีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการทำงาน และต้องการสร้างผลงานให้มีคุณภาพมากที่สุดเพื่อให้สามารถนำไปเผยแพร่ต่อที่สาธารณะ ดังนั้นผู้สอนควรมีการเสริมแรงทางบวกเพื่อเป็นกำลังใจแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและทำงานอย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2525 : 320-328) ได้กล่าวไว้ว่า การเสริมแรง เป็นเทคนิคการสอนที่ใช้หลักการเรียนรู้ทฤษฎีการวางเงื่อนไข เป็นการให้สิ่งเร้ากับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งออกมา

5. จากส่วนที่เป็นการให้ข้อเสนอแนะ ในแบบวัดความพึงพอใจ มีผู้เรียนได้เสนอแนะว่าเมื่อนำวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปทดลองใช้จริงในชีวิตประจำวัน แล้วพบว่า ปริมาณการใช้น้ำลดลง จึงให้คำแนะนำว่า จะปฏิบัติตามหลักการอนุรักษ์น้ำตลอดไป ดังนั้นผู้สอนจึงเสนอแนะให้ผู้เรียนจัดทำผลงานการอนุรักษ์น้ำ เป็นแผ่นพับหรืออาจให้จัดแสดงบนป้ายนิทรรศการ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า จากการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ให้ผู้อื่นได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าของการอนุรักษ์น้ำและให้ความร่วมมือในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. จากการรวบรวมข้อมูล ในส่วนที่เป็นการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม พบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ยังมีข้อบกพร่อง ดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดเวลาต้องมีความเหมาะสม เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อหาคำตอบเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอนอย่างละเอียด และรอบคอบ รวมถึงฝึกให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะของการเป็นนักวิทยาศาสตร์

1.2 การกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม ควรกำหนดให้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกการตัดสินใจใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

1.3 ใบความรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมบางเรื่องให้มากขึ้นไป เช่น ประโยชน์ของน้ำ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้ใช้เพียงประสบการณ์เดิมในการทำกิจกรรม

2. ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับนักเรียนสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีการจัดการศึกษาใกล้เคียง เพื่อแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง นอกจากที่กล่าวมาในข้อ 1

3. ควรศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การอ่าน การเขียนสื่อความหมาย การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ และการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นศักยภาพของผู้เรียนทุกคนพึงมี อาจมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตัวบุคคล

4. ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ เช่น ดิน อากาศ ป่าไม้ ฯลฯ และจัดกิจกรรมให้เกิดความหลากหลายรูปแบบตามธรรมชาติของทรัพยากรนั้น ๆ

5. ควรส่งเสริมให้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาต่างประเทศ สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี รวมทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เอง ได้พัฒนาชุดกิจกรรม ขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพิ่มมากขึ้น และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันตลอดจนถึงอนาคต

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2520). *นวัตกรรมทางการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- . (2534). *จิตวิทยาทางการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
- . (2543). *การจัดกิจกรรมชุมนุมภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กไทย*.
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- . (2546). *สำนักงานการทดสอบการศึกษา. แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่*.
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2535). *กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวง ฯ.
- . (2547). *หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม*.
กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวง ฯ. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2547,
จาก <http://www.environnet.in.th>.
- กรรณิกา ไผทจันทร์. (2541). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา ภาสุพันธ์. (2531). *ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 8. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา)*.
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิตติมา ปรีดีดิolk. (2529). *ทฤษฎีการบริหารองค์การ*. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์.
- เกษม จันทรแก้ว. (2530). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- . (2540). *วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- กัญญา ทองมัน. (2534). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ทำการทดแบบไม่กำหนดแนวทางและกำหนดแนวทาง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ เปิงวงศ์. (2547). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)* : สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2547. จาก <http://www.ipst.ac.th>.

- จุฬารณีย์ สุขก้อน. (2547). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต กับการสอนปกติ. ปรินุญยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ. (2545). การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT). กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2525). "หน่วยที่ 2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์" และ "หน่วยที่ 7 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์" เอกสารการสอนชุดวิชาการการสอนวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ในเต็ดโปรดักชั่น.
- ชลลิต์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุญยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- ชลาลัย สมบารมี. (2547, 23 กุมภาพันธ์). "อนุรักษ์เคียงคู่พัฒนา," มติชน. หน้า 8.
- ชุดิมา วัฒนะศิริ. (ม.ป.ป.) การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชาวนี้อย อะยะวงศ์. (2526). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปและด้วยคู่มือฝึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . ปรินุญยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2527). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงเดือน เทศวานิช. (2535). การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรประถมศึกษาของประเทศญี่ปุ่นกับประเทศไทย. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร. ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ . ทบวง ฯ.
- . (2525). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (เล่ม 2) ทบวง ฯ.
- ทิตนา แหมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นาริรัตน์ พิกสมบุญ. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2537). การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม : คู่มือการสอนและการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นุศรา เอี่ยมนวลรัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. (2530). นวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุริยาสาสน์
- บรรณรักษ์ แสงถิ่น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(การประถมศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ประพุดิ ศิลพิพัฒน์. (2540). การศึกษามูลค่าของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสื่อประดิษฐ์ ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
- ผดุงยศ ดวงมาลา. (2531,มิถุนายน-กันยายน). " ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์". วารสารศึกษาศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

- พรเทพ เล็กยรรพแก้ว. (2543). ผลการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์น้ำของนักเรียนประถมศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- พระธรรมปิฎก. (2539). สถานการณ์พระพุทธศาสนา : กระแสสายศาสตร์ / พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2)พ.ศ. 2542. (2542, 19 สิงหาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 116 ตอนที่ 74 ก. หน้า 11
- ภพ เลหาโพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท ไทยวัฒนาพานิชจำกัด.
- มนมนัส ลุดลัน. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการใช้ผังมโนมติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2545). สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการบริหารวิชาบูรณาการ. มหาวิทยาลัย ฯ.
- มะลิวัลย์ บรรลือเกียรติ. (2534). การสร้างและทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมภาษาอังกฤษเรื่อง มลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- มัน เลือสูงเนิน. (2547). นิเวศวิทยา. เอกสารประกอบการสอนนิเวศวิทยาในพระไตรปิฎก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พระนครศรีอยุธยา: สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2547. จาก:<http://www.mcu.ac.th>.
- รัตนะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ -3 . กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา จันทธนูโร. (2546). ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อวิชาการงานและอาชีพโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดเทศบาลเมืองเพชรบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ : ธเนศวร การพิมพ์.
- วิชัย เทียนน้อย. (2533). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ อักษรวัฒนา.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2546). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพ ฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร. ♡
- วิโรจน์ เฉลยสุข. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การหายใจ” ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2534). 57 วิธีสอน. กรุงเทพ ฯ:ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศจี อนันตโสภณจิตร. (2540). การศึกษามลการสอนด้วยการจัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดระบบสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริภรณ์ เม่นมั่น. (2543). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีธรรมนิยม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สดดี งามภูพันธ์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). การวัดและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.(เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ เพื่อเตรียมวิทยากรแกนนำ). กรุงเทพฯ : สสวท.
- _____. (2541). คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ม. 411. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา
- _____. (2546ก). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สสวท.
- _____. (2546ข). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สสวท.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2526ก). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2526ข). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สสวท.
- _____. (2535ก). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2535ข). วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2541). เอกสารคำสอนวิชา กว.571(ประชุมปฏิบัติการการสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมชาย เม่นแย้ม.(2535). "ปัญหาทางการศึกษาของสหรัฐฯ" สารพัฒนาลัทธิสูตร. 11(109):19-22.

- สมชัย อุ่นอนันต์. (2539). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และคนอื่น ๆ. (2540). เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมรภูมิ ขวัญคุ้ม. (2530). ความพึงพอใจของบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มีต่อการจัดสวัสดิการภายในโรงเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(บริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สวัสดี โนนสูง. (2546). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15. (2534). หน้า 173-178
- สุขุมาล เกษมสุข. (2544). รายงานการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ และพฤติกรรมการประหยัดไฟของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม).
- สุเทพ อู่สาณะ. (2526). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุภาวรรณ ด้านสกุล. (2539). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์. (2538). วิธีการสอน. ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี : บริษัทสกายบุ๊กส์ จำกัด.
- สุวัฒน์ นยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์ จำกัด.
- เสาวนีย์ สีخابัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวภา สมวิวัฒนกุล. (2541). ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2544). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545–2549)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. สำนักงานฯ.
- หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- อภิเชก บัณฐวรรณ. (2541, พฤษภาคม). *การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. เอกสารการสอนวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คณะอักษรศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร. สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2547. จาก : <http://www.enviromnet.in.th>.
- อรวรรณ อัญญา. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการสาธิตด้วยแผนภาพโฟลลามาโนชัน*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาคม ชื่นดั่ง. (2539). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ*. ปรินูญานิพนธ์. ศศ.ม.(การประถมศึกษา) ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- อุทัย บุญมาดี. (2529). *การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Becker, Lencre Marcia. (1978). "The Effect of the Resident Outdoor Experience on Attitudinal Change Environmental Issues ". *Dissertation Abstracts International*. 38(8) : 4566 - A ; February.

- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Educational Objectives Handbook 1: Cognitive Domain*. New York : David McKay Company Inc.
- Cardarelli, Sally M. and Duann, James E. (1973). *Individualized Instructional Programmed and Materials*. New Jersey : Englewood Cliffs,
- Chitwood, Juanita Carson. (1977). "The Relationship Between Environmental Knowledge, Environmental Attitude and Locus of Control in Selected Youth Conservation Camp Enrolls". *Dissertation Abstracts International*. 38 : 2023 - A ; October.
- Davis, Maynard. (1976). *The Effectiveness of a Guided – Inquiry Discovery Approach in an Elementary School Science Curriculum*. Dissertation Abstracts International. 39(7) : 4164 - A ; January.
- Devito, Alfred and Krockover, Gerald H. (1976). *Creative Sciencing Ideas: Activities For Teachers and Children*. Little : Brown and Company, Inc.
- Fan, Chung – The. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey : Education Services.
- Frankel, Edward. (1960) "A Comparative Study of Achieving and Under Achieving High School Boys of High Intellectual Ability," *Science Education*. 40(4) : 281–289; October,
- Good, Cater Victor. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Green, Eroc. (1976). *Toward Independent Learning in Science*. London. : Billing and Sons Limited.
- Houston, Robert.W and other. (1972). *Development of Instructional Modules A Modular System for Writing Modules*. College of Education. Texas : University of Houston
- Joyce Bruce and Marsha Weil. (1986). *Models of Teaching*. 3rd. ed. London Prentice – Hall International.
- Kapfer, Phillip and Mirian Kapfer. (1972). *Instructional to Learning Package in American Education*. New Jersey : Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Neoske, Nancy R. (1975). "A Comparative Study of the Effects of Different Instruction Treatments on Elementary Pupils' Attitudes toward the Urban Environment. *Dissertation Abstracts International*. 35 : 4273 - 4274A ; January.
- Norman, John T. (1992). "Systematic Modeling versus the Learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement," *Journal of Research in Science Teaching* . 29(1) : 715 - 727 ; September.

- Scharman, Lawrence C. (1989). "Developmental Influences of Science Process Skill Instruction," *Journal of Research in Science Teaching*. 26 : 715–726 ; November.
- Smith,Patty Templeton. (1994). "Instructional Method Effects on Student Attitude and Achievement". *Dissertation Abstracts International*. 54(7) : 2528 - 17 ; January.
- Strickland, W.R. (1971). "A Comparison of a Programmed Course a Traditional Lecture Course in General Biology". *Dissertation Abstracts International*. 32 : 2541-A
- Suchman. J. Richard. (1986). *Inquiry in the Curriculum*. New York : Mc Graw – Hill,Book Company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- บันทึกข้อความ ขอความอนุเคราะห์ใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง



ที่ ศธ 0519.121534

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/8 มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ แผนการสอน ชุดกิจกรรม และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นางศศิธร มงคลทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอน
สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรม
เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี อาจารย์สนอง ทองปาน และ อาจารย์ฉลิลิกา โคจินดา
เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
วรรณวิไล นันทมานพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริเพ็ญ มากบุญ และ อาจารย์วันทนี บุษยสุวรรณ เป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจแบบทดสอบ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
และแบบประเมินการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
แบบทดสอบ แผนการสอน ชุดกิจกรรม และแบบประเมินให้ นางศศิธร มงคลทอง และขอขอบพระคุณเป็น
อย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 คอ 5731, 5618

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อภัสสิศ โทรศัทพ์ 036-422607-9 คอ 713



ที่ ศธ 0519.12/535

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ แผนการสอน ชุดกิจกรรม และแบบประเมิน

เนื่องด้วย นางศศิธร มงคลทอง นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอน
สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรม
เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี อาจารย์สนอง ทองปาน และ อาจารย์ฉลิลิกา โคจินคา
เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
นันทนา แจ่มสุวรรณ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนีย์ ปานเจริญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเรื่อง
น้ำเพื่อชีวิต แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และแบบประเมิน
การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
แบบทดสอบ แผนการสอน ชุดกิจกรรม และแบบประเมินให้ นางศศิธร มงคลทอง และขอขอบพระคุณเป็น
อย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 036-422607-9 ต่อ 713



บันทึกข้อความ

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ.เมือง จ.ลพบุรี

ที่

วันที่ ๗ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ด้วย ข้าพเจ้านางศศิธร มงคลทอง เป็นนิสิต สาขาการมัธยมศึกษา(การสอนสิ่งแวดล้อม) ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้จัดทำปฏิญานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ ๓ ได้ดำเนินการจัดทำปฏิญานิพนธ์มาถึงขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้ามีความประสงค์จะขอให้นักเรียนช่วงชั้นที่ ๓(ม.๑ – ม.๓) ของโรงเรียนสาธิต ฯ เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการตรวจสอบสมมติฐานตามที่กำหนดไว้

ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นักเรียนช่วงชั้นที่ ๓ เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบค้อมในความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

(นางศศิธร มงคลทอง)

สาขา การมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
- ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ ที่	ความชัดเจนถูกต้องของคำถามและตัวเลือก							ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม	IC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม	IC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	0	+1	+1	0	3	0.6
2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
3	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
4	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
6	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	+1	0	+1	0	+1	3	0.6
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
14	0	+1	+1	0	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
15	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
16	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
17	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
20	-1	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
21	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
22	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
23	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
24	+1	0	+1	+1	0	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
25	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
27	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
28	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่า มีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความชัดเจน เหมาะสมของข้อความ							ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด						
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	IC	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	IC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	0	+1	+1	0	3	0.6
2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	+1	0	+1	0	+1	3	0.6
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
9	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
12	0	+1	+1	0	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
16	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
17	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
18	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
19	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8

คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่ามีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ข้อ ที่	ความชัดเจนเหมาะสมของข้อความ							ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด						
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	IC	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	IC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	0	+1	+1	0	3	0.6
2	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
3	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	+1	0	+1	+1	+1	3	0.6
4	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
6	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
9	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8

คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่ามีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต				คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	ชุดที่ 1 (10 คะแนน)	ชุดที่ 2 (10 คะแนน)	ชุดที่ 3 (10 คะแนน)	ชุดที่ 4 (10 คะแนน)	
1	8	9	8	9	27
2	8	8	8	9	26
3	8	9	9	8	26
4	7	8	8	8	24
5	8	8	9	9	25
6	9	7	9	9	24
7	8	9	8	8	24
8	9	8	8	9	23
9	8	6	8	9	25
10	7	7	7	9	22
11	8	8	8	9	25
12	8	7	8	8	20
13	6	6	7	9	19
14	7	8	8	8	22
15	8	7	8	9	23
16	8	8	7	8	20
17	8	7	8	9	20
18	9	8	7	8	24
19	8	9	8	9	24
20	8	8	7	7	23

ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต				คะแนนทดสอบ
	ชุดที่ 1 (10 คะแนน)	ชุดที่ 2 (10 คะแนน)	ชุดที่ 3 (10 คะแนน)	ชุดที่ 4 (10 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
21	8	9	8	8	25
22	8	8	10	8	27
23	9	8	9	8	25
24	9	10	8	8	27
25	8	8	8	7	27
26	9	9	10	8	26
27	8	9	9	8	27
28	7	8	8	7	25
29	8	10	9	8	25
30	9	8	8	7	28
รวม	241	242	245	248	728
E_1	80.33	80.66	81.66	82.66	-
E_2	-				80.88

เมื่อพิจารณาจากค่า E_1/E_2 พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต มีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำชุดกิจกรรมนี้ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ข้อ	p	r
1	.62	.37
2	.60	.41
3	.32	.56
4	.79	.32
5	.54	.44
6	.79	.42
7	.75	.21
8	.83	.24
9	.60	.20
10	.55	.22
11	.36	.71
12	.66	.38
13	.51	.22
14	.73	.34
15	.38	.21
16	.23	.21
17	.47	.22
18	.47	.38
19	.70	.48
20	.71	.46
21	.47	.22
22	.77	.26
23	.71	.29
24	.64	.42
25	.75	.21
26	.67	.28
27	.55	.82
28	.58	.36
29	.67	.53
30	.73	.25

ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจ (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่า มีความยากง่ายที่สามารถนำมาใช้ได้

ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อ	t
1	2.25
2	1.98
3	2.37
4	2.39
5	2.26
6	3.69
7	3.33
8	2.65
9	2.21
10	3.33
11	2.21
12	4.65
13	1.89
14	4.05
15	3.62
16	5.85
17	2.69
18	1.77
19	4.75
20	4.26

ข้อคำถามใดมีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ถือว่า นำมาใช้มีอำนาจจำแนก และนำมาใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

คนที่	ข้อที่																														รวม	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	28	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	28
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27
8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	26
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	25
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	28
17	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
18	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	25
20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	23
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	25
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27
25	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	27
26	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	26
27	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	27
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	25
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	25
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	28

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ (ต่อ)

คนที	ข้อที่																														รวม		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
31	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	23		
32	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	21		
33	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	24		
34	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	20		
35	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	19	
36	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	24	
37	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	22	
38	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	22	
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	23		
40	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	25	
41	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	20		
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	25	
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	24		
44	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	22		
45	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	19	
46	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22	
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	27	
48	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	25	
49	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
50	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	27	
51	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	27	
53	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	25	
54	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	25	
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	28	
56	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	22	
57	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	23
58	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	25	
59	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	27	
60	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	26	

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29
97	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
100	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
p	0.96	0.95	0.83	0.87	0.87	0.91	0.85	0.85	0.84	0.87	0.89	0.87	0.89	0.88	0.83	0.89	0.93	0.87	0.88	0.86	0.87	0.79	0.76	0.82	0.78	0.76	0.82	0.81	0.82	0.9	-	
q	0.04	0.05	0.17	0.13	0.13	0.09	0.15	0.15	0.16	0.13	0.11	0.13	0.11	0.12	0.17	0.11	0.07	0.13	0.12	0.14	0.13	0.21	0.24	0.18	0.22	0.24	0.18	0.19	0.18	0.1	-	
pq	0.03	0.04	0.14	0.11	0.11	0.08	0.12	0.12	0.13	0.11	0.09	0.11	0.09	0.1	0.14	0.09	0.06	0.11	0.1	0.12	0.11	0.16	0.18	0.14	0.17	0.18	0.14	0.15	0.14	0.09	-	
Σpq	3.46																														-	
S ² _t																															5.92	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแทนค่าในสูตร K.R.20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123)

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right\} \\
 &= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{3.46}{5.92} \right\} \\
 &= 0.43
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่น ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

คนที่	ข้อที่																				รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	1	2	3	2	3	1	2	1	1	1	2	3	3	2	1	1	1	1	2	35
2	2	1	1	1	2	3	2	4	1	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	38
3	1	2	2	1	3	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	2	3	3	2	36
4	1	2	1	2	3	1	2	2	3	2	3	2	2	4	2	3	2	1	1	2	41
5	3	2	3	1	2	3	3	1	3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	40
6	2	4	2	2	1	1	4	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1	1	2	41
7	2	3	2	1	2	1	1	1	3	2	1	2	1	1	2	3	1	2	2	4	37
8	3	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	36
9	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3	3	3	2	2	36
10	3	1	1	1	3	3	4	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	3	38
11	1	3	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2	3	2	36
12	1	2	3	2	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	31
13	2	1	3	4	2	1	1	2	2	3	2	3	1	2	1	2	2	1	3	2	40
14	3	2	1	1	2	1	3	2	1	2	1	2	2	3	1	2	1	3	2	1	36
15	1	4	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	35
16	1	3	2	4	1	2	1	1	3	1	1	3	1	2	1	2	1	3	2	2	37
17	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	1	3	2	3	3	40
18	2	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	34
19	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	36
20	2	1	1	1	3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	1	31

ค่าความเชื่อมั่น ของแบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

คนที่	ข้อที่																				รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	2	2	2	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	1	1	2	1	1	4	3	40
22	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	3	2	1	35
23	2	3	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2	3	2	32
24	3	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	35
25	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	2	3	3	1	34
26	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	1	36
27	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	2	2	3	2	3	42
28	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	4	50
29	2	2	2	2	2	2	2	1	2	4	2	2	3	2	2	3	2	4	4	2	47
30	4	2	2	3	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	45
$\sum X$	34	40	35	36	37	39	36	39	42	42	45	48	43	48	43	51	44	58	62	54	645
$\sum X^2$	130	153	118	131	118	123	120	135	120	111	118	139	101	128	101	140	105	145	169	153	2563
S_i^2	3.15	3.44	2.66	3.03	2.5	2.5	2.65	2.91	2.11	1.8	1.74	2.14	1.36	1.77	1.36	1.83	1.4	1.13	1.41	1.92	-
$\sum S_i^2$	42.81																				-
$\sum S_i^2$	—																				389.81

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแทนค่าในสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา
(α - coefficient) ของครอนบัค(Cronbach)(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

$$= \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{42.81}{389.81} \right\}$$

$$= 0.93$$

ภาคผนวก ค

- แผนการจัดการเรียนรู้
- ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

หน่วยที่ 1 แหล่งน้ำบนโลก

หน่วยย่อยที่ 1.1 น้ำบนโลก

เวลา 1 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลกแล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
2. คำนวณอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
3. จัดกระทำข้อมูลอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกได้อย่างเหมาะสม

แนวคิดหลัก

โลกของเรามักถูกเรียกว่าเป็น “ ดวงดาวแห่งน้ำ ” บางทีอาจเป็นชื่อที่นักบินอวกาศเสนอไว้ว่า หากมองโลกจากอวกาศแล้วจะเห็นว่าโลกนั้น มีน้ำปกคลุมอยู่มากกว่าแผ่นดิน คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นผิวโลกทั้งหมด

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลก
2. ให้นักเรียนสร้างแผนภูมิวงกลม เกี่ยวกับอัตราส่วนระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำบนโลก
3. ให้นักเรียนบันทึกการสร้างแผนภูมิลงในแบบบันทึกผลงาน พร้อมทั้งกำหนดชื่อแผนภูมิวงกลม
4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับเพื่อนๆ แล้วจัดทำแผนภูมิวงกลมลงกระดาษ 70 แกรม ขนาด A4

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน

1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม

2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายลักษณะของแหล่งน้ำ การคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกและผลงานการสร้างแผนภูมิวงกลม อัตราส่วนของน้ำบนโลก

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน
2. สี (สีดินสอ , สีเทียน , สีน้ำ ฯลฯ)
3. กระดาษ A4

แหล่งการเรียนรู้

1. วารสารกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15

แผนการจัดการเรียนรู้ 2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)	เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
หน่วยที่ 1 แหล่งน้ำบนโลก	หน่วยย่อยที่ 1.2 น้ำจากต้นไม้	เวลา 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำจากต้นไม้ แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของน้ำจากต้นไม้ได้ถูกต้อง
2. ออกแบบการทดลองเกี่ยวกับน้ำจากต้นไม้ได้อย่างถูกต้อง
3. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา การตัดไม้ทำลายป่าได้อย่างเหมาะสม

แนวคิดหลัก

การคายน้ำของพืชแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การคายน้ำในรูปของไอน้ำ (Evaporation) เกิดได้ 3 รูปแบบ ดังนี้
 - 1.1 การคายน้ำทางปากใบ เป็นการคายน้ำที่เกิดขึ้นมากถึง 90 %
 - 1.2 การคายน้ำทางผิวใบ บริเวณนี้มีคิวทิน(สารคล้ายขี้ผึ้ง)เคลือบอยู่จึงทำให้พืชคายน้ำทางผิวใบเพียง 10 %
 - 1.3 การคายน้ำทางเลนติเซลเป็นการคายน้ำออกทางรอยแตกที่ผิวของลำต้น กิ่ง ซึ่งเกิดขึ้นน้อยมาก

2. การคายน้ำในรูปหยดน้ำ (Guttation) เป็นการคายน้ำในรูปหยดน้ำเล็ก ๆ ทางรูเปิดเล็ก ๆ ตามปลายเส้นใบที่ขอบใบ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่ออากาศมีความชื้นมาก ๆ อุณหภูมิต่ำและลมสงบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ร่วมกันทำกิจกรรม
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ ในชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง น้ำจากต้นไม้
3. ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง หาปริมาณน้ำจากการคายน้ำของพืช
4. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับเพื่อน ๆ ทำการทดลองและบันทึกในแบบบันทึกกิจกรรม
5. ให้นักเรียนอธิบายกรณีวิเคราะห์และสรุปผล

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

- 1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน
- 1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม

2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายลักษณะของน้ำจากการคายน้ำของพืช การคำนวณปริมาณน้ำที่ได้จากการคายน้ำของพืช และการวิเคราะห์สถานการณ์เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ

วัสดุอุปกรณ์ เครื่องเขียน

แหล่งการเรียนรู้ หนังสือแบบเรียน ว 102 เรื่อง โลกสีเขียว ของ สสวท.

แผนการจัดการเรียนรู้ 3

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)	เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
หน่วยที่ 1 แหล่งน้ำบนโลก	หน่วยย่อยที่ 1.3 แหล่งน้ำบนโลก	เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง แหล่งน้ำบนโลกแล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายอัตราส่วนของแหล่งน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
2. ทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลองเรื่อง แหล่งน้ำบนโลกได้อย่างถูกต้อง

แนวคิดหลัก

น้ำบนโลกของเรามีการกระจายตัวอยู่ในแหล่งต่าง ๆ พบกว่า 97 เปอร์เซ็นต์ของน้ำบนโลกเป็นน้ำเค็มในมหาสมุทรส่วนอีก 3 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นน้ำจืดและ 3 ใน 4 ของน้ำจืดทั้งหมด เป็นส่วนของน้ำแข็งที่อยู่ตามขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ และบางส่วนเป็นน้ำจืดที่ไม่สามารถมองเห็นได้จัดอยู่ในสถานะก๊าซ เรียกว่า ไอน้ำในบรรยากาศ ดังนั้นมนุษย์จึงเหลือแหล่งน้ำจืดที่นำมาใช้ได้จริง ๆ โดยประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ร่วมกันทำกิจกรรม
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ ในชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกับเพื่อน ๆ และทำการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกในแบบบันทึกกิจกรรม การหาปริมาณน้ำจากการแบ่งน้ำเป็นส่วนต่าง ๆ
4. ให้นักเรียนอธิบาย วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับแหล่งน้ำบนโลก
5. ให้นำเสนอผลการทดลองแบ่งน้ำเป็นส่วนต่าง ๆ

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน
 - 1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน
 - 1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม
2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายลักษณะของแหล่งน้ำ การคำนวณและนำเสนอเกี่ยวกับอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลก

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน
 1. สี (สีดินสอ , สีเทียน , สีน้ำ ฯลฯ)
2. กระดาษ A4

แหล่งการเรียนรู้ 1. สราวุธกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 1

แผนการจัดการเรียนรู้ 4

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

หน่วยที่ 1 แหล่งน้ำบนโลก หน่วยย่อยที่ 1.4 ประเภทแหล่งน้ำบนโลก

เวลา 1 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ประเภทแหล่งน้ำบนโลกแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกแหล่งน้ำต่าง ๆ ของโลกได้อย่างถูกต้อง

แนวคิดหลัก แหล่งน้ำแต่ละประเภท มีลักษณะแตกต่างกันสรุปได้ดังนี้

1. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำจากแม่น้ำ ลำน้ำธรรมชาติต่าง ๆ ห้วย หนอง คลอง บึง อ่างเก็บน้ำ น้ำผิวดินส่วนใหญ่ได้มาจากน้ำฝน หิมะ หยาดน้ำฟ้า การไหลซึมออกมาจากน้ำใต้ดินแล้วไหลไปรวมกันตามแม่น้ำลำคลอง ปริมาณน้ำผิวดินในแต่ละแห่งบนพื้นโลกมีมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปริมาณป่าไม้

2. แหล่งน้ำใต้ดิน เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปถึงชั้นหินที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้น้ำใต้ดิน จะสะสมตัวอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดินและชั้นดินที่เป็นกรวดทราย หินปริมาณของน้ำใต้ดินจะมีการถ่ายเทได้ เช่นเดียวกับ น้ำผิวดินน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำที่สะอาดพอที่จะนำขึ้นมาใช้ด้านการอุปโภค แต่บางแห่งก็ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เพราะเกิดปัญหาแผ่นดินทรุดตัวทำให้น้ำขุ่นมีตะกอนมาก

3. แหล่งน้ำอื่นๆ ได้แก่ ใอน้ำในบรรยากาศเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญ ที่มนุษย์ใช้ในการอุปโภคและบางพื้นที่ก็สามารถนำมาบริโภคได้ ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีประมาณ 8 แสนล้านลูกบาศก์เมตร ส่วนในสถานะเป็นน้ำแข็งที่เป็นภูเขาน้ำแข็ง ที่ลอยอยู่ทางตอนใต้มหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทรแอตแลนติก ซึ่งเป็นส่วนที่แยกมาจากบริเวณแอนตาร์กติกา (antarctica) ทางขั้วโลกใต้ และในมหาสมุทรอาร์กติกแถบขั้วโลกเหนือ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง ประเภทแหล่งน้ำบนโลก
3. ให้นักเรียนพิจารณาภาพและระบุประเภทแหล่งน้ำต่าง ๆ

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน

1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม

2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายลักษณะของแหล่งน้ำ การคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกและผลงานการสร้างแผนภูมิวงกลม อัตราส่วนของน้ำบนโลก

วัตถุประสงค์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน
2. ใบความรู้เกี่ยวกับแหล่งน้ำบนโลก

แหล่งการเรียนรู้

1. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับ ประเภทแหล่งน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ 5

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)	เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
หน่วยที่ 2 ประโยชน์ของน้ำ	หน่วยย่อยที่ 2.1 ประโยชน์ของน้ำ	เวลา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลก แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกประโยชน์ของน้ำ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศได้ถูกต้อง
2. จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเป็นแผนภูมิแท่งปลาได้
3. สรุปประโยชน์ของน้ำ โดยอาศัยการจำแนกประเภทได้ถูกต้อง

แนวคิดหลัก ทรัพยากรน้ำถูกใช้ประโยชน์ได้หลายลักษณะ ได้แก่

1. ด้านการเจริญเติบโตต่อพืช ซึ่งได้แก่ ปัจจัยต่อการดำรงชีพและการขยายพันธุ์พืช เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง เป็นตัวทำลายสารอาหารและแร่ธาตุให้แก่พืช
2. ด้านการดำรงชีวิตของมนุษย์ น้ำเป็นองค์ประกอบในร่างกายมนุษย์ถึง 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำกิจกรรมประจำวันของมนุษย์ และในแต่ละวันมีการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายด้านการหายใจ และการขับถ่าย โดยเฉลี่ยประมาณ 2.7 – 3.2 ลิตรต่อวัน
3. ด้านการเป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบทางอุตสาหกรรม เนื่องจากแหล่งน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและพืชน้ำ มนุษย์จึงสามารถนำผลผลิตต่าง ๆ จากทะเลและมหาสมุทรมาเป็นอาหาร โดยประมาณปีละ 5 ตัน/ตารางกิโลเมตรและวัตถุดิบทางอุตสาหกรรม เช่น แร่ธาตุอื่น ๆ ซึ่งนำรายได้เข้าสู่ประเทศมากมาย
4. ด้านเศรษฐกิจ สามารถจำแนกเป็น การเกษตรการปศุสัตว์ การอุตสาหกรรม การประมง และการท่องเที่ยวเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ
5. ด้านการสาธารณสุขพบโรค จำแนกเป็น ด้านการผลิตน้ำประปาและการผลิตกระแสไฟฟ้า
6. ด้านการคมนาคมขนส่ง การขนส่งทางน้ำในปัจจุบัน ยังมีความสำคัญต่อการขนส่งระหว่างประเทศ ซึ่งสามารถขนส่งได้คราวละมาก ๆ ค่าใช้จ่ายยังถูกกว่าขนส่งทางอากาศ โดยเฉพาะระยะทางไกล ๆ จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางบก
7. ด้านการนันทนาการ แหล่งกักเก็บน้ำหลาย ๆ แห่ง เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์ เช่น ชายฝั่งทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำลำคลอง น้ำตก ลำธาร รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ที่พบในสถานที่เหล่านี้มีมากมาย เช่น การว่ายน้ำ พายเรือ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง ประโยชน์ของน้ำเป็นรายกลุ่ม
2. ให้นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำ
3. ให้นักเรียนบันทึกการอภิปราย โดยการสร้างแผนภูมิแท่งปลาในแบบบันทึกผลงาน
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำผลการอภิปราย ข้อ 3ลงในกระดาษโปสเตอร์ขนาด 30 × 30 ซม.

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

- 1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน
- 1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิแก้งปลา
2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายการใช้ประโยชน์ จากน้ำการสร้างแผนภูมิแก้งปลา

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1.เครื่องเขียน

1. สี (สีดินสอ ,สีเทียน , สีน้ำ ฯลฯ)
2. กระดาษโปสเตอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือสำรวจโลก
2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ 6

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)	เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
หน่วยที่ 2 ประโยชน์ของน้ำ	หน่วยย่อยที่ 2.2 นาฬิกาน้ำ	เวลา 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลกแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะและปริมาณการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้
2. สร้างนาฬิกาน้ำ แสดงการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้
3. จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลได้อย่างชัดเจน

แนวคิดหลัก

ร่างกายเราประกอบไปด้วยน้ำประมาณ 60 % ของน้ำหนักตัว เช่น ถ้ามีน้ำหนักตัว 50 กก. ร่างกายจะมีน้ำอยู่ในร่างกาย 30 กิโลกรัม เนื่องจากเนื้อเยื่อทุกชนิดที่กระจายอยู่ทั่วร่างกายล้วนมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ แต่ปริมาณอาจมีเล็กน้อยแตกต่างกัน น้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตเราสามารถได้ประโยชน์จากน้ำ เพื่อให้เกิดสุขภาพอนามัยที่ดี กิจกรรมการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน สรุปได้ดังนี้

กิจกรรมการใช้น้ำในบ้านเรือน	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลิตร)
บริโภค	3
อาบน้ำนาน 5 นาที	95
แปรงฟัน	10
ล้างมือ	7.5
กดชักโครกมาตรฐาน	23
กดชักโครกแบบประหยัด	6
ซักผ้าหนึ่งถังขนาดเล็ก	151
ซักผ้าหนึ่งถังขนาดใหญ่	300
ล้างจานโดยใช้เครื่อง	19
ล้างจานโดยใช้มือ	114

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง การใช้น้ำในชีวิตประจำวันของมนุษย์
2. ให้นักเรียนสังเกตพฤติกรรมการใช้น้ำของตนเอง ในการดำรงชีวิตต่อวัน
3. ให้นักเรียนบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการใช้น้ำของตนเอง ในแบบบันทึกผลงาน
4. จัดทำผลงานนาฬิกาน้ำลงกระดาษ A4.
5. อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับประเด็นวิเคราะห์

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน

1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม

2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การอธิบายลักษณะการใช้ประโยชน์จากน้ำในชีวิตประจำวันของตนเอง รวมไปถึงการใช้น้ำของคนทั่วโลก

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน
2. สี (สีดินสอ ,สีเทียน , สีน้ำ ฯลฯ)
3. กระดาษ A4

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือสำรวจโลก
2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ 7

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

หน่วยที่ 2 ประโยชน์ของน้ำ หน่วยย่อยที่ 2.3 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำ เวลา 1 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลก แล้ว นักเรียนสามารถสรุปสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำได้ถูกต้อง

แนวคิดหลัก

สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำ เห็นได้จากคนเราต้องการน้ำอย่างน้อยที่สุด ประมาณ 5 ลิตร/วัน เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสภาพภูมิอากาศปานกลาง ปริมาณน้ำดื่ม หุงต้ม อาบและใช้อื่น ๆ ประมาณวันละ 50 ลิตร/วัน แต่ในประเทศที่ยากจนและก้นดาร์น้ำมีการใช้น้ำน้อยกว่านี้มาก เช่น ประเทศโซมาเลียมีน้ำใช้เพียงประมาณคนละ 8.9 ลิตร/วัน ชาวเนเธอร์แลนด์ใช้ประมาณคนละ 10.4 ลิตร/วัน ในขณะที่คนอเมริกัน โดยเฉลี่ยใช้คนละ 250 – 350 ลิตร/วัน ซึ่งเป็นปริมาณการใช้ที่เกินความจำเป็น

ปัจจุบันสัดส่วนการใช้น้ำ ภาคเกษตรกรรมประมาณ 69 % ภาคอุตสาหกรรม 23 % เป็นน้ำดื่มน้ำใช้เพียง 8 % มนุษย์เราใช้น้ำจืดของโลกกันถึง 70 % หากยังมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอัตราส่วนนี้ ภายในปี ค.ศ.2025 จะใช้น้ำจืดของโลกถึง 90 % จะเหลือน้ำจืดให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพียง 10 % เท่านั้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง สัดส่วนการใช้ประโยชน์ของน้ำ
2. ให้นักเรียนทำแผนภูมิวงกลม แสดงสัดส่วนการใช้ประโยชน์ของน้ำ แสดงบนป้ายนิทรรศการ

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

- 1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน
- 1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการทำแผนภูมิวงกลม

2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การคำนวณ ผลงานการสร้างแผนภูมิวงกลม

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน
2. สี (สีดินสอ , สีเทียน , สีน้ำ ฯลฯ)
3. ฟิวเจอร์บอร์ด

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือสำรวจโลก

แผนการจัดการเรียนรู้ 8

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เรื่อง ทรัพยากรน้ำ

หน่วยที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ หน่วยย่อยที่ 3.1 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

เวลา 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลก แล้ว นักเรียนสามารถ

1. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำได้ถูกต้อง
2. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากปัญหาน้ำท่วมได้ถูกต้อง
3. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากปัญหาน้ำเสียได้ถูกต้อง

แนวคิดหลัก ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ มี 3 ลักษณะ คือ

1 **ปัญหาภัยแล้ง** การทำลายความสมดุลของธรรมชาติอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการทำลายป่าต้นน้ำลำธาร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือภัยแล้งและปัญหาอุทกภัยติดตามในแต่ครั้งได้สร้างความเสียหายให้ทั้งชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงเศรษฐกิจของประเทศ ผลการขาดแคลนน้ำที่มีคุณภาพดี จะทำให้สุขภาพอนามัยเสื่อมโทรมและเกิดโรคภัยไข้เจ็บ บางพื้นที่ในภาคอีสานประชาชนต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปกับการจัดหาน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งสร้างความเสียหายในด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ความเสียหายที่เห็นได้ชัด คือ ผลผลิตทางภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะการเพาะปลูกข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย เป็นต้น

2 **ปัญหาอุทกภัย** เนื่องจากป่าต้นน้ำถูกทำลายไปมาก ทำให้ขาดต้นไม้ ช่วยในการซับน้ำและชะลอความเร็วในการไหลของน้ำ ยามฝนตกหนักทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือเกิดอุทกภัยสร้างความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินที่เห็นได้ชัดเจน เช่น พืชผลที่ปลูกไว้ได้รับความเสียหายอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง สิ่งก่อสร้างอาคารบ้านเรือนและถนนถูกทำลาย ประชาชนและสัตว์เลี้ยงบาดเจ็บล้มตายหรือเกิดการเกิดโรคระบาดขึ้นทั้งคนและสัตว์เลี้ยงหลังจากภาวะน้ำท่วม

3. **น้ำเสีย** น้ำเมื่อถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย แล้วมีการระบายทิ้ง ทำให้น้ำมีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำปริมาณสูง จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้อีกมีกลิ่นเน่าเหม็นน่ารังเกียจ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เป็นที่ต้องการของคนทั่วไปรวมถึงสัตว์น้ำบางชนิดต้องตาย ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมายแก่แหล่งน้ำที่รองรับน้ำทิ้งจากการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล

แหล่งที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย ได้แก่

1. น้ำเสียจากชุมชน หมายถึง น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน คอนโดมิเนียม ภัตตาคาร หมู่บ้าน ตลาดสด โรงเรียน โรงพยาบาล
2. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม มักก่อให้เกิดความสกปรกค่อนข้างสูง

3. น้ำเสียจากการเกษตร หมายถึง น้ำทิ้งจากพื้นที่เพาะปลูก จากยาฆ่าแมลง สิ่ง
ปฏิกูลต่าง ๆ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง ปัญหาน้ำเสีย
2. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาสถานการณ์ 4 สถานการณ์
3. วิเคราะห์ สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกในแบบบันทึก

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน
 - 1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน
 - 1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรมได้แก่การบันทึกเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบจากสถานการณ์
2. นักเรียนประเมินตนเอง ได้แก่ การบันทึกผลการวิเคราะห์

วัสดุอุปกรณ์ และ สื่อ

1. เครื่องเขียน

แหล่งการเรียนรู้

1. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15

แผนการจัดการเรียนรู้ 9

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)	เรื่อง ทรัพยากรน้ำ
หน่วยที่ 4 การอนุรักษ์น้ำ	หน่วยย่อยที่ 4.1 การอนุรักษ์น้ำ	เวลา 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำบนโลก แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของคำว่า "การอนุรักษ์น้ำ" ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกวิธีการอนุรักษ์น้ำได้
3. ออกแบบการทดลอง วิธีการอนุรักษ์น้ำได้อย่างถูกต้อง
4. เผยแพร่วิธีการอนุรักษ์น้ำ ในรูปแบบอย่างง่ายได้

แนวคิดหลัก การอนุรักษ์น้ำ

การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน เราใช้น้ำทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตมากมาย โดยน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำจืดซึ่งมีเพียง 1% ของน้ำทั้งหมดบนผิวโลก ถ้าเราไม่รู้วิธีใช้น้ำอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันปัญหาดังกล่าว ควรปฏิบัติดังนี้

1. อาบน้ำด้วยฝักบัวจะประหยัดกว่าการอาบน้ำในอ่าง ในขณะที่การอาบน้ำด้วยฝักบัวใช้น้ำครั้งละ 20 ลิตร/คน การอาบน้ำในอ่างน้ำจะใช้น้ำ 100 ลิตร/คน เห็นได้ว่าการอาบน้ำด้วยฝักบัวประหยัดกว่า นอกจากนั้นควรปิดก๊อกน้ำขณะที่ถูสบู่ เพราะการเปิดน้ำฝักบัวทิ้งไว้ 10 นาทีจะสูญเสียน้ำประมาณ 90 ลิตร ในการอาบน้ำควรใช้สบู่ที่มีความเป็นด่างน้อย ได้แก่ สบู่เหลว เพราะสบู่ที่มีความเป็นด่างมากจะทำให้ผิวแห้งและทำให้น้ำเน่าเพิ่มขึ้นด้วย

2. การแปรงฟันควรใช้ภาชนะ เพื่อรองรับน้ำจากก๊อก ไม่ควรปล่อยให้ไหลจากก๊อกตลอดเวลาในขณะที่แปรงฟัน เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ถึงประมาณ 45 ลิตร ในเวลา 5 นาที

3. การโกนหนวดควรใช้ภาชนะรองรับน้ำที่จะใช้โกนหนวด ซึ่งจะใช้น้ำเพียงครึ่งลิตรเท่านั้น แต่ถ้าเปิดก๊อกน้ำทิ้งไว้ในขณะโกนหนวดจะทำให้สูญเสียน้ำถึงประมาณ 18 ลิตร ในเวลา 2 นาที

3. การใช้ชักโครกส่วนมากใช้น้ำประมาณ 9 - 13.5 ลิตร ซึ่งแต่ละวันถ้าเราใช้ชักโครกน้อยลงก็จะสามารถประหยัดน้ำได้ ฉะนั้นควรติดตั้งโถสำหรับปัสสาวะต่างหากอีกที่หนึ่ง หรือใช้ส้วมที่เป็นแบบราดน้ำแทนแบบชักโครกอีกวิธีหนึ่ง อาจตั้งระดับสูกลอยในโถชักโครกให้อยู่ในระดับต่ำเพื่อจะได้ใช้น้ำปริมาณที่พอเหมาะสำหรับการชะล้างก็เป็นการประหยัดน้ำได้อีกทางหนึ่งและไม่ควรทิ้งขยะลงในโถส้วมเพราะจะทำให้ใช้น้ำเพื่อขจัดเศษขยะเหล่านั้น

5. การใช้น้ำในครัว จากการล้างผักหรืออาหารให้เปิดน้ำใส่ภาชนะ ปิดก๊อกน้ำ ขณะที่ล้างและเปิดน้ำใหม่เมื่อต้องการเปลี่ยนน้ำอย่าล้างโดยการเปิดน้ำจากก๊อกโดยตรง เพราะจะทำให้

เสียน้ำประมาณ 45 ลิตร/ 6 นาที การล้างจานชาม เมื่อจะล้างให้เปิดน้ำลงในอ่างแล้วจึงล้าง การล้างจานชามให้ สะอาดจะใช้น้ำ 2 ครั้ง ซึ่งใช้น้ำเพียง 25 ลิตร แต่ถ้าล้างจานชามโดยไม่รองน้ำไว้จะใช้น้ำประมาณ 136 ลิตร ในเวลา 15 นาที

6. การเช็ดถู ควรกระทำในภาชนะซึ่งจะใช้น้ำเพียง 1 ถัง ไม่ควรใช้น้ำจากสายยางโดยตรง เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำถึงประมาณ 200 ลิตรภายในเวลา 6 นาที

7. การซักผ้าด้วยมือควรแช่ผ้าก่อนแล้วซักด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง จะใช้น้ำประมาณ 40 ลิตร ซึ่งนอกจากเป็นการช่วยประหยัดน้ำได้แล้วยังสามารถช่วยให้ซักผ้าสะอาดเร็วยิ่งขึ้นแต่ถ้าเปิดก๊อกน้ำตลอดเวลาที่ซักผ้าจะเสียน้ำถึงประมาณ 180 ลิตรในเวลา 20 นาที น้ำที่ใช้ซักผ้าแล้วยังสามารถนำไปใช้ล้างห้องน้ำหรือถูบ้านได้ ส่วนการซักผ้าด้วยเครื่องใช้น้ำประมาณ 130 ลิตรต่อครั้ง ควรรวบรวมผ้าให้มีปริมาณมากพอกำลังทำงานของเครื่องจึงจะคุ้มต่อการใช้น้ำ

8. การกักน้ำเสียหรือน้ำสกปรกซึ่งเป็นน้ำที่ผ่านการใช้แล้วจะต้องกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกต้องและถูกหลักสุขาภิบาลไม่ปล่อยให้เกิดการเน่าเสียเป็นมลภาวะสิ่งแวดล้อมหรือเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพ ทั้งต่อตนเองและส่วนรวมการกักน้ำเสียไม่ใช่กระทำเพียงเฉพาะในบ้านเรือนเท่านั้น แต่ต้องร่วมมือกันทุก ๆ ฝ่าย ในชุมชน เช่น การผลิตในภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ซึ่งใช้น้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต จึงควรมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำต่าง ๆ

9. การปลูกจิตสำนึกของเยาวชนให้เห็นความสำคัญของน้ำ เช่น การเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์น้ำต่าง ๆ ที่จัดขึ้นทั้งของภาครัฐและเอกชน โครงการรักเจ้าพระยากับตาวีเศษ รัฐบาลอาจใช้กฎหมายเป็นเครื่องมือควบคุมการใช้น้ำหรือตั้งหน่วยงานรับผิดชอบดูแล การใช้น้ำและการอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งน้ำ ซึ่งหากทุกฝ่ายร่วมมือกันอย่างจริงจังเราก็จะมีน้ำที่สะอาดเพียงพอต่อการดำรงชีวิต

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และสถานการณ์ในชุดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ
2. ร่วมกันสรุปความหมาย ของคำว่า "การอนุรักษ์น้ำ" และ "วิธีการอนุรักษ์น้ำ "
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ 5 คน ร่วมกันเสนอปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 1 เรื่อง
4. นักเรียนร่วมกันออกแบบการทดลอง วิธีการอนุรักษ์น้ำ จากปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
4. จัดทำเสนอผลงานเป็นเอกสารรูปแบบอื่นต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่และแสดงบนป้าย

นิทรรศการ

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมิน

1.1 ขณะปฏิบัติกิจกรรมได้แก่ ความตั้งใจ ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความอดทน

1.2 ผลการปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ ผลงานการเผยแพร่วิธีการอนุรักษ์น้ำ

วัสดุอุปกรณ์ และสื่อ ได้แก่ เครื่องเขียน และวัสดุอุปกรณ์สำหรับทดลองตามวิธีการอนุรักษ์ต่าง ๆ

แหล่งการเรียนรู้

1. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15

ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ชุดกิจกรรม

เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต



" ไม่มีน้ำ - ไม่มีชีวิต "

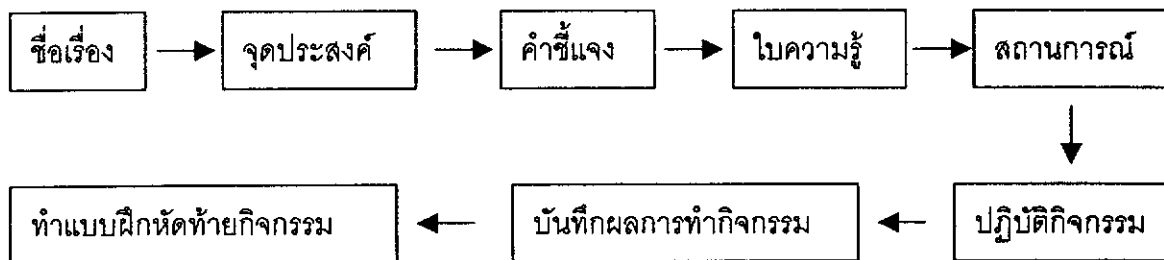
ชื่อ.....รหัส.....



คำชี้แจง

1. การใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต เป็นเอกสารประกอบการเรียน สำหรับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนสามารถศึกษาเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถและเป็นรายกลุ่ม ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีจำนวนกิจกรรมย่อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของแต่ละเนื้อหา การศึกษาให้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ต่อไปนี้



2. องค์ประกอบ

ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แบ่งเป็น 4 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก
- ชุดที่ 2 เรื่อง ประโยชน์ของน้ำ
- ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ
- ชุดที่ 4 เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก



ประกอบด้วย 4 กิจกรรม คือ

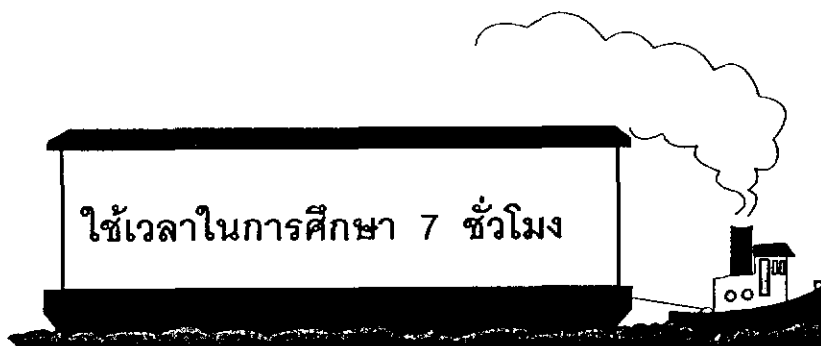
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง น้ำบนโลก

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง น้ำจากต้นไม้

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง ประเภทแหล่งน้ำบนโลก

ใช้เวลาในการศึกษา 7 ชั่วโมง



กิจกรรมที่ 1 เรื่อง น้ำบนโลก

- จุดประสงค์**
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
 2. นักเรียนสามารถคำนวณอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
 3. นักเรียนสามารถจัดกระทำข้อมูลอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกได้อย่างเหมาะสม
- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม
- เวลาที่ใช้**
- 1 ชั่วโมง
- อุปกรณ์**
1. เครื่องเขียน และดินสอสี
 2. กรรไกร วงเวียน



เรื่อง น้ำบนโลก

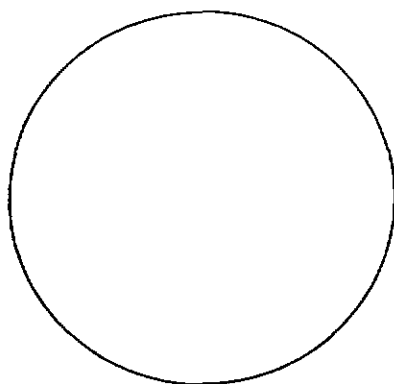
โลกของเรามักถูกเรียกว่าเป็น "ดวงดาวแห่งน้ำ" บางทีอาจเป็นชื่อที่นักบินอวกาศเสนอไว้ว่า หากมองโลกจากอวกาศแล้วจะเห็นว่าโลกนั้น มีน้ำปกคลุมอยู่มากกว่าแผ่นดิน คิดเป็นร้อยละ 71 ของพื้นผิวโลกทั้งหมด

สถานการณ์ กำหนดให้พื้นที่วงกลมรูปหนึ่ง แทนพื้นผิวโลกทั้งหมด จงแสดงอัตราส่วนระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำ

กิจกรรม ให้นักเรียนสร้างแผนภูมิวงกลม แสดงอัตราส่วนระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำบนโลกลงใน

แบบบันทึกกิจกรรม

แบบบันทึกผลงาน



แผนภูมิ แสดง.....

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง น้ำจากต้นไม้

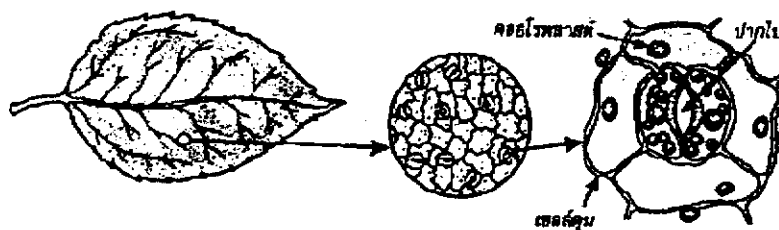
- จุดประสงค์**
1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของน้ำจากต้นไม้ได้ถูกต้อง
 2. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง เกี่ยวกับน้ำจากใบไม้ได้อย่างถูกต้อง
 3. นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาค้นคว้าได้
- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายกลุ่ม
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม
 4. ร่วมอภิปรายกรณีวิเคราะห์
- เวลาที่ใช้** 3 ชั่วโมง
- อุปกรณ์**
1. เครื่องเขียน และดินสอสี
 2. ต้นไม้ 3 ชนิด
 3. ถุงพลาสติก ขนาด 10×12 ซม. จำนวน 3 ใบ
 4. เชือกปอแก้ว ความยาว 15 ซม. จำนวน 9 เส้น
 5. ลูกแก้ว 3 ลูก
 6. เครื่องชั่งงานเดียว



เรื่อง การคายน้ำของพืช

การคายน้ำของพืชแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การคายน้ำในรูปของไอน้ำ (Evaporation) เกิดได้ 3 รูปแบบ ดังนี้
 - 1.1 การคายน้ำทางปากใบ เป็นการคายน้ำที่เกิดขึ้นมากถึง 90%
 - 1.2 การคายน้ำทางผิวใบ บริเวณนี้มีคิวทิน(สารคล้ายขี้ผึ้ง)เคลือบอยู่ จึงทำให้พืชคายน้ำทางผิวใบเพียง 10 %
 - 1.3 การคายน้ำทางเลนติเซล เป็นการคายน้ำออกทางรอยแตกที่ผิวของลำต้น กิ่งซึ่งเกิดขึ้นน้อยมาก
2. การคายน้ำในรูปหยดน้ำ (Guttation) เป็นการคายน้ำในรูปหยดน้ำเล็ก ๆ ทางรูเปิดเล็ก ๆ ตามปลายเส้นใบที่ขอบใบ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่ออากาศมีความชื้นมาก ๆ อุณหภูมิต่ำและลมสงบ



สถานการณ์ ในช่วงเวลา 1 วัน (24 ชั่วโมง) ใบไม้ของพืชแต่ละชนิดการคายน้ำ แตกต่างกันอย่างใด

- กิจกรรม**
1. ให้นักเรียนออกแบบการหาปริมาณน้ำจากการคายน้ำของพืช โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนดให้
 2. ให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายตามประเด็นที่กำหนดให้

แบบบันทึกการทำกิจกรรม



1. ออกแบบการทดลอง แบ่งเป็น

1.1 สมมติฐาน

.....

1.2 วัตถุประสงค์

.....

.....

1.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ

1.4 วิธีทำการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. บันทึกผลการทดลอง



กรณีวิเคราะห์และสรุปผล

1. ลูกแก้วที่ใช้ในการทดลองนี้ มีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

- ## 2. การคายน้ำของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จากผลการทดลอง การคายน้ำของพืชแต่ละชนิดในเวลา 1 ปี (365 วัน) จะได้น้ำปริมาณเท่าใด
จงแสดงวิธีการคำนวณ

.....

.....

.....

4. จากความรู้ที่ได้รับ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความต่อไปนี้
“พืชเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรน้ำ”

[illegible]

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายอัตราส่วนของแหล่งน้ำบนโลกได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถทดลองบันทึกผล วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายกลุ่ม
2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
3. ปฏิบัติกิจกรรม
4. บันทึกผลการทำกิจกรรม

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

อุปกรณ์	1. เครื่องเขียน และดินสอสี	
	2. บีกเกอร์ขนาด 100 ลบ.ซม.	จำนวน 2 ใบ / กลุ่ม
	3. บีกเกอร์ขนาด 80 ลบ.ซม.	จำนวน 4 ใบ / กลุ่ม
	4. กระบอกตวงขนาด 10 ลบ.ซม.	จำนวน 1 อัน / กลุ่ม
	5. หลอดหยด	จำนวน 1 อัน / กลุ่ม
	6. น้ำประปา	ปริมาณ 100 ลบ.ซม. / กลุ่ม
	7. กระดาษเขียนฉลาก (ติดบีกเกอร์)	

สถานการณ์ ถ้าน้ำบนโลกมีทั้งหมด 1,000 ลบ.ซม. จะแบ่งอัตราส่วนแหล่งน้ำบนโลกได้อย่างไร
และมนุษย์สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด

กิจกรรม ให้นักเรียนทำการทดลองแบ่งน้ำออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เขียนฉลากหมายเลข 1 และ 2 ติดบีกเกอร์ขนาด 1,000 ลบ.ซม. จำนวน 2 ใบ และ
หมายเลข 3–6 ติดบีกเกอร์ขนาด 80 ลบ.ซม. จำนวน 4 ใบ
2. ตวงน้ำประปาปริมาณ 970 ลบ.ซม. และ 30 ลบ.ซม. เทลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และใบที่ 2
3. แบ่งน้ำจากบีกเกอร์ ใบที่ 2 ใส่ลงในบีกเกอร์ ใบที่ 3 และ 4 บีกเกอร์ละ 10 ลบ.ซม.
ส่วนบีกเกอร์ใบที่ 5 และ 6 ใส่ปริมาณบีกเกอร์ละ 7 ลบ.ซม. และ 3 ลบ.ซม. ตามลำดับ
4. บันทึกผลการทดลอง ลงในแบบบันทึกผลการทำกิจกรรม

แบบบันทึกผลการทำกิจกรรม

บีกเกอร์ ที่	แสดงถึงแหล่งน้ำบนโลก	แบ่งน้ำเป็น (ลบ.ซม.)	คิดเป็น ร้อยละ	สัดส่วนแหล่งน้ำบนโลก คิดเป็นร้อยละ	สัดส่วนแหล่งน้ำจัด บนโลกคิดเป็นร้อยละ
1					-
2					
3					
4					
5					
6					

จากการทำกิจกรรม สรุปได้ว่า.....

.....

.....

.....

รูปแบบการนำเสนอผลงาน การแบ่งอัตราส่วนของแหล่งน้ำบนโลก

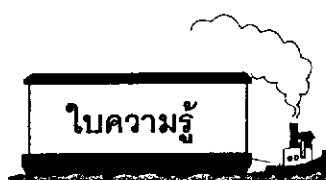
กิจกรรมที่ 4 เรื่อง ประเภทแหล่งน้ำบนโลก

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถจำแนกแหล่งน้ำบนโลกได้ถูกต้อง

- คำชี้แจง
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

อุปกรณ์ 1. วัสดุอุปกรณ์เครื่องเขียน



เรื่อง ประเภทแหล่งน้ำบนโลก

แหล่งน้ำแต่ละประเภท มีลักษณะแตกต่างกันสรุปได้ดังนี้

1. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ น้ำจากแม่น้ำ ลำน้ำธรรมชาติต่าง ๆ ห้วย หนอง คลองบึง อ่างเก็บน้ำ น้ำผิวดินส่วนใหญ่ได้มาจากน้ำฝน หิมะ หยาดน้ำฟ้า การไหลซึมออกมาจากน้ำใต้ดินแล้วไหลไปรวมกันตามแม่น้ำลำคลอง ปริมาณน้ำผิวดินในแต่ละแห่งบนพื้นโลกมีมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปริมาณป่าไม้

2. แหล่งน้ำใต้ดิน เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปถึงชั้นหินที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ น้ำใต้ดินจะสะสมตัวอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดินและชั้นดินที่เป็นกรวดทราย หิน ปริมาณของน้ำใต้ดินจะมีการไหลถ่ายเทได้เช่นเดียวกับน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำที่สะอาดพอที่จะนำขึ้นมาใช้ด้านการอุปโภค แต่บางแห่งก็ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เพราะเกิดปัญหาแผ่นดินทรุดตัวทำให้น้ำขุ่นมีตะกอนมาก

3. แหล่งน้ำอื่น ๆ ได้แก่ ใต้น้ำในบรรยากาศเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญ ที่มนุษย์ใช้ในการอุปโภคและบางพื้นที่ก็สามารถนำมาบริโภคได้ ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีประมาณ 8 แสนล้าน ลูกบาศก์เมตร ส่วนในสถานะเป็นน้ำแข็งที่เป็นภูเขาน้ำแข็ง ที่ลอยอยู่ทางตอนใต้มหาสมุทรแปซิฟิกและมหาสมุทรแอตแลนติก ซึ่งเป็นส่วนที่แยกมาจากบริเวณแอนตาร์กติก(antarctica) ทางขั้วโลกใต้ และในมหาสมุทรอาร์กติกแถบขั้วโลกเหนือ

สถานการณ์ แหล่งน้ำบนพื้นผิวโลกทั้งหมด มีหลายประเภททั้งน้ำเค็มและน้ำจืดและอื่น ๆ แสดงว่า แหล่งน้ำแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

กิจกรรม ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้ และอธิบายลักษณะของแหล่งน้ำ จำนวน 5 ภาพ
แบบบันทึกกิจกรรม

1



ภาพนี้คือ แหล่งน้ำประเภท

เพราะ

.....

2

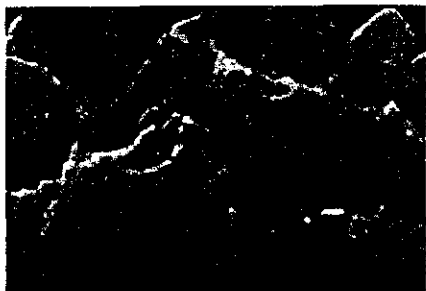


ภาพนี้คือ แหล่งน้ำประเภท

เพราะ

.....

3



ภาพนี้คือ แหล่งน้ำประเภท

เพราะ

.....

4



ภาพนี้คือ แหล่งน้ำประเภท

เพราะ

.....

5



ภาพนี้คือ แหล่งน้ำประเภท

เพราะ

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 1

เรื่อง แหล่งน้ำบนโลก

- คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย คำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ
 3. เขียนเครื่องหมาย X ทับ ก,ข,ค หรือ ง คำตอบที่เลือก
 4. ใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 10 นาที
-

1. ทำไมโลกของเรา จึงมักถูกเรียกว่า “ดวงดาวแห่งน้ำ”
 - ก. เพราะมีมหาสมุทรปกคลุมถึง 97 เปอร์เซ็นต์
 - ข. เพราะมีส่วนที่เป็นน้ำปกคลุมอยู่เป็นส่วนใหญ่
 - ค. เพราะมีแหล่งน้ำเค็มและทะเลสาบปกคลุมถึง 90 เปอร์เซ็นต์
 - ง. เพราะพบแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม ทะเลสาบ ปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์
2. น้ำบนโลกส่วนมากพบที่ใด
 - ก. ใต้ดิน
 - ข. ในบรรยากาศ
 - ค. ทะเลและมหาสมุทร
 - ง. ทั่วโลกเหนือและทั่วโลกใต้
3. แหล่งน้ำจืดประเภทใด พบมากที่สุด
 - ก. ทะเลสาบ
 - ข. น้ำบาดาล
 - ค. แม่น้ำ คูคลอง
 - ง. น้ำแข็งบริเวณขั้วโลก
4. ปริมาณของน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ คิดเป็นร้อยละเท่าใด
 - ก. 1
 - ข. 2
 - ค. 3
 - ง. 4

จากรูปต่อไปนี้ให้ตอบคำถามข้อ 5 - 7

ก.



ข.



ค.



ง.



5 ข้อใดคือ แหล่งน้ำที่เกิดจากกระบวนการคายน้ำของพืช

6 ข้อใดคือ แหล่งน้ำส่วนใหญ่มบนโลก

7 ข้อใดคือ แหล่งน้ำจืดที่พบบนโลกมากที่สุด

จากรูปแผนภูมิวงกลมแสดงแหล่งน้ำจืดบนโลก ใช้ข้อมูลนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

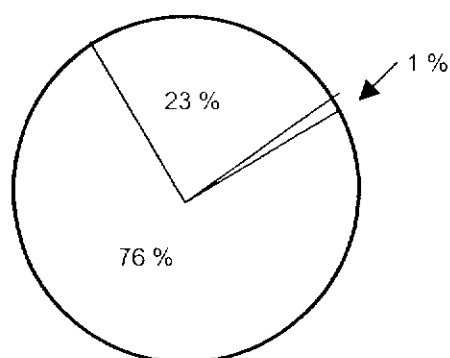
8 แหล่งน้ำใด มีปริมาณ 1 %

ก. ใอน้ำ

ข. น้ำทะเล

ค. น้ำแข็งขั้วโลก

ง. น้ำผิวดินและใต้ดิน



9.แหล่งน้ำใด มีปริมาณ 23 %

ก. น้ำผิวดิน

ข. น้ำใต้ดิน

ค. น้ำทะเล

ง. น้ำแข็งขั้วโลก

10. แหล่งน้ำใด มีปริมาณ 76 %

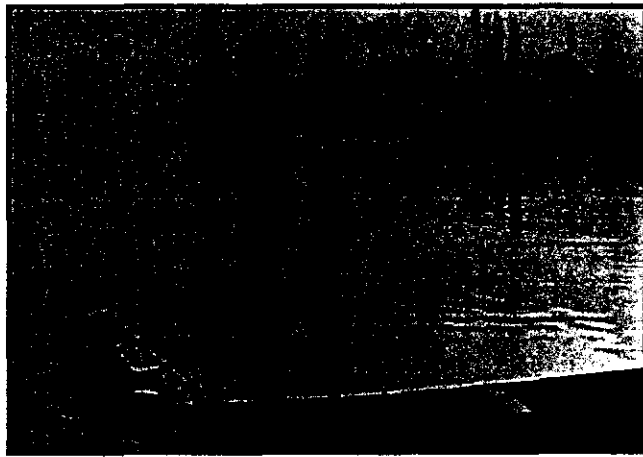
ก. มหาสมุทร

ข. น้ำบาดาล

ค. น้ำแข็งขั้วโลก

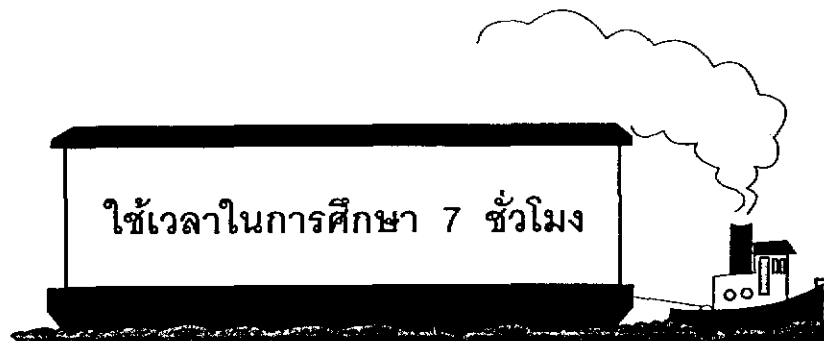
ง. น้ำผิวดินและใอน้ำ

ชุดที่ 2 ประโยชน์ของน้ำ



ภายในชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 4 กิจกรรมย่อย คือ

1. ประโยชน์ของน้ำ
2. นาฬิกา
3. สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำ



กิจกรรมที่ 2.1 ประโยชน์ของน้ำ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ บอกประโยชน์ของน้ำได้ถูกต้อง

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม
 4. จัดทำผลงาน เสนอบนป้ายนิทรรศการ

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

- อุปกรณ์**
1. อุปกรณ์เครื่องเขียน ปากาเคมี และดินสอสี
 2. กระดาษโปสเตอร์ ขนาด 30 × 30 ซม.



น้ำมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งการดำรงชีวิต ตลอดจนการพัฒนาประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นจึงพอสรุปประโยชน์ของน้ำได้ดังนี้

1. ด้านการเจริญเติบโตต่อพืช ซึ่งได้แก่ ปัจจัยต่อการดำรงชีพและการขยายพันธุ์พืช เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง เป็นตัวทำละลายสารอาหารและแร่ธาตุให้แก่พืช
2. ด้านการดำรงชีวิตของมนุษย์ น้ำเป็นองค์ประกอบในร่างกายมนุษย์ถึง 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำกิจกรรมประจำวันของมนุษย์ และในแต่ละวันมีการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายด้านการหายใจ และการขับถ่าย โดยเฉลี่ยประมาณ 2.7 – 3.2 ลิตรต่อวัน
3. ด้านการเป็นแหล่งอาหารและวัตถุดิบทางอุตสาหกรรม เนื่องจากแหล่งน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและพืชน้ำ มนุษย์จึงสามารถนำผลผลิตต่างๆ จากทะเลและมหาสมุทรมาเป็นอาหาร โดยประมาณปีละ 5 ตัน/ตารางกิโลเมตร และวัตถุดิบทางอุตสาหกรรม เช่น แร่ธาตุอื่น ๆ ซึ่งเป็นการนำรายได้เข้าสู่ประเทศมากมาย
4. ด้านเศรษฐกิจ สามารถจำแนกเป็น การเกษตร การปศุสัตว์ การอุตสาหกรรม การประมง และการท่องเที่ยวเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ
5. ด้านการสาธารณสุข จำแนกเป็น ด้านการผลิตน้ำประปาและการผลิตกระแสไฟฟ้า
6. ด้านการคมนาคมขนส่ง การขนส่งทางน้ำในปัจจุบัน ยังมีความสำคัญต่อการขนส่งระหว่างประเทศ ซึ่งสามารถขนส่งได้คราวละมาก ๆ ค่าใช้จ่ายยังถูกกว่าขนส่งทางอากาศ โดยเฉพาะระยะทางไกล ๆ จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าทางบก
7. ด้านการนันทนาการ แหล่งกักเก็บน้ำหลาย ๆ แห่ง เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์ เช่น ชายฝั่งทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำลำคลอง น้ำตก ลำธาร รวมทั้งกิจกรรมของมนุษย์ที่พบในสถานที่เหล่านี้มีมากมาย เช่น การว่ายน้ำ พายเรือ

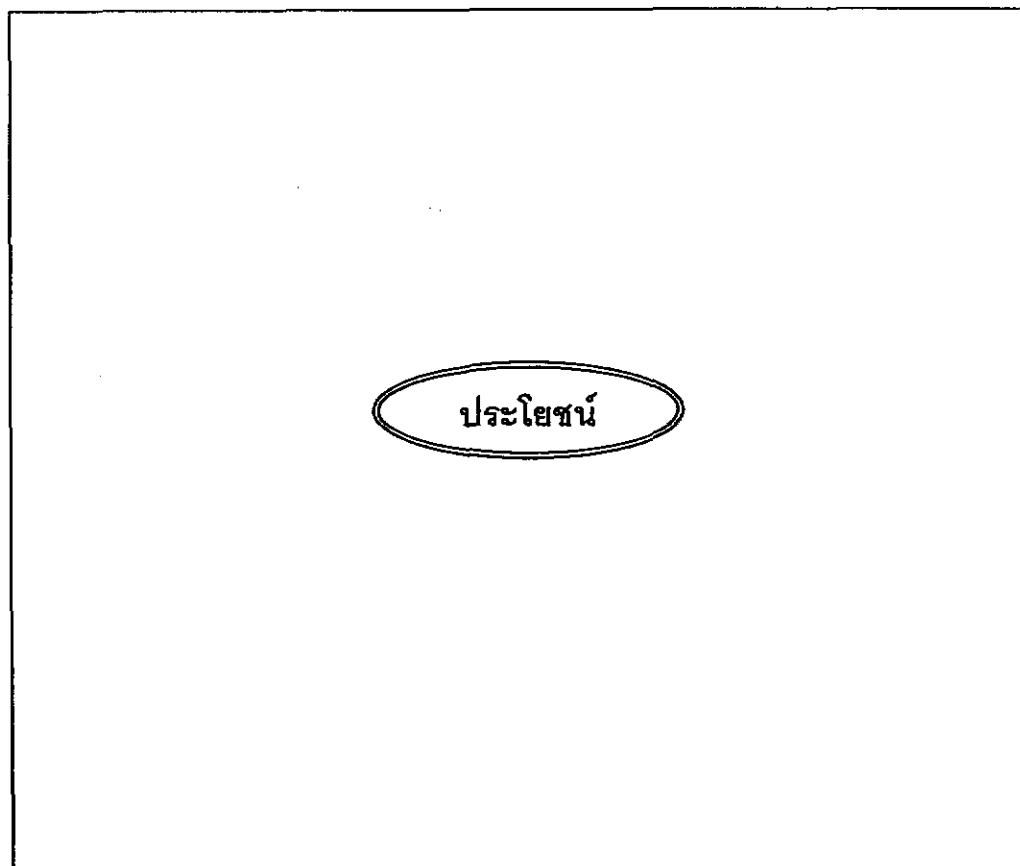
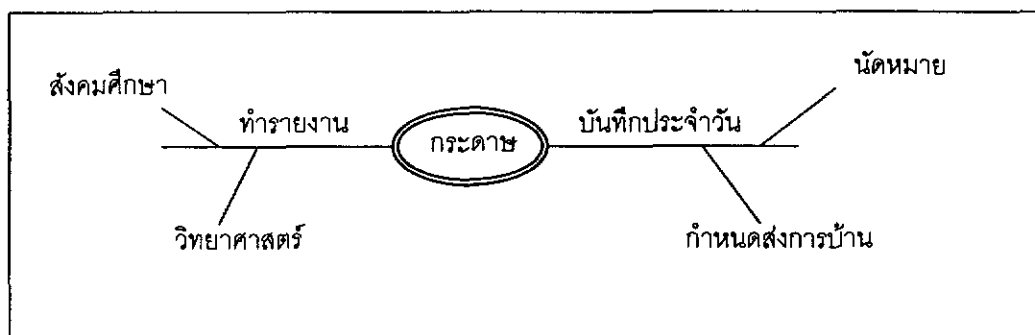
สถานการณ์ ลองจินตนาการว่า เมื่อโลกขาดน้ำโลกคงเต็มไปด้วยทะเลทรายไม่มีป่าเขียวชอุ่มหรือทะเลเล็ก โลกคงเงียบปราศจากเสียงฝนที่ตกกระทบหลังคา ไม่มีการเคลื่อนไหวของนกหรือสัตว์ ไม่มีเมฆบดบังโลกจากแสงแดดที่ร้อนระอุ หรือแม้แต่รูปร่างของแผ่นดินก็คงผิดเพี้ยนไปจากที่เป็นอยู่ นักเรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่บนโลกที่ปราศจากน้ำได้หรือไม่

- กิจกรรม**
1. ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลการใช้หรือการพึ่งพาน้ำ เพื่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด (คน พืชและสัตว์) เป็นแผนภูมิกังปลา
 2. อภิปรายประเด็นร่วมกันเป็นกลุ่มและจัดทำข้อมูลลงในกระดาษโปสเตอร์นำเสนอ

ป้ายนิทรรศการ

แบบบันทึกกิจกรรม

ตัวอย่างแผนภูมิกังปลา



กิจกรรมที่ 2.2 นาฬิกา

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถบอกลักษณะและปริมาณการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม และบันทึกประเด็นวิเคราะห์
 4. จัดทำผลงานนาฬิกาลงกระดาษ A4 แสดงบนป้ายนิทรรศการ

เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง

- อุปกรณ์**
1. เครื่องเขียน และดินสอสี
 2. วังเวียน
 3. กระดาษ A4

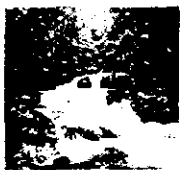


เรื่อง การใช้น้ำในชีวิตประจำวันของมนุษย์

ร่างกายเราประกอบไปด้วยน้ำประมาณ 60 % ของน้ำหนักตัว เช่น ถ้าท่านมีน้ำหนักตัว 50 กิโลกรัม ท่านจะมีน้ำอยู่ในร่างกาย 30 กิโลกรัมเนื่องจากเนื้อเยื่อทุกชนิดที่กระจายอยู่ทั่วร่างกายล้วนมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ แต่ปริมาณอาจมีมากน้อยแตกต่างกัน น้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต เราสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อให้เกิดสุขภาพอนามัยที่ดี กิจกรรมการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน สรุปได้ดังนี้

กิจกรรมการใช้น้ำในบ้านเรือน	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลิตร)
บริโภค	3
อาบน้ำนาน 5 นาที	95
แปรงฟัน	10
ล้างมือ	7.5
กดชักโครกมาตรฐาน	23
กดชักโครกแบบประหยัด	6
ซักผ้าหนึ่งถังขนาดเล็ก	151
ซักผ้าหนึ่งถังขนาดใหญ่	300
ล้างจานโดยใช้เครื่อง	19
ล้างจานโดยใช้มือ	114

สถานการณ์



ถ้า น้ำที่ไหลออกจากก๊อกน้ำบ้านนักเรียนเป็นเช่นภาพข้างล่างนี้ นักเรียนคงใช้น้ำอย่างมีความสุข แต่ในความเป็นจริงน้ำที่มีเพื่อให้คนทั้งโลกใช้ในปัจุบันมีปริมาณจำกัด ดังนั้นกิจกรรมการใช้น้ำของคนหนึ่งคนจะมากน้อยเพียงใด จะสมดุลกับปริมาณน้ำที่มีอยู่หรือไม่

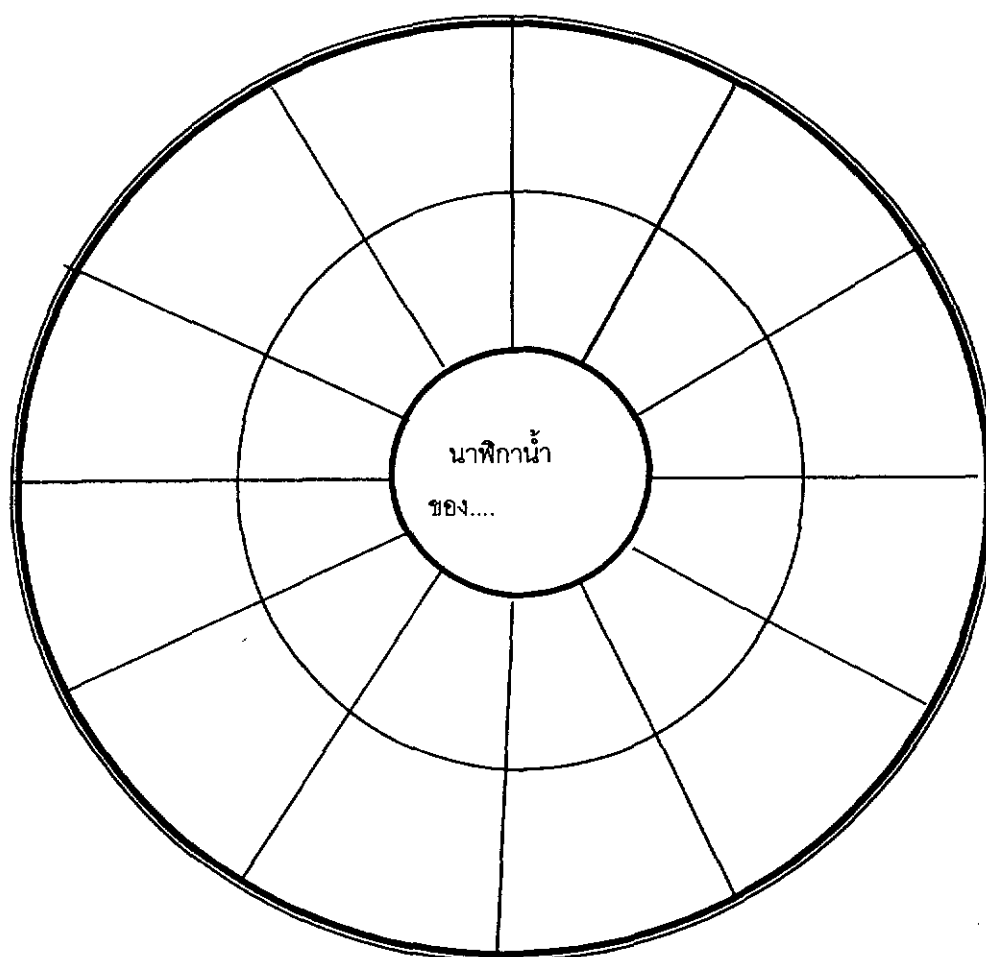
กิจกรรม

ให้นักเรียนบันทึกการใช้น้ำและปริมาณที่ใช้ ในเวลา 1 วัน(24 ชั่วโมง)

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้ เป็นรายบุคคล
2. ให้นักเรียนใส่เลข 1 – 12 ในวงกลมในสุดคือ เวลา และวงกลางคือช่วงตื่นถึงเที่ยงวัน และวงนอกสุดคือ ช่วงบ่ายถึงเที่ยงคืนลงใน "นาฬิกา" ภาพข้างล่างนี้
3. ให้นักเรียนสำรวจตัวเองและวาดภาพหรือเขียนคำอธิบายแต่ละชั่วโมงแต่ละวันนักเรียนทำกิจกรรมใดบ้างและแต่ละกิจกรรมใช้น้ำมากน้อยเพียงใด และประเมินวิเคราะห์

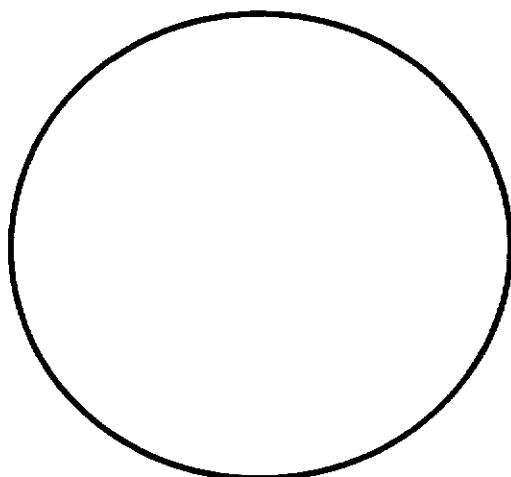
6. นำเสนอผลงาน นาฬิกา"น้ำ"ของตนเองลงกระดาษ A4

แบบบันทึกผลการทำ นาฬิกา"น้ำ"



ประเด็นวิเคราะห์

1. ปริมาณการใช้น้ำของนักเรียนโดยเฉลี่ย 1 วัน เท่ากับ.....
2. ปริมาณการใช้น้ำของนักเรียนโดยเฉลี่ย 1 สัปดาห์ เท่ากับ.....
3. ปริมาณการใช้น้ำของนักเรียนโดยเฉลี่ย 1 เดือน เท่ากับ.....
4. ปริมาณการใช้น้ำของนักเรียนโดยเฉลี่ย 1 ปี เท่ากับ.....
5. ออกแบบแผนภูมิวงกลมแสดงการใช้น้ำด้านการอุปโภคบริโภคและอื่น ๆ ของมนุษย์



6. ออกแบบแผนภูมิแท่ง แสดงการใช้น้ำด้านการอุปโภคบริโภคและอื่น ๆ ของคนทั้งประเทศ ในเวลา 1 ปี (กำหนดให้ประชากรทั้งประเทศ 64 ล้านคน)

7. สรุปได้ว่า การใช้น้ำจากตัวอย่างกิจกรรมนี้เป็นการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ด้าน

8. การใช้น้ำจากกิจกรรมนี้ เป็นประเภทใด(ให้กา $\surd$ หน้าหัวข้อประเภทการใช้ประโยชน์จากน้ำ)

- ☐ ด้านชุมชน
- ☐ ด้านอุตสาหกรรม
- ☐ ด้านเกษตรกรรม

กิจกรรมที่ 2.3 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ สรุปสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำได้ถูกต้อง

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
 2. ศึกษาใบความรู้และสถานการณ์
 3. ปฏิบัติกิจกรรม
 4. จัดทำผลงาน โดยใช้ฟิวเจอร์บอร์ด

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

- อุปกรณ์**
1. เครื่องเขียน และดินสอสี
 2. กรรไกร และ วงเวียน
 3. ฟิวเจอร์บอร์ด (3 สี)



เรื่อง สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากน้ำ

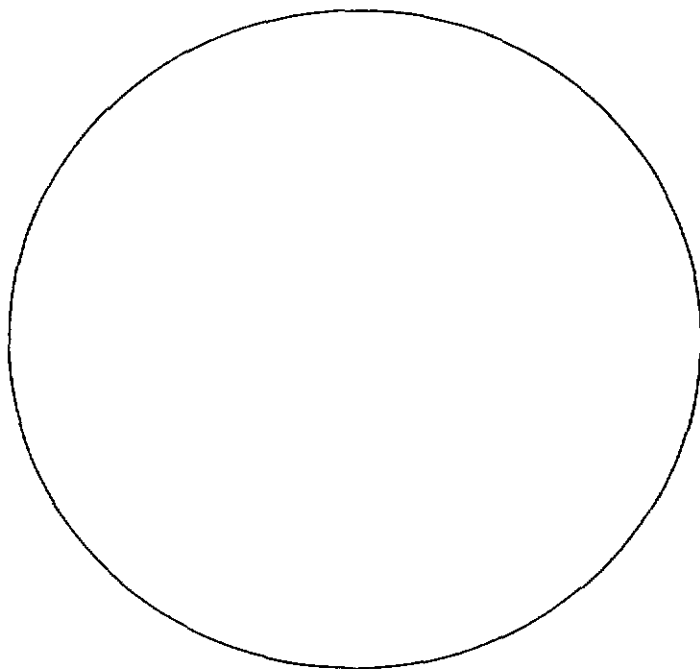
คนเราต้องการน้ำอย่างน้อยที่สุด ประมาณ 5 ลิตร/วัน เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสภาพภูมิอากาศปานกลาง ปริมาณน้ำดื่ม หุงต้ม อาบน้ำและใช้อื่น ๆ ประมาณวันละ 50 ลิตร/วัน แต่ในประเทศที่ยากจนและกันดารน้ำมีการใช้น้ำน้อยกว่านี้มาก เช่น ประเทศโซมาเลียมีน้ำใช้เพียงประมาณคนละ 8.9 ลิตร/วัน ชาวเนเธอร์แลนด์ใช้ประมาณคนละ 10.4 ลิตร/วัน ในขณะที่คนอเมริกันโดยเฉลี่ยใช้คนละ 250 – 350 ลิตร/วัน ซึ่งเป็นปริมาณการใช้ที่เกินความจำเป็น

ปัจจุบันสัดส่วนการใช้น้ำ ภาคเกษตรกรรมประมาณ 69 % ภาคอุตสาหกรรม 23 % เป็นน้ำดื่ม น้ำใช้เพียง 8% มนุษย์เราใช้น้ำจืดของโลกกันถึง 70 % หากยังมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอัตราส่วนนี้ ภายในปี ค.ศ.2025 จะใช้น้ำจืดของโลกถึง 90 % จะเหลือน้ำจืดให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพียง 10 % เท่านั้น

สถานการณ์ ทรัพยากรน้ำ นับเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ และมนุษย์ รวมทั้งสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งเป็นบ่อเกิดแห่งความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งมวล ตลอดจนการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมหรือด้านอื่น ๆ ดังนั้น ลองคำนวณดูว่ามนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำ เป็นสัดส่วนเท่าใดบ้าง

- กิจกรรม**
1. ให้นักเรียนสร้างแผนภูมิวงกลม แสดงสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากของมนุษย์
 2. ทำแผนภูมิวงกลม จากข้อ 1 โดยใช้ฟิวเจอร์บอร์ด แสดงบนป้ายนิทรรศการ

แบบบันทึกกิจกรรม



แผนภูมิวงกลม แสดง.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 2

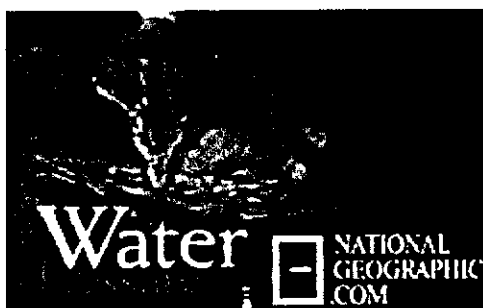
เรื่อง ประโยชน์ของน้ำ

- คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย จับคู่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับการใช้ประโยชน์จากน้ำ จำนวน 6 ข้อ และแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ
3. ก. × ทับ ก, ข, ค หรือ ง หน้าคำตอบที่เลือก

จากรูปภาพต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 1– 6 โดยเขียนคำตอบไว้ด้านหน้ารูปภาพในแต่ละข้อ รูปภาพในแต่ละข้อ แสดงถึงการใช้ประโยชน์จากน้ำตามคำตอบข้อใด

- ก.ด้านการเกษตรกรรม
- ข.ด้านการสาธารณสุข
- ค.ด้านการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- ง.ด้านการนันทนาการและการพักผ่อนหย่อนใจ

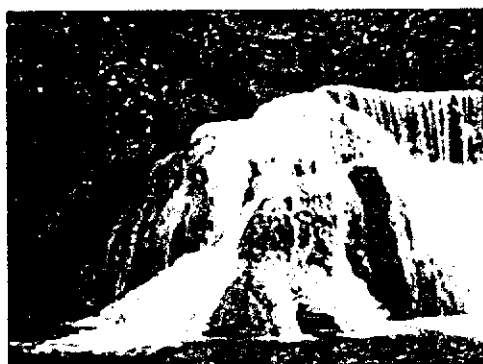
1.



4.



2.



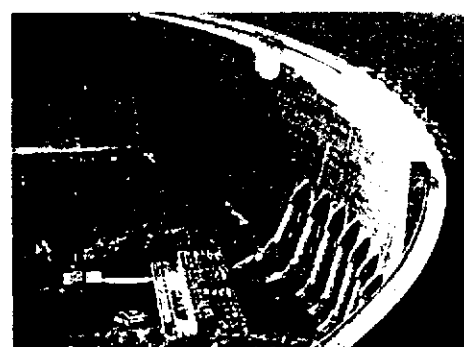
5.



3.



6.



7. การใช้แหล่งน้ำประกอบอาชีพประมง แสดงถึงการใช้ประโยชน์จากน้ำหลายลักษณะ ยกเว้น

- ก. การขนส่ง
- ข. การอุตสาหกรรม
- ค. การพักผ่อนหย่อนใจ
- ง. การพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

8. การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเขื่อน แสดงถึงการให้ประโยชน์ของน้ำในด้านใด

- ก. สาธารณูปโภค
- ข. การเกษตรกรรม
- ค. สุขภาพอนามัย
- ง. การคมนาคม

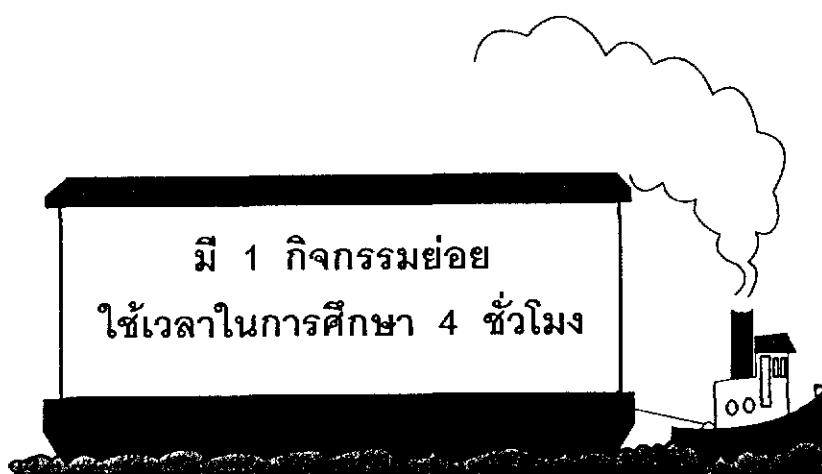
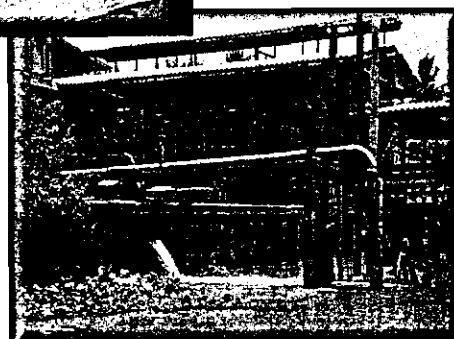
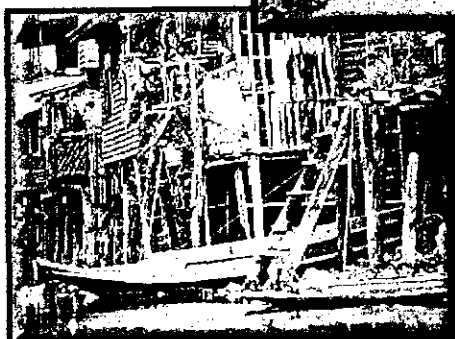
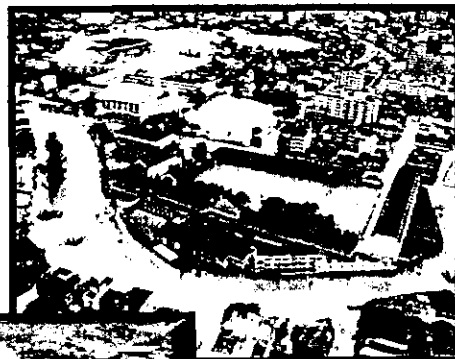
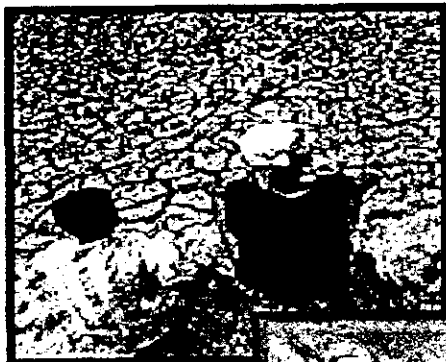
9. ข้อใดเป็นการใช้น้ำ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

- ก. นำน้ำที่ผ่านการล้างจานไปล้างรถยนต์
- ข. ใช้น้ำประปาทั้งเข้าและเย็น โดยเปิดน้ำให้ไหลตลอด
- ค. นำน้ำที่ผ่านการซักผ้าไปล้างรถยนต์หรือทำความสะอาดบ้าน
- ง. ใช้น้ำล้างจาน ชามหรือแก้ว โดยเปิดก๊อกน้ำตลอดเวลาที่ทำการล้าง

10. ข้อใด แสดงถึงการใช้น้ำอย่างคุ้มค่ามากที่สุด

- ก. ใช้น้อยที่สุด
- ข. ใช้น้ำสะอาด
- ค. ใช้ให้มากที่สุด
- ง. นำกลับมาใช้ใหม่ได้

ชุดที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ



กิจกรรมที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำได้ถูกต้อง
2. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากปัญหาน้ำท่วมได้ถูกต้อง
3. สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดจากปัญหาน้ำเสียได้ถูกต้อง

คำชี้แจง

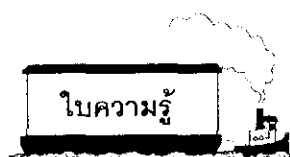
1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคล
2. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ 1 , 2 , 3 และ 4
3. ปฏิบัติกิจกรรม

เวลาที่ใช้

- 4 ชั่วโมง

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องเขียน



เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

1 ปัญหาภัยแล้ง น้ำเป็นทรัพยากรของแผ่นดินที่มนุษย์นำมาใช้ โดยเสียค่าใช้จ่ายอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้รับ จากการที่จำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการใช้น้ำมีมากขึ้นด้วย ประกอบกับมีการทำลายความสมดุลของธรรมชาติอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการทำลายป่าต้นน้ำลำธาร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือภัยแล้งและปัญหาอุทกภัยติดตาม ซึ่งในแต่ละครั้งได้สร้างความเสียหายให้ทั้งชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงเศรษฐกิจของประเทศ ผลการขาดแคลนน้ำที่มีคุณภาพดี จะทำให้สุขภาพอนามัยเสื่อมโทรมและเกิดโรคภัยไข้เจ็บ บางพื้นที่ในภาคอีสานประชาชนต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายไปกับการจัดหาน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งสร้างความเสียหายในด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ความเสียหายที่เห็นได้ชัด คือ ผลผลิตทางภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะการเพาะปลูกข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด อ้อย เป็นต้น

2 ปัญหาอุทกภัย เนื่องจากป่าต้นน้ำถูกทำลายไปมาก ทำให้ขาดต้นไม้ซึ่งช่วยในการซับน้ำและชะลอความเร็วในการไหลของน้ำ ยามฝนตกหนักทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือเกิดอุทกภัย สร้างความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สินที่เห็นได้ชัดเจน เช่น พืชผลที่ปลูกไว้ได้รับความเสียหายอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้างซึ่งก่อสร้างอาคารบ้านเรือนและถนนถูกทำลาย ประชาชนและสัตว์เลี้ยงบาดเจ็บ ล้มตายหรือพิการ เกิดโรคระบาดขึ้นทั้งคนและสัตว์เลี้ยงหลังจากภาวะน้ำท่วม

3. น้ำเสีย น้ำเมื่อถูกนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย แล้วมีการระบายทิ้ง ทำให้น้ำมีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำปริมาณสูง จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้อีก มีกลิ่นเหม็น น้ำรังเกียจ เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เป็นที่ต้องการของคนทั่วไปรวมถึงสัตว์น้ำบางชนิด ต้องตาย ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมายแก่แหล่งน้ำที่รองรับน้ำทิ้งจากการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล แหล่งที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย ได้แก่

1. น้ำเสียจากชุมชน หมายถึง น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน คอนโดมิเนียม หมู่บ้าน ภัตตาคาร ตลาดสด โรงเรียน โรงพยาบาล
2. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หมายถึง น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม มักก่อให้เกิดความสกปรกค่อนข้างสูง
3. น้ำเสียจากการเกษตร หมายถึง น้ำทิ้งที่มาจากพื้นที่เพาะปลูก การใช้ยาฆ่าแมลง รวมทั้งสิ่งปฏิกูลต่างๆจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ด้วย

สถานการณ์



1. น้ำบาดาลกับการแก้ปัญหาภัยแล้งอย่างยั่งยืน (โครงการ ปี 2546)

การจัดทำระบบประปาชนบทให้แก่หมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ในภาคอีสาน ร้อยละ 70 ของหมู่บ้านคาดว่าจะมีประมาณ 4,000 หมู่บ้านจากทั้งหมด 6,000 หมู่บ้าน ให้น้ำสะอาดใช้อุปโภคบริโภคไม่ต่ำกว่า 200 ลิตร/คน/วัน กรณีที่สำรวจพบแหล่งน้ำ บาดาลระดับลึกภายในหมู่บ้าน จะเจาะบ่อน้ำบาดาลและทำระบบประปาภายในหมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ดังนี้

- กรณีไม่มีแหล่งน้ำบาดาลในเขตหมู่บ้าน จะเจาะบ่อน้ำบาดาลนอกเขตหมู่บ้านรัศมีไม่เกิน 5 กิโลเมตร แล้วส่งน้ำ ผ่านท่อ เข้าสู่ระบบประปาภายในหมู่บ้าน (ประมาณ 2,000 หมู่บ้าน)
- กรณีไม่มีแหล่งน้ำบาดาลในหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียงจะแก้ปัญหาโดยการขุดบ่อขนาดใหญ่ เพื่อใช้รองรับน้ำฝน ที่ตกในฤดูฝน ไว้ใช้

2. น้ำท่วมปีนี้ ชาวบ้านล้นหลังน้ำตา



ฝนที่ตกหนักติดต่อกันหลายวัน ประกอบกับน้ำที่ไหลบ่ามาจากจังหวัดเลย เพียงชั่วข้ามคืนเดียว ท้องนาที่กำลังรอวันเกี่ยวเก็บทั่วทั้งจังหวัดหนองบัวลำภู ก็กลับกลายเป็นท้องน้ำที่กว้างใหญ่ในทันที ชีวิตเจ้าของนาที่ยากจนอยู่แล้วให้จมดิ่งสู่ความ สิ้นเนื้อประดาตัวซ้ำสองอย่างไม่เห็นทางต่อสู้อีก “ ปีที่แล้วน้ำท่วมนาล่ม ไม่ได้ข้าวกินก็ต้องออกไปหางานรับจ้าง มาปีนี้ท่วมซ้ำอีกไม่เหลืออะไรแล้ว เงินทำนาก็กู้ยืมเข้ามา” น้ำตาที่ไหลอาบแก้มนางหนูปราน ถ้ำประเสริฐ ชาวบ้านวัย 42 ปี ในต.บ่อหว้า อ.เมือง

จ.หนองบัวลำภู ในขณะที่เล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ยังบอกถึงความหมดหวังอย่างสิ้นเชิง หยาดเหงื่อของ 3 ชีวิต ครอบครัว ถ้ำ ประเสริฐได้ทุ่มเทลงไปกับผืนนา 7 ไร่กับต้นข้าว ซึ่งเหลือเวลาอีกไม่กี่เดือนก็จะเก็บเกี่ยวเป็นอาหารเลี้ยงปากท้องตลอดถึงปีหน้านั้น บัดนี้สูญสิ้นไปกับกระแสน้ำ แปรสภาพเป็นหนี้สินที่ทอกพูนขึ้นทันที “ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ขี้นมาก็ไม่มีปัญหาใช้คืน ไม่เหลือความหวังอะไรแล้วไม่มีเงินซื้อข้าวกินไม่รู้จะไปหางานรับจ้างที่ไหนได้ ” ทุกวันนี้เธอเฝ้าแต่มองดูน้ำที่เจิ่งนองผืนนา หวังเพียงว่าเมื่อน้ำแห้งจะมีใครสักคนยื่นมือมาช่วยให้เงินทุน เพื่อเพาะปลูกพืชผักประทังชีวิต ให้พ้นภาวะวิกฤตนี้ไปได้ก่อน และคงจะไม่ซ้ำรอยเดิมที่ไม่ได้รับการเหลียวแลจากผู้ใดเลยเหมือนปีที่ผ่านมามา

3. สายน้ำเปลี่ยนสี

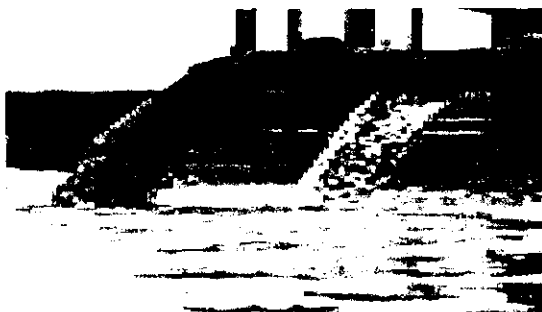


บ้านของอันอยู่ใกล้ทางรถไฟมีลำน้ำเล็ก ๆ ขนานทางรถไฟ ลำน้ำสายนี้มีผักตบชวา และสิ่งที่ไม่น่าจะมี คือ “ขยะ” ซึ่งมันทำให้สายน้ำเปลี่ยนสีไปเลยและยังทำให้บ้านเรือนที่อยู่บริเวณนั้นกลายเป็นแหล่งเสื่อมโทรมแม้จะยังไม่เข้าขั้นวิกฤต แต่อันคิดว่ามันกำลังอยู่ในขั้นที่น่าเป็นห่วง เพราะหากเราทุกคนยังเมินเฉยปล่อยให้คนมักง่ายทิ้งขยะลงแม่น้ำ โดยคิดว่าไม่ใช่ธุระของตนเอง สักวันหนึ่งเราคงต้องสูญเสียลำน้ำสายนี้อย่างแน่นอน อันอยากให้ทุกคนในหมู่บ้านใช้ประโยชน์จากลำน้ำสายนี้อย่างคุ้มค่า และจะมีโอกาสเห็นภาพเด็ก ๆ สามารถลงไปเล่นน้ำได้ดังเช่นแต่ก่อนเมื่อไร จึงขอเสนอกลอนนี้

ลำน้ำแถวนี้จะใสเมื่อไรขยะ	น้ำก็จะมีใช้ไม่ขาดสาย
เมื่อลำน้ำเน่าลงฝูงปลาตาย	น้ำเสียตายแหล่งนั้นเราทำกิน
มาเกิดมาช่วยกันคนละนิด	ชุบชีวิตชาวไทยในท้องถิ่น
เมื่อน้ำใสเราก็มีที่ทำกิน	ไม่สูญสิ้นทรัพย์สินแผ่นดินทอง

4. “ ้วยโรงกระดาษปล่อยน้ำเสียลงแม่กลอง แคมพ์น้ำเข้าตา - เป็นผลพวงผืนคัน”

เหตุเกิดที่ อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี มีโรงงานกระดาษแห่งหนึ่ง ได้ลักลอบปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำแม่กลอง จากการตรวจสอบบริเวณหลังโรงงานพบน้ำเสียที่มีสีน้ำตาลของโรงงานไหลไปลงบ่อพักขนาดใหญ่เพื่อรอส่งน้ำเสียไปสู่แม่น้ำแม่กลอง ใกล้เคียง ๆ กับบ่อพักน้ำเสีย มีกองขี้เถ้ากองใหญ่ ที่เป็นเชื้อเพลิงของโรงงานกองอยู่ด้วย รวมทั้งปลานานาชนิดเล็กและขนาดใหญ่อยู่มากมาย ผู้ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำแม่กลองจะเกิดอาการพุพองและเป็นผื่นคัน นอกจากนี้ชาวบ้านยังได้รับความเดือดร้อนจากกลิ่นเหม็นของน้ำเสียและขี้เถ้าของโรงงานปลิวเข้าตาอีกด้วย



(หนังสือพิมพ์มติชน 10 พฤษภาคม 2545)

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ 1, 2, 3 และ 4
2. ให้นักเรียนสรุปสาเหตุและผลกระทบของปัญหา

แบบบันทึกกิจกรรม

1. สาเหตุของการเกิดปัญหา

สถานการณ์ 1

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ 2

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4

.....

.....

.....

.....

ผลกระทบที่เกิดขึ้น

สถานการณ์ที่ 1

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 3

เรื่อง ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ

- คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบจาก 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ
3. ก. × ทับ ก, ข, ค หรือ ง หน้าคำตอบที่เลือก

1. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดของปัญหามลพิษ
 - ก. การเพิ่มจำนวนประชากร
 - ข. การทำลายป่าต้นน้ำลำธาร
 - ค. ฝนตกไม่ถูกต้องตามฤดูกาล
 - ง. ขาดแหล่งน้ำในดินและน้ำบาดาล
2. อะไรเป็นสาเหตุโดยตรงของปัญหาอุทกภัย
 - ก. เป็นพื้นที่ราบเนินเขา
 - ข. ป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลาย
 - ค. ฝนตกติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน
 - ง. พื้นผิวดินที่ราบลุ่มขาดพืชปกคลุมดิน
3. ข้อใดคือน้ำเสียที่มีสาเหตุมาจากการระบายน้ำทิ้งจากชุมชน
 - ก. มีปริมาณสารตะกั่วในสูง
 - ข. พบสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าแมลง
 - ค. พบสารประกอบเบสทำให้พืชน้ำเจริญดี
 - ง. น้ำขุ่น สีน้ำตาล พบกวาดทรายปริมาณสูง
4. ข้อใดคือน้ำทิ้งที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
 - ก. พบสารตะกั่ว
 - ข. พบสารประเภทต่าง
 - ค. พบสารเคมีปราบศัตรูพืช
 - ง. พบอินทรีย์สารจากพืชและสัตว์
5. การระบายน้ำทิ้งจากโรงเลี้ยงสุกรลงแหล่งน้ำ ก่อเกิดผลกระทบข้อใดเป็นอันดับแรก
 - ก. ส่งกลิ่นเหม็น
 - ข. น้ำเป็นสีดำแดง
 - ค. ทำให้พืชน้ำเจริญดี
 - ง. ทำให้สัตว์น้ำขนาดใหญ่เริ่มตาย

6. การระบายน้ำที่มีอุณหภูมิสูงจากโรงงานอุตสาหกรรม มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- น้ำท่วมในฤดูฝน
 - เป็นอุปสรรคต่อการคมนาคม
 - สัตว์น้ำขนาดเล็กลดจำนวนลง
 - พืชน้ำยังสามารถเจริญได้ โดยไม่ตาย
7. พืชน้ำที่เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว เป็นอุปสรรคต่อการคมนาคมทางน้ำ มีสาเหตุมาจากข้อใด
- พบยาฆ่าแมลงปนอยู่ในน้ำ
 - น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - น้ำเสียจากแหล่งการทำเกษตรกรรม
 - น้ำเสียจากแหล่งชุมชนและตลาดร้านค้า
8. แหล่งน้ำแห่งหนึ่ง พบว่าน้ำขุ่นมาก และเป็นสีน้ำตาลแดง กระแสน้ำไหลแรง แสดงว่าแหล่งน้ำแห่งนี้ เกิดปัญหาลักษณะใด
- การขาดแคลนน้ำ
 - การเกิดน้ำท่วมเขตเมือง
 - การเกิดน้ำป่าไหลหลากลงสู่ที่ต่ำ
 - การปนเปื้อนสารโลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรม

จากรูปต่อไปนี้ให้ตอบคำถามข้อ 9 – 10

ก.

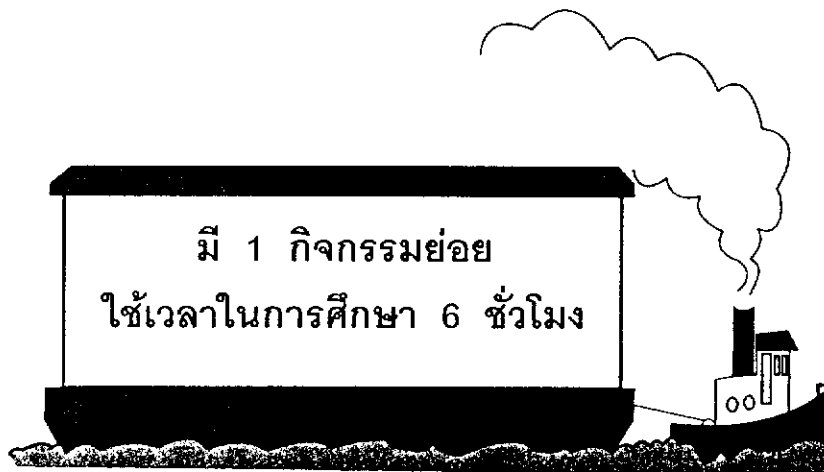
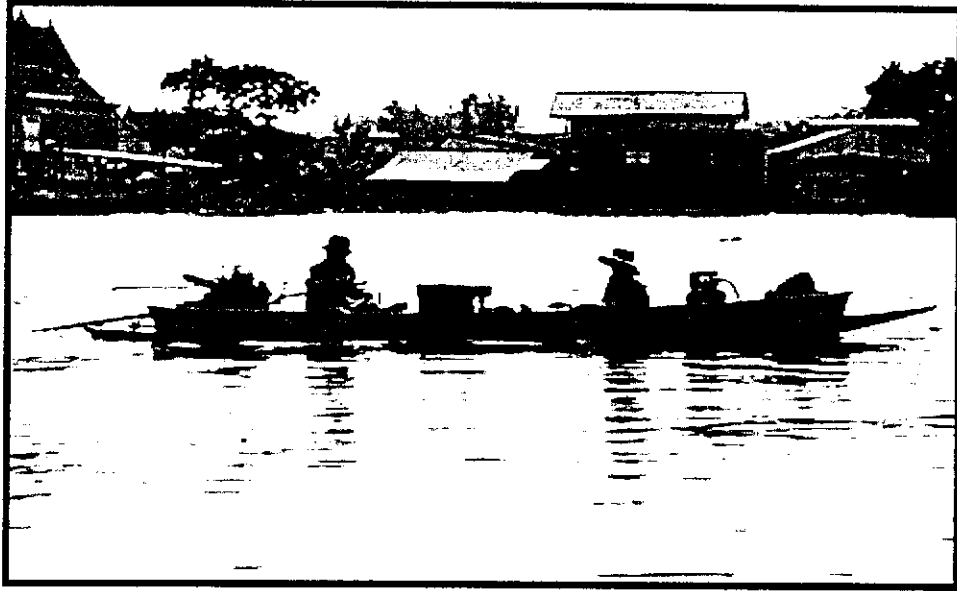


ข.



9. ภาพใดแสดงถึง ปัญหาน้ำเสียที่เกิดจากธรรมชาติ
10. ภาพใดแสดงถึง ปัญหาน้ำเสียที่เกิดจากมนุษย์

ชุดที่ 4 การอนุรักษ์น้ำ



กิจกรรมที่ 4 การอนุรักษ์น้ำ

จุดประสงค์ เมื่อศึกษากิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของคำว่า "การอนุรักษ์น้ำ" ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกวิธีการอนุรักษ์น้ำได้
3. ออกแบบการทดลอง วิธีการอนุรักษ์น้ำได้อย่างถูกต้อง
4. เผยแพร่วิธีการอนุรักษ์น้ำ ในรูปแบบอย่างง่ายได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายกลุ่ม
2. ศึกษาสถานการณ์ กิจกรรม และใบความรู้ 1, 2 และ 3
3. ปฏิบัติกิจกรรม
4. จัดทำผลงาน เพื่อเผยแพร่วิธีการอนุรักษ์น้ำ

เวลาที่ใช้

6 ชั่วโมง

อุปกรณ์

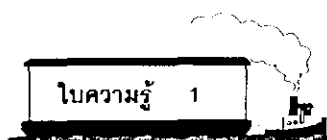
1. เครื่องเขียน ดินสอสี ปากกาเคมี และปากกาเมจิก
2. กรรไกร วงเวียน กาว อื่น ๆ
3. อุปกรณ์การทดลอง
5. รูปภาพต่าง ๆ (จากการสืบค้นข้อมูล)

สถานการณ์

ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เกิดขึ้นจากหลายสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมก็พบหลายลักษณะ ทั้งระดับครอบครัว ชุมชนและระดับโลก ดังนั้นถึงเวลาแล้วที่ทุกคนต้องหันมาร่วมมือกันหาแนวทางแก้ไขสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน นักเรียนจะร่วมเสนอแนวทางแก้ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำได้อย่างไร

กิจกรรม

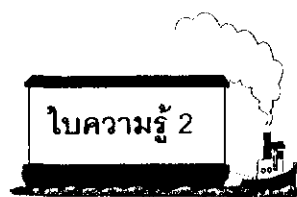
1. ร่วมกันศึกษาใบความรู้
2. ร่วมกันสรุปความหมาย ของคำว่า "การอนุรักษ์น้ำ" และ "วิธีการอนุรักษ์น้ำ"
3. ร่วมกันเสนอปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ 1 เรื่อง
4. ออกแบบการทดลอง วิธีการอนุรักษ์น้ำ จากปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำที่เสนอไว้
5. จัดทำเสนอผลงาน เป็นเอกสารหรือรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเผยแพร่ และแสดงบนป้ายนิทรรศการ



เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน ในชีวิตประจำวันเราใช้น้ำทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตมากมาย โดยน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำจืดซึ่งมีเพียง 1% ของน้ำทั้งหมดบนผิวโลก หากเราไม่รู้จักใช้น้ำอย่างเหมาะสม ก็จะทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันปัญหาดังกล่าว จึงควรปฏิบัติดังนี้

1. อาบน้ำด้วยฝักบัวจะประหยัดกว่าการอาบน้ำในอ่าง ในขณะที่การอาบน้ำด้วยฝักบัวใช้น้ำครั้งละ 20 ลิตร/คน การอาบน้ำในอ่างน้ำจะใช้น้ำ 100 ลิตร/คน เห็นได้ว่าการอาบน้ำด้วยฝักบัวประหยัดกว่า นอกจากนั้นควรปิดก๊อกน้ำขณะที่ถูสบู่ เพราะการเปิดน้ำฝักบัวทิ้งไว้ 10 นาที จะสูญเสียน้ำประมาณ 90 ลิตร ในการอาบน้ำควรใช้สบู่ที่มีความเป็นด่างน้อย ได้แก่ สบู่เหลวเพราะสบู่ที่มีความเป็นด่างมากจะทำให้ผิวแห้งและทำให้น้ำเน่าเพิ่มขึ้นด้วย
2. การแปรงฟันควรใช้ภาชนะ เช่น ชันหรือแก้วน้ำเพื่อรองรับน้ำจากก๊อก ไม่ควรปล่อยให้ไหลจากก๊อกตลอดเวลา ในขณะที่แปรงฟัน เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ถึงประมาณ 45 ลิตร ในเวลา 5 นาที
3. การโกนหนวดควรใช้ภาชนะรองรับน้ำที่จะใช้โกนหนวด ซึ่งจะใช้น้ำเพียงครึ่งลิตรเท่านั้น แต่ถ้าเปิดก๊อกน้ำทิ้งไว้ในขณะที่โกนหนวดจะทำให้สูญเสียน้ำถึงประมาณ 18 ลิตร ในเวลา 2 นาที
4. การใช้ชักโครกส่วนมากใช้น้ำประมาณ 9 - 13.5 ลิตร ซึ่งแต่ละวันถ้าเราใช้ชักโครกน้อยลงก็จะสามารถประหยัดน้ำได้ ฉะนั้นควรติดตั้งโถสำหรับปัสสาวะต่างหากอีกที่หนึ่งหรือใช้ส้วมที่เป็นแบบราดน้ำแทนแบบชักโครก อีกวิธีหนึ่งอาจตั้งระดับตุลกลอยในโถชักโครกให้อยู่ในระดับต่ำ เพื่อจะได้ใช้น้ำปริมาณที่พอเหมาะสำหรับการชะล้าง ก็เป็นการประหยัดน้ำได้อีกทางหนึ่ง และไม่ควรทิ้งขยะลงในโถส้วมเพราะจะทำให้ใช้น้ำเพื่อขจัดเศษขยะเหล่านั้น
5. การใช้น้ำในครัว จากการล้างผักหรืออาหารให้เปิดน้ำใส่ภาชนะ ปิดก๊อกน้ำขณะที่ล้างและเปิดน้ำใหม่เมื่อต้องการเปลี่ยนน้ำอย่าล้างโดยการเปิดน้ำจากก๊อกโดยตรงเพราะจะทำให้เสียน้ำประมาณ 45 ลิตรในเวลา 6 นาที การล้างจานชาม เมื่อจะล้างให้เปิดน้ำลงในอ่างแล้วจึงล้าง การล้างจานชามให้สะอาดจะใช้น้ำ 2 ครั้ง ซึ่งใช้น้ำเพียง 25 ลิตร แต่ถ้าล้างจานชามโดยไม่รองน้ำไว้จะใช้น้ำถึงประมาณ 136 ลิตร ในเวลา 15 นาที ได้รับความสะอาดเท่ากัน
6. การเช็ดถู ควรกระทำในภาชนะซึ่งจะใช้น้ำเพียง 1 ถัง ไม่ควรใช้น้ำจากสายยางโดยตรงเพราะจะทำให้สูญเสียน้ำถึงประมาณ 200 ลิตรภายในเวลา 6 นาที
7. การซักผ้าด้วยมือควรแช่ผ้าก่อนแล้วซักด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้งจะใช้น้ำประมาณ 40 ลิตร ซึ่งนอกจากเป็นการช่วยประหยัดน้ำได้แล้ว ยังสามารถช่วยให้ซักผ้าสะอาดเร็วยิ่งขึ้น แต่ถ้าเปิดก๊อกน้ำตลอดเวลาที่ซักผ้าจะเสียน้ำถึงประมาณ 180 ลิตรในเวลา 20 นาที น้ำที่ใช้ซักผ้าแล้วยังสามารถนำไปใช้ล้างห้องน้ำหรือดูบ้านได้ ส่วนการซักผ้าด้วยเครื่องใช้น้ำประมาณ 130 ลิตรต่อครั้งควรรวบรวมผ้าให้มีปริมาณมากพอกำลังทำงานของเครื่องจึงจะคุ้มต่อการใช้น้ำ
8. การกำจัดน้ำเสียหรือน้ำสกปรก ซึ่งเป็นน้ำที่ผ่านการใช้แล้วจะต้องกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกต้องและถูกหลักสุขาภิบาล ไม่ปล่อยให้เกิดการเน่าเสียเป็นมลภาวะสิ่งแวดล้อม หรือเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพทั้งต่อตนเองและส่วนรวมการกำจัดน้ำเสียไม่ใช่กระทำเพียงเฉพาะในบ้านเรือนเท่านั้น แต่ต้องร่วมมือกันทุก ๆ ฝ่ายในชุมชน เช่น การผลิตในภาคอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ซึ่งใช้น้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต จึงควรมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำต่าง ๆ
9. การปลูกจิตสำนึกของเยาวชนให้เข้าใจความสำคัญของน้ำ เช่น การเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์น้ำต่าง ๆ ที่จัดขึ้นทั้งของภาครัฐและเอกชน เช่น โครงการรักเจ้าพระยากับตาวีเศษ ส่วนของรัฐบาลก็อาจใช้กฎหมายเป็นเครื่องมือควบคุมในการใช้น้ำหรือตั้งหน่วยรับผิดชอบดูแลการใช้น้ำและการอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งน้ำซึ่งหากทุกฝ่ายร่วมมือกันอย่างจริงจังเราก็จะมีน้ำที่สะอาดเพียงพอต่อการดำรงชีวิต



เรื่อง หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1. การปลูกป่า โดยเฉพาะการปลูกป่าบริเวณพื้นที่ต้นน้ำหรือบริเวณภูเขา เพื่อให้ต้นไม้เป็นตัวกักเก็บน้ำตามธรรมชาติทั้งบนดินและใต้ดินแล้วปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่อง และสามารถป้องกันปัญหาอื่นๆ ได้ เช่น ปัญหาการพังทลายของดิน ปัญหาการขาดแคลนน้ำและปัญหาการเกิดน้ำท่วม
2. การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ เกิดสภาพตื้นเขิน ทำให้ปริมาณน้ำที่จะกักขังไว้มีปริมาณลดลง การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำเพียงพอจึงต้องทำการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึกใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่าตลอดจนการจัดหาแหล่งน้ำอื่น ๆ เพิ่มเติม อาจจะทำการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ ซึ่งต้องระวังปัญหาการเกิดแผ่นดินทรุดจากการขุดเจาะแหล่งน้ำ
3. การสงวนน้ำไว้ใช้เป็นการวางแผน เพื่อให้มีน้ำที่มีคุณภาพและปริมาณพอใช้ประโยชน์ได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ การหาภาชนะขนาดใหญ่เพื่อกักเก็บน้ำฝน (เช่น โองหรือแท็งก์น้ำ) รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำ และระบบชลประทาน
4. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำหลายรูปแบบอย่างต่อเนื่อง และเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งด้านการอนุรักษ์น้ำและตัวผู้ใช้น้ำเอง สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ ปริมาณน้ำเสียที่จะทิ้งลงแหล่งน้ำมีปริมาณน้อยลง และป้องกันปัญหาการขาดแคลนน้ำ
5. การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่ ๆ ซึ่งมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นหรือแหล่งอุตสาหกรรม การป้องกันปัญหามลพิษของน้ำต้องอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องมือเจ้าหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายหรือพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำอย่างเคร่งครัด น้ำเสียที่ระบายจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาลต้องควบคุมอย่างจริงจังและบังคับให้มีการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งหรือปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสำหรับประชาชนทั่วไป สามารถช่วยป้องกันการเกิดน้ำเน่าเสียได้ ด้วยการไม่ทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูล หรือสารพิษลงสู่แหล่งน้ำ
6. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ น้ำที่ใช้แล้วแต่มีสภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้อีก เช่น น้ำจากการล้างภาชนะอาหาร สามารถนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ได้ หรือน้ำจากการซักผ้าสามารถนำไปถูบ้านและนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ เป็นต้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมน้ำที่เกิดจากกระบวนการผลิตซึ่งมีอุณหภูมิสูง เมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นหรือผ่านระบบบำบัด สามารถนำไปใช้ใหม่ในกิจกรรมบางอย่างของโรงงานได้ เช่น การทำความสะอาดโรงงาน อุปกรณ์เครื่องมือบางอย่าง



เรื่อง รูปแบบการนำเสนอผลงาน การถ่ายทอดหรือการเผยแพร่

ข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์น้ำ ตลอดจนการได้สัมผัสของจริงจากธรรมชาติและปฏิบัติทดลอง ดังนั้นเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำให้กับตนเองและกลุ่มบุคคลทั่วไปในสังคมปัจจุบัน มีรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. การทำจดหมายข่าว เป็นวิธีการสื่อสาร เพื่อการให้ความรู้แบบทางเดียว ที่ทำได้ทุกสถานที่และทำได้ในทุกส่วนขององค์กรที่มีความเกี่ยวข้อง

2. การทำจดหมายลูกโซ่ เป็นวิธีการสื่อสาร เพื่อให้ความรู้ที่อาจทำได้ผลกว่าการทำจดหมายข่าวแบบธรรมดา เนื่องจากผู้ส่งจดหมายและผู้รับจดหมายอาจมีปฏิสัมพันธ์กันมาก่อน เช่น เคยเห็นกันมาก่อน หรือเคยรู้จักกันมาก่อนจึงให้ที่อยู่กันไว้ ซึ่งทำให้มีความคุ้นเคยและมีความศรัทธามากกว่าวิธีการส่งจดหมายข่าว

3. การทำเอกสารแผ่นพับเป็นวิธีการสื่อสารเพื่อการให้ความรู้แบบทางเดียวแก่ผู้ที่สนใจเท่านั้น

4. การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ชุมชนด้วยวิธีการสาธิตการทดลอง วิธีการให้ความรู้อาจจัดทำได้ทั้งอย่างอิสระหรือจัดพร้อมกันไปกับการจัดนิทรรศการเชิงวิชาการก็ได้

5. การจัดบอร์ดเป็นวิธีการให้ความรู้ผ่านสื่อแบบทางเดียว หมายถึง ผู้ศึกษาไม่มีโอกาสซักถามได้ทันทีทันใด เมื่อศึกษาแล้วถ้าเกิดความไม่เข้าใจ

6. การจัดนิทรรศการเป็นวิธีการให้ความรู้ที่มีทั้งรูปแบบการให้ความรู้ทางเดียวและแบบ 2 ทางหรือแบบผสมผสาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้จัดนิทรรศการ

7. การแสดงบทบาทสมมติ เป็นวิธีการให้ความรู้ที่ให้ผู้เรียนบทบาทสมมติของตนเองและแสดงละครที่ส่งผลของพฤติกรรมต่าง ๆ ทั้งในด้านดีและด้านไม่ดี ที่ตัวละครได้รับจากผลของการกระทำ

8. การแสดงวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน (Storyline Design) วิธีการดำเนินการถ่ายทอดความรู้ด้วยวิธีนี้ ครูผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดโดยทั่วไป ผู้นำชุมชน ควรมีความรู้ในวิธีการดำเนินการจัดกิจกรรมนี้มาก่อน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลทางการประยุกต์ใช้ ทางด้านการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

9. การแต่งบทความ เรื่องสั้นหรือนวนิยาย ที่เป็นตัวอย่างสะท้อนให้เห็นถึงผลของพฤติกรรมที่ไม่ดีด้านสิ่งแวดล้อมของตัวละคร ประกอบภาพการ์ตูนหรือภาพถ่ายทางสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นสิ่งชักจูงความสนใจต่อปัญหาและการแก้ไขปัญหาล้อมในท้องถิ่นของตนเองเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง

10. การรณรงค์ เป็นวิธีการสื่อสาร การให้ความรู้ที่นิยมกันแพร่หลาย เพื่อนำความรู้ที่ต้องการจะให้การศึกษ เผยแพร่เข้าสู่การปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและได้ผล

แบบบันทึกกิจกรรม

การอนุรักษ์น้ำ หมายถึง

.....

วิธีการอนุรักษ์น้ำ คือ

.....

ให้นักเรียนเสนอประเด็นปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำมา 1 เรื่อง พร้อมอธิบายรายละเอียดคือ

.....

การเสนอวิธีการอนุรักษ์น้ำ

ชื่อเรื่อง

.....

สมมติฐาน

.....

วัตถุประสงค์

.....

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรควบคุม คือ

วัสดุอุปกรณ์

วิธีการทดลอง/ประดิษฐ์

การบันทึกผลการทดลอง

การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

การเสนอผลงาน (เพื่อเผยแพร่ข้อมูล) รูปแบบการนำเสนอผลงาน เป็น

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 4

เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

- คำชี้แจง**
1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย จับคู่ จำนวน 10 ข้อ
 2. พิจารณาคำถาม(ซ้าย)แล้วเลือกคำตอบ(ขวา)ที่มีความสัมพันธ์กับคำถามเพียง1ข้อ
 3. เขียนอักษรของคำตอบที่เลือก ลงด้านหน้าของคำถามแต่ละข้อ

คำถาม	คำตอบ
1. การใช้น้ำคลอง เพื่อการอุปโภค ต้องมีกระบวนการทำน้ำให้ใสโดยวิธีใด	ก. การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล
2. ก่อนระบายน้ำเสีย ออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการต้องทำอะไร	ข. การกรอง
3. วิธีการที่ทำให้แหล่งน้ำในชุมชนใสและสะอาด และทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตตามปกติ	ค. การกลั่น
4. วิธีแก้ปัญหาทั้งภัยแล้ง และอุทกภัยและยังเป็นแหล่งท่องเที่ยว คือข้อใด	ง. การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. การปลูกต้นไม้ ช่วยทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำตามธรรมชาติ แสดงว่า ต้นไม้มีความสำคัญกับน้ำในเรื่องใด	จ. การแกว่งสารส้ม
6. การแปรงฟันต้องใช้แก้วนํ้ารอบน้ำสำหรับใช้แปรงฟันเป็นวิธีอนุรักษ์น้ำตามข้อใด	ฉ.
7. น้ำฝนสามารถดื่มได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัย ควรผ่านกระบวนการใด	ช. การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร
8. น้ำทั้งจากการซักผ้า สามารถนำมาทำความสะอาดบ้านได้ เป็นการอนุรักษ์แบบใด	ซ. การบำบัดน้ำเสีย
9. กระบวนการใด สามารถนำพลังงานแสงจากอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	ณ. การใช้น้ำอย่างประหยัด
10. ในด้านการเกษตรกรรม มีวิธีการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ควรเลือกกระบวนการใด	อ. การสร้างเขื่อน
	ป. การปลูกพืชคลุมดิน
	ค. การสังเคราะห์ของพืช
	ง. ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
	จ. การคายน้ำ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยขีดเครื่องหมาย X ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ

1. น้ำจืดบนโลก ส่วนใดมีปริมาณน้อยที่สุด

- ก. น้ำบาดาลชั้นตื้น
- ข. น้ำบาดาลชั้นลึก
- ค. น้ำในบรรยากาศ
- ง. แม่น้ำและทะเลสาบ

2. ข้อใดคือ น้ำผิวดิน

- ก. ใต้น้ำ
- ข. น้ำบาดาล
- ค. ทะเลสาบ
- ง. น้ำแข็ง

ใช้คำตอบต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 3 – 9

- ก. ด้านเศรษฐกิจ
- ข. ด้านการพักผ่อน
- ข. ด้านสุขภาพอนามัย
- ง. ด้านสาธารณูปโภค

3. การนำน้ำมาใช้ในทางเกษตรกรรมเพื่อยังชีพ เกิดผลดีต่อประชาชนในด้านใด

4. การผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ก่อให้เกิดผลต่อประชาชนในด้านใด

5. เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นเชื้อเพลิงที่เก็บน้ำ เพื่อประโยชน์แก่วัสดุที่อยู่นอกเหนือเชื้อเพลิง ในด้านใด

6. ประเทศไทยใช้แม่น้ำสายหลัก เพื่อการคมนาคมขนส่ง แสดงถึงการใช้น้ำจากน้ำด้านใด

7. น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการอุตสาหกรรม ในด้านการหล่อเย็นเครื่องจักร การทำความสะอาด และอาชีวอนามัย แสดงถึงการใช้น้ำจากน้ำด้านใด

8. น้ำช่วยให้สิ่งมีชีวิตสามารถเจริญเติบโตและมีชีวิตอยู่ปกติสุขเป็นการใช้น้ำจากน้ำด้านใด

9. การเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ การประมงรวมถึงการท่องเที่ยวภายในประเทศไทย แสดงถึงการใช้น้ำจากน้ำ ในด้านใด

10. ข้อใด **ไม่ใช่**ผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า
- การขาดแคลนน้ำดื่ม
 - การขาดแคลนน้ำใช้
 - เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน
 - ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ
11. ข้อใดคือปัญหาน้ำเสียที่เกิดจากบ้านเรือน
- อุณหภูมิของน้ำสูงทำให้ปลาตาย
 - พบสารฟอสเฟตในน้ำปริมาณสูง
 - พบคาบไรมันส์ดำลอยที่ผิวน้ำ
 - น้ำเป็นสีน้ำตาลและขุ่นมาก
12. เมื่อตรวจสอบภาพน้ำจากแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง พบว่ามีพืชรูปร่างชนิดปะปนอยู่ แสดงว่าแหล่งน้ำนี้รองรับน้ำทิ้งจากที่ใด
- แหล่งน้ำจากชุมชน
 - แหล่งน้ำจากเลี้ยงสุกร
 - แหล่งน้ำจากการเพาะปลูก
 - แหล่งอุตสาหกรรมแบบเตอรี
13. น้ำมันที่รั่วไหลลงสู่ทะเล จากการขนส่งทางเรือ มีผลต่อพืชน้ำด้านการเจริญเติบโตอย่างไร
- ขาดน้ำที่สะอาด
 - ขาดก๊าซออกซิเจน
 - ขาดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ขาดแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง
14. การนำสัตว์น้ำจืดที่มียารฆ่าแมลงตกค้างอยู่มาบริโภค อาจทำให้มีอันตรายถึงชีวิต ปัญหาข้างต้นนี้มีสาเหตุมาจากข้อใด
- ด้านการนันทนาการ
- ด้านการเกษตรกรรม
 - ด้านการอุตสาหกรรม
 - ด้านการอุปโภคและบริโภค
15. ประการใดในทะเลและมหาสมุทรเน่าตายไป จะส่งผลต่อด้านใดมากที่สุด
- ด้านการท่องเที่ยว
 - ด้านแหล่งทรัพยากร
 - ด้านการคมนาคมขนส่ง
 - ด้านการเกษตรกรรม
16. ข้อใดคือผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า
- เกิดน้ำท่วมไหลบ่า แล้วเกิดดินถล่ม
 - เกิดความแห้งแล้งในบางพื้นที่
 - รายได้จากการเกษตรกรรมลดลง
 - น้ำในชั้นบาดาลมีปริมาณลดลง ทำให้เกิดแผ่นดินทรุดตัว

17. การใช้น้ำเพื่อการบริโภค ต้องคำนึงถึงเรื่องใดมากที่สุด
 - ก. ต้องทำให้สะอาดที่สุด
 - ข. ต้องใช้อย่างประหยัดที่สุด
 - ค. ต้องใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
 - ง. ต้องตรวจปริมาณออกซิเจนในน้ำทุกครั้ง
18. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค ต้องคำนึงถึงเรื่องใดมากที่สุด
 - ก. ต้องผ่านกระบวนการกลั่น
 - ข. ต้องใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า
 - ค. ต้องใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ค่า pH เท่ากับ 7
 - ง. ต้องมีปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร
19. การบำบัดน้ำเสียแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อการอุปโภค เป็นการอนุรักษ์น้ำอย่างไร
 - ก. การใช้น้ำอย่างถูกวิธี
 - ข. การใช้น้ำอย่างคุ้มค่า
 - ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด
 - ช. การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
20. การปรับอุณหภูมิของน้ำไม่ให้สูงเกินมาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำเป็นการอนุรักษ์น้ำอย่างไร
 - ก. เพื่อให้สัตว์น้ำขนาดเล็กดำรงชีพได้
 - ข. เพื่อให้จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำดำรงชีพได้
 - ค. เป็นการปลูกจิตสำนึกของคนในชุมชน
 - ง. เพื่อไม่ให้สารพิษที่ปนเปื้อนในน้ำเพิ่มปริมาณ
21. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์น้ำอย่างง่าย ในแหล่งน้ำที่เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
 - ก. ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
 - ข. เติมออกซิเจนให้แก่ น้ำตลอดเวลา
 - ค. ปักป้ายรณรงค์การไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
 - ง. จัดประกวดแต่งคำขวัญรณรงค์ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ
22. การใช้ปุ๋ยชีวภาพแทนปุ๋ยเคมีในการเกษตรกรรม เป็นการอนุรักษ์น้ำทางอ้อมอย่างไร
 - ก. ทำให้ดินไม่แข็งตัวมากเกินไป
 - ข. ทำให้น้ำที่ระบายทิ้งมีอุณหภูมิปกติ
 - ค. ทำให้ไม่มีสารพิษตกค้างไปทำลายสัตว์น้ำจืด
 - ง. ทำให้น้ำมีปริมาณออกซิเจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดี
23. ถ้าทุกคนในชุมชนใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า ส่งผลดีอย่างไร
 - ก. ทำให้มีน้ำใช้ที่สะอาด
 - ข. ทำให้มีน้ำใช้อย่างเพียงพอ
 - ค. ทำให้สุขภาพจิตและสุขภาพดี
 - ง. ทำให้น้ำที่ระบายทิ้งมีอุณหภูมิปกติ

24. แหล่งอุตสาหกรรมที่มีการนำบดน้ำเสียและนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการอนุรักษ์น้ำแบบใด

- ก. ใช้น้ำอย่างคุ้มค่า
- ข. ใช้น้ำอย่างประหยัด
- ค. ใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ง. ทำให้ระบบนิเวศน์แหล่งน้ำดี

25. วิธีที่ทำให้น้ำสะอาดที่สุดคือข้อใด

- ก. การต้ม
- ข. การกรอง
- ค. การกลั่น
- ง. การแกว่งด้วยสารส้ม

26. วิธีการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำที่ทำได้ง่ายที่สุดคือข้อใด

- ก. การประหยัดน้ำ
- ข. ปลูกพืชหมุนเวียน
- ค. นำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้
- ง. ปลูกป่าในแหล่งต้นน้ำลำธาร

27. การนำน้ำคลองมาใช้อด้านอุปโภค ควรต้องผ่านกระบวนการข้อใด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การใส่ปูนขาว
- ง. การแกว่งด้วยสารส้ม

28. บุคคลต่อไปนี้ มีพฤติกรรมการใช้ที่แตกต่างกัน บุคคลใดใช้น้ำคุ้มค่ามากที่สุด

- ก. ดั้น น้ำน้ำที่ผ่านการซักผ้าไปรดดอกกุหลาบ
- ข. ตัว ล้างมือก่อนรับประทานอาหารและก่อนนอนทุกครั้ง
- ค. ต่าย น้ำน้ำที่ผ่านการซักผ้าไปใช้ล้างรถยนต์หรือทำความสะอาดบ้านเสมอ
- ง. ไต้ง อาบน้ำและสระผมไปพร้อมกัน โดยการเปิดน้ำฝักบัวให้ไหลตลอดเวลา

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 29 - 30

กิจกรรมการใช้น้ำในบ้านเรือน ของมนุษย์ในปัจจุบันมีการใช้อย่างฟุ่มเฟือย เช่น แปร่งฟัน ใช้น้ำ 10 ลิตร/ครั้ง กัดชักโครกแบบมาตรฐาน 23 ลิตร/ครั้ง กัดชักโครกแบบประหยัด 6 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำนาน 5 นาทีใช้น้ำ 95 ลิตร/ครั้ง ล้างจานด้วยมือ 19 ลิตร/ครั้ง ล้างจานโดยใช้เครื่อง 110 ลิตร/ครั้ง

- ก. การล้างจานด้วยเครื่อง
- ข. การอาบน้ำ ในเวลา 1 นาที
- ค. การแปร่งฟัน 3 ครั้งต่อวัน
- ง. การกัดชักโครกแบบประหยัด

29. การใช้น้ำในกิจกรรมใดสูญเสียน้ำมากที่สุด

30. การใช้น้ำในกิจกรรมใดสูญเสียน้ำน้อยที่สุด

แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน จำนวน 20 ข้อ

2. การให้คะแนนความสามารถด้านต่าง ๆ โดยให้ผู้เรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ การปฏิบัติการทดลอง และการนำเสนอผลงานจากการทำกิจกรรม

3. แบบวัดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ แบ่งระดับความสามารถเป็น 4 ระดับ คือ 4, 3, 2 และ 1 ให้ผู้เรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความสามารถของตนเองมากที่สุด

เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนัก ตามระดับความสามารถ เป็นดังนี้

4	หมายถึง	ผู้เรียนมีความสามารถด้านนั้นดีมากที่สุด
3	หมายถึง	ผู้เรียนมีความสามารถด้านนั้นดีมาก
2	หมายถึง	ผู้เรียนมีความสามารถด้านนั้นน้อย
1	หมายถึง	ผู้เรียนมีความสามารถด้านนั้นน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความรู้ความสามารถ			
		4	3	2	1
0	การดำเนินการทดลอง		✓		

จากตัวอย่าง ข้อ 0 การประเมินตนเอง ด้านความสามารถในการดำเนินการทดลอง

ผลการประเมิน คือ ผู้เรียนมีความสามารถในด้านนี้ อยู่ในระดับดีมาก

แบบประเมินความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความรู้ความสามารถ			
		4	3	2	1
1	การสังเกต				
2	การวัด				
3	การจำแนกประเภท				
4	การคำนวณ				
5	การตั้งสมมติฐาน				
6	การนิยามเชิงปฏิบัติการ				
7	การกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง				
8	การศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล				
9	การออกแบบการทดลอง				
10	การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์				
11	การปฏิบัติทดลอง				
12	การบันทึกผลการทดลอง				
13	การจัดกระทำข้อมูล				
14	การวิเคราะห์ข้อมูล				
15	การตีความหมายข้อมูล				
16	การลงข้อสรุป				
17	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
18	การจัดทำผลงาน เพื่อประกอบการนำเสนอ				
19	การนำเสนอผลงาน				
20	การเสนอแนวทางแก้ไข				

แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ทั้งชุด จึงขอความร่วมมือตอบแบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ ตามความรู้สึกของนักเรียน จำนวน 40 ข้อ

2. แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ ไม่มีข้อใดถูกหรือผิดเป็นเพียงความจริงเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนเท่านั้น จึงขอให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ ตามความเป็นจริงมากที่สุด

3. การตอบแบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับระดับความพึงพอใจตามความรู้สึกของตนเองมากที่สุด ซึ่งมี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจ พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยเลือกเพียงข้อความเดียวเท่านั้น

เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักของระดับความรู้สึก เป็นดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าน้ำหนัก	5
พึงพอใจมาก	มีค่าน้ำหนัก	4
พึงพอใจปานกลาง	มีค่าน้ำหนัก	3
พึงพอใจน้อย	มีค่าน้ำหนัก	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนัก	1

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	เกณฑ์การแสดงความรู้สึก																			
		ชุดที่ 1					ชุดที่ 2					ชุดที่ 3					ชุดที่ 4				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
0	ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้น	✓																			

จากตัวอย่าง ข้อ 0 แสดงว่า ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้น จึงมีความพึงพอใจมากที่สุด

แบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ข้อที่	ข้อความ	เกณฑ์การแสดงความรู้สึก																			
		ชุดที่ 1					ชุดที่ 2					ชุดที่ 3					ชุดที่ 4				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	ชื่อเรื่อง เหมาะสมตรงตามเนื้อหา																				
2	จุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาในกิจกรรม																				
3	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเหมาะสม																				
4	อุปกรณ์ที่ใช้ทำกิจกรรมมีเพียงพอ และเหมาะสม																				
5	ใบความรู้ครอบคลุม เหมาะสม ชัดเจน และถูกต้อง																				
6	สถานการณ์ที่กำหนดไว้ ในแต่ละกิจกรรม เหมาะสม																				
7	กิจกรรมที่จัดขึ้น ทำให้เกิดความรู้ได้อย่างชัดเจนถูกต้อง																				
8	จำนวนกิจกรรมย่อย ในชุดกิจกรรม มีความเหมาะสม																				
9	แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุด สัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรม																				
10	การนำความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน																				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต

ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ประกอบการสอน เพื่อทดสอบสมมติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง(D)
1	13	18	5
2	23	24	1
3	19	19	0
4	18	22	4
5	13	20	7
6	23	22	-1
7	18	20	2
8	22	22	0
9	23	24	1
10	19	21	2
11	23	25	2
12	19	24	5
13	19	22	3
14	18	22	4
15	21	24	3
16	22	25	3
17	21	26	5
18	22	24	2
19	20	23	3
20	12	19	7
21	17	20	3
22	13	16	3
23	18	20	2
24	11	16	5
25	19	24	5

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)
26	20	23	3
27	21	24	3
28	14	19	5
29	18	20	2
30	16	20	4
31	20	22	2
32	10	15	5
33	16	19	3
34	21	24	3
35	20	21	1
36	16	22	6
37	19	22	3
38	18	22	4
39	18	20	2
40	15	20	5
ค่าเฉลี่ย	18.20	21.37	3.17
S_D	-	-	1.82

การคำนวณค่า t-test Dependent Sample จาก

$$t = \frac{\bar{D}}{S_D}$$

แทนค่า $t = \frac{3.17}{1.82} = 1.74$

2. ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง(D)
1	61	69	8
2	44	56	12
3	45	59	14
4	49	57	8
5	49	58	9
6	65	71	6
7	64	71	7
8	60	68	8
9	50	55	5
10	53	60	7
11	53	63	10
12	56	60	4
13	62	74	12
14	58	66	8
15	54	58	4
16	68	72	4
17	49	62	13
18	64	73	9
19	61	69	8
20	59	64	5
21	65	69	4
22	46	57	11
23	40	54	14
24	49	56	7
25	54	56	2

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)
26	67	73	6
27	61	66	5
28	58	61	3
29	61	65	4
30	57	66	9
31	65	75	10
32	42	56	14
33	68	73	5
34	64	71	7
35	61	64	3
36	68	72	4
37	48	59	11
38	49	51	2
39	62	65	3
40	40	54	14
ค่าเฉลี่ย	56.22	63.7	7.47
S_D	-	-	3.62

การคำนวณค่า t-test Dependent Sample จาก

$$t = \frac{\bar{D}}{S_D}$$

แทนค่า $t = \frac{7.47}{3.62} = 2.06$

3. ความพึงพอใจต่อกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

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

คนที่	ข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5
27	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5
28	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
29	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
30	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
31	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
32	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4
33	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
34	4	4	2	4	5	5	4	4	4	4
35	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
36	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5
37	4	4	3	3	4	4	5	4	5	5
38	3	3	4	5	5	5	5	4	4	4
39	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5
40	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
ΣX	158	148	146	157	163	163	165	152	164	169
$\bar{X}$	3.95	3.70	3.65	3.93	4.08	4.08	4.13	3.80	4.10	4.23
S^2	0.66	0.67	0.74	0.63	0.73	0.48	0.52	0.62	0.81	0.48
S.D.	0.81	0.81	0.86	0.79	0.85	0.69	0.72	0.78	0.90	0.69

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ตั้งแต่ 3.51 – 4.50 คะแนน แสดงว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางศศิธร ชื่อสกุล มงคลทอง
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พุทธศักราช 2516
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	216/1 หมู่ 2 ตำบลหนองเต่า อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำตามสัญญาจ้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถ.นารายณ์มหาราช ต.ทะเลชุบศร อ.เมือง จ.ลพบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2529	จบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนปิยะบุตร ต.โพธิ์ทอง อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี
พ.ศ.2532	จบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ต.ทะเลชุบศร อ.เมือง จ.ลพบุรี
พ.ศ.2538	ค.บ. จากสถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ต.ประตู่ชัย อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
พ.ศ.2548	กศ.ม. สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดลอม) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร