

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้นในท้องถิ่น ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น

สุรศักดิ์ ละลอกหน้า^{1,2*} และสุภาภรณ์ ศิริโสภณา^{1,2}

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และ ²หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วัฒนา กรุงเทพฯ 10110

*E-mail: surasakl@swu.ac.th

รับบทความ: 20 กันยายน 2554 ยอมรับตีพิมพ์: 22 พฤศจิกายน 2554

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่นที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ รวมถึงศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ และความคงทนทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่นที่ใช้ชุดกิจกรรม โดยการวิจัยเริ่มต้นจากการสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ทดลองสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 24 คน และศึกษาความคงทนทางการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่องการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมทั้ง 6 หน่วยโดยภาพรวมเท่ากับ 4.53 ± 0.20 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และจากการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $74.37/71.32$ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม ($p < .05$) และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดี และเมื่อศึกษาความคงทนทางการเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 1 เดือน พบว่า นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนอยู่ในระดับคงที่ เฉลี่ยร้อยละ 70.02 ± 0.26

คำสำคัญ: การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น ชุดกิจกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียน

Learning Achievement and Learning Retention of Local Lower Secondary Students with an Activity Package of Basic Water Quality Tests

Surasak Laloknam^{1,2*} and Supaporn Sirisopana^{1,2}

¹Department of General Science and ²Research Unit on Science Technology and Environment for Learning,
Faculty of science, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand

*E-mail: surasakl@swu.ac.th

Abstract

This research aimed to construct an activity package of basic water quality tests for local lower secondary students to be a good level of quality with efficiency and to study students' achievement, attitude and learning retention after implementing with the activity package. This study was accomplished through 3 steps. The first step was the construction of activity package. Its quality was evaluated by 7 experts, and its efficiency was determined. The second one was the trying out with a 24-student group of a local school in Omkoi, Chiang Mai. The last step was the investigation of learning retention after 1-month learning with the package. The results showed that the qualities of 6-unit activity package for local secondary students were shown in an average of 4.53 ± 0.20 , as a good quality level. The efficiency of the activity package as $74.37/71.32$, and students' achievement after practising with the activity package was significantly higher than those before practicing with the package ($p < .05$). Students had learning retention as 70.02 ± 0.26 after 1-month test.

Keywords: basic water quality tests, activity package, learning achievement, learning retention

บทนำ

การเรียนการสอนในปัจจุบัน “เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” (child-oriented learning) เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ ความเข้าใจ และสามารถบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ รวมถึงการเรียนการสอนที่เน้นให้ห้องเรียนที่มีความสุข เพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา คุณภาพชีวิต ตลอดจนการสร้างคามเข้มแข็งทางด้านปัญญาให้ผู้เรียน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างความต่อเนื่อง และคงความรู้ไว้อย่างยั่งยืน ดังนั้นผู้สอนควรจัดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือศึกษาโดยการออกสำรวจภาคสนาม เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพจริงได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย (de Vries, 2002; Lord, 1997; Resnick, 1989; Clough, 2002)

สาระการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาต่างๆ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้น การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ประกอบด้วย 8 สาระหลักดังนี้ สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5: พลังงาน สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อพิจารณาจาก

สาระการเรียนรู้เฉพาะสาระที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่า มีความสัมพันธ์กัน และสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของน้ำได้ ในแง่ของระบบนิเวศ น้ำมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ของสิ่งมีชีวิต โดยน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญทางด้านการเกษตร และคุณภาพน้ำสำหรับการใช้ประโยชน์ในแต่ละด้านที่ต้องการใช้นั้นแตกต่างกัน นอกจากนี้ น้ำที่ใช้ในการเกษตรแต่ละด้าน ในแต่ละท้องถิ่นอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้ประโยชน์ เช่น คุณภาพน้ำสำหรับการเกษตรสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ต้องพิจารณาตัวแปรหลายค่า เช่น พีเอช อุณหภูมิ ความโปร่งแสง และปริมาณออกซิเจนในน้ำ ตัวแปรเหล่านี้มีผลต่อการทำการเกษตรแต่ละด้านที่แตกต่างกันไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, 2551; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545; สุภาภรณ์ ศิริโสภณา, 2549; สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ, 2554; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547)

คุณภาพน้ำ หมายถึง ลักษณะจำเพาะที่ดีของน้ำ ซึ่งรวมความถึงลักษณะจำเพาะทางฟิสิกส์ เช่น การส่องผ่านน้ำของแสง อุณหภูมิ คลื่น และกระแสน้ำ เป็นต้น ลักษณะจำเพาะทางเคมี เช่น ความเป็นด่าง พีเอช ออกซิเจนละลายในน้ำ ไนโตรเจน ไนเตรต ออร์โทฟอสเฟต สำหรับลักษณะจำเพาะทางชีวภาพ เช่น ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ และจุลินทรีย์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2540) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการควบคุมคุณภาพน้ำในทางการเกษตร หรืองานที่เกี่ยวข้องเฉพาะสาขา และป้องกันและบรรเทาไม่ให้เกิดน้ำมีความเสื่อมโทรม ทั้งนี้เพื่อคุณภาพของสิ่งมีชีวิตที่อาศัย และเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศที่จำเป็นต้องใช้แหล่งน้ำนั้น

มาตรฐานคุณภาพน้ำนั้นแตกต่างกันตามจุดประสงค์ที่ใช้ เช่น กรมควบคุมมลพิษ (2540) กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 (เพื่อการประมงและกีฬาทางน้ำ) ไว้ดังนี้ อุณหภูมิไม่สูงกว่าตามธรรมชาติ 3 °C พีเอช 5.0 – 9.0 และออกซิเจนละลายน้ำไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร และสำหรับประเภทที่ 3 (เพื่อการเกษตร) กำหนดให้มีออกซิเจนละลายน้ำไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิและพีเอชของน้ำมีค่าเช่นเดียวกับประเภทที่ 2

การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น ทำได้โดยวัดความโปร่งแสง ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ และพีเอช โดยความโปร่งแสงเป็น

การวัดระยะความลึกที่แสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้น้ำได้ ความโปร่งแสงของน้ำผันแปรตามสีและความขุ่นของน้ำ แต่บางครั้งความโปร่งแสงอาจผันแปรตามความเข้มของแสงและทิศทางของแสง ความโปร่งแสงเป็นพารามิเตอร์ที่วัดได้รวดเร็วและง่ายด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า Secchi disc ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวชี้วัดที่บอกกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายสารอาหารแล้วได้คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งอาจวัดด้วยเครื่องมือที่จำเพาะหรือตกตะกอนกับน้ำปูนใส (Ca(OH)₂) การวัดออกซิเจนละลายน้ำทำได้โดยวัดด้วยเครื่องมือวัดปริมาณออกซิเจน หรือใช้การตรวจสอบด้วยวิธีทางเคมี อุณหภูมิวัดได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ และพีเอชวัดโดยใช้เครื่องวัดพีเอชหรือกระดาษวัดพีเอช ซึ่งอาจทำจากสารสกัดจากพืชบางชนิด ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นพัฒนาให้เหมาะสมกับท้องถิ่นแต่ละที่ได้ขึ้นอยู่กับวัสดุและอุปกรณ์ของโรงเรียนที่อยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ

ในประเทศไทยมีรายงานการใช้ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนดำเนินการเรียนจากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมยังช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (ประเสริฐ สำเภาอด, 2552; ศศิธร มงคลทอง, 2548; อัฐวุฒิ คำแสน และคณะ, 2552; อัฐวุฒิ คำแสน และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ, 2554)

การศึกษานี้เป็นการสร้างชุดกิจกรรมตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนต้นในท้องถิ่นสูงกว่าก่อนเรียนที่ $p = .05$ และ นักเรียน มีความคงทนทางการเรียนคงที่

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น:

วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมอยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสารที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดจุดประสงค์และขอบเขตของชุดกิจกรรม จากนั้น ออกแบบ และสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น นั้น มีสาระสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ในชุดกิจกรรม ประกอบด้วยคำชี้แจง ใ้ความรู้ กิจกรรมทดลอง ผลการทดลอง และคำถามท้ายกิจกรรม นำชุดกิจกรรมไปทดลองแบบหนึ่ง ต่อหนึ่งกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนที่เรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนและการทำกิจกรรม เวลาในการทำกิจกรรม การซักถามปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1 จากนั้นนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1 มาทดลองกลุ่มเล็กกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน หาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การสอบถาม ประเมินจากผลงานและนำมาปรับแก้ครั้งที่ 2 และกำหนดประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 70/70 พิจารณาจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรมของนักเรียนที่ทำการทดสอบกลุ่มเล็ก จากนั้นหาคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และภาษา ด้านการทำชุดกิจกรรม ด้านการประเมิน และความเหมาะสมของภาษากับนักเรียนในท้องถิ่นที่ทำการศึกษ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมซึ่งเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (5-point rating scale) โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 4 3 2 1 คะแนน หมายถึง ดีมาก ดี

ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ โดยนำน้ำหนักคะแนนที่ได้จากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายของข้อมูลได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง ดี
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง ควรปรับปรุง

ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้กับชุดกิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้กับองค์ประกอบภายในหน่วย โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง ซึ่งกำหนดระดับคะแนนความสอดคล้องเป็น +1, 0 และ -1 หมายถึง สอดคล้อง ไม่น่าใจ และไม่สอดคล้องตามลำดับ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ:

สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมตามแบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม (โดยผู้เชี่ยวชาญ)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน:

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เพื่อสร้างแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 32 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนด ให้คะแนนข้อคำถามที่ตอบถูกต้อง เท่ากับ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด เท่ากับ 0 คะแนน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พิจารณาความสอดคล้อง จากนั้นนำผลที่ได้คำนวณค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม:

หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 70/70 โดยกำหนดให้ 70 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบ

ค่าถามท้ายชุดกิจกรรมทุกกิจกรรมได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และ 70 ตัวหลัง คือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมโดยมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน:

นำชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น จำนวน 24 คน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้ชุดกิจกรรมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จากนั้นชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้ และแนะนำชุดกิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น จัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรม และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น โดยใช้สถิติที่ (*t-test*) สำหรับกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการวิจัยแบบ one-group pretest-posttest design

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรม:

ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมหลังการใช้ชุดกิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลมาแปลผล ตามเกณฑ์เดียวกับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม (โดยผู้เชี่ยวชาญ)

การศึกษาความคงทนทางการเรียน:

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความคงทนทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม ด้วยการใช้อสอบชุดเดียวกับ pretest และ posttest โดยทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมเป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน จากนั้นวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรมผ่านไป 1 เดือนด้วยสถิติที่ (*t-test*) และใช้การดำเนินการวิจัยแบบ one-group pretest-posttest design

ผลการวิจัย

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น

ในการสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น ผู้วิจัยได้แบ่งกิจกรรมเป็น 6 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 น้ำเพื่อชีวิต หน่วยที่ 2 ตรวจสอบง่าย ๆ ทำได้ไหม หน่วยที่ 3 ฝึกสมองลองประดิษฐ์ หน่วยที่ 4 ฝึกเป็นนักสำรวจแหล่งน้ำ หน่วยที่ 5 ทำอย่างไรให้คุณภาพน้ำดีขึ้น และหน่วยที่ 6 สัญญา(ใจ) ร่วมกันอนุรักษ์แหล่งน้ำ

ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นในแต่ละหน่วยประกอบด้วย คำชี้แจง ใ้ความรู้ กิจกรรมทดลอง ผลการทดลอง และคำถามท้ายกิจกรรม จากนั้นนำชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นไปใช้ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง พบว่า การทำกิจกรรมของนักเรียนทุกคนใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมากกว่าเวลาที่กำหนด และการทำความเข้าใจในการทำชุดกิจกรรมของนักเรียนที่อ่อนจะช้ากว่าคนอื่น มีปัญหาในการอ่านและสรุปผลของการทดลอง จึงแก้ไขชุดกิจกรรมให้มีรายละเอียดเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้

หลังจากการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ได้มีการปรับแก้รายละเอียดของเนื้อหาและการใช้ภาษาของชุดกิจกรรม แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก พบว่า นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตามที่กำหนด จากนั้นให้นักเรียนทั้ง 9 คน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมและจากการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจในการทำชุดกิจกรรม โดยมีข้อเสนอให้เพิ่มภาพขั้นตอนการทำกิจกรรมในบางกิจกรรม และเมื่อวิเคราะห์การตอบคำถามท้ายกิจกรรมของการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและกลุ่มเล็ก พบว่า การตอบคำถามท้ายกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับร้อยละ 65 – 70 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพไว้ที่ 70/70 จากนั้นผู้วิจัยจึงการแก้ไขและส่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับชุดกิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้กับองค์ประกอบภายในหน่วย (ตาราง 1 – 2)

ตาราง 1 ความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และชุดกิจกรรม

หน่วยที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC*	การแปลผล
1) น้ำเพื่อชีวิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของน้ำและคุณภาพน้ำ 2. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับดัชนีคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำ 3. นักเรียนสามารถเลือกใช้ดัชนีและมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการใช้ประโยชน์บางด้านได้ 	0.93	สอดคล้อง
2) ตรวจสอบง่าย ๆ ทำได้ใหม่	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความสำคัญและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น 2. นักเรียนสามารถทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้ 	0.85	สอดคล้อง
3) ฝึกสมองลงประดิษฐ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตระหนักถึงศักยภาพของวัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่น 2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประดิษฐ์อุปกรณ์ 3. นักเรียนสามารถออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำบางชนิดได้ 	0.90	สอดคล้อง
4) ฝึกเป็นนักสำรวจแหล่งน้ำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตระหนักถึงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของท้องถิ่นต่อการใช้ประโยชน์ของชุมชน 2. นักเรียนสามารถพิจารณาความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ 3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถศึกษาสถานภาพเบื้องต้นของแหล่งน้ำในท้องถิ่นเพื่อเป็นข้อมูลในการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้ 	0.90	สอดคล้อง
5) ทำอย่างไรให้คุณภาพน้ำดีขึ้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการปรับคุณภาพน้ำ 2. นักเรียนทราบวิธีการต่างๆ ของการปรับคุณภาพน้ำ 3. นักเรียนเข้าใจ และมีทักษะในการปรับคุณภาพน้ำเบื้องต้น 	1.00	สอดคล้อง
6) สัญญา(ใจ) ร่วมกัน อนุรักษ์แหล่งน้ำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีความรู้และเข้าใจวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำ 2. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ 	1.00	สอดคล้อง

*เฉลี่ยทุกวัตถุประสงค์

ตาราง 2 ความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และองค์ประกอบภายในหน่วย

หน่วยที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC*	การแปลผล
1) น้ำเพื่อชีวิต		0.86	สอดคล้อง
1. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของน้ำและคุณภาพน้ำ	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับดัชนีคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำ	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
3. นักเรียนสามารถเลือกใช้ดัชนีและมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการใช้ประโยชน์บางด้านได้	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		
2) ตรวจสอบง่าย ๆ ทำได้ใหม่		0.97	สอดคล้อง
1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนสามารถทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		
3) ฝึกส่องมองประดิษฐ์		0.90	สอดคล้อง
1. นักเรียนตระหนักถึงศักยภาพของวัสดุอุปกรณ์ในห้อง	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประดิษฐ์อุปกรณ์	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
3. นักเรียนสามารถออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพน้ำบางชนิดได้	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		
4) ฝึกเป็นนักสำรวจแหล่งน้ำ		1.00	สอดคล้อง
1. นักเรียนตระหนักถึงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของท้องถิ่นต่อการใช้ประโยชน์ของชุมชน	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนสามารถพิจารณาความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำในท้องถิ่นได้	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถศึกษาสถานภาพเบื้องต้นของแหล่งน้ำในท้องถิ่นเพื่อเป็นข้อมูลในการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		

ตาราง 2 ความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และองค์ประกอบภายในหน่วย (ต่อ)

หน่วยที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC*	การแปลผล
5) ทำอย่างไรให้คุณภาพน้ำดีขึ้น		0.90	สอดคล้อง
1. นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการปรับคุณภาพน้ำ	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนทราบวิธีการต่างๆ ของการปรับคุณภาพน้ำ	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
3. นักเรียนเข้าใจ และมีทักษะในการปรับคุณภาพน้ำเบื้องต้น	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		
6) สัญญา(ใจ) ร่วมกัน อนุรักษ์แหล่งน้ำ		0.97	สอดคล้อง
1. นักเรียนมีความรู้และเข้าใจวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำ	1. ไปความรู้ให้สาระสอดคล้องกับชุดกิจกรรม		
2. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ	2. การออกแบบชุดกิจกรรมให้ความรู้ครอบคลุมเนื้อหา และผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้		
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ	3. คำถามท้ายกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนสรุปเนื้อหาได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้		

*เฉลี่ยทุกวัตถุประสงค์

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่า ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และชุดกิจกรรมแต่ละหน่วยมีความสอดคล้องสูงกว่า 0.5 ขึ้นไปทุกหน่วยย่อย และตาราง 2 ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และองค์ประกอบภายในหน่วยมีความสอดคล้องสูงกว่า 0.5 ขึ้นไปทุกองค์ประกอบเช่นกัน ดังนั้นจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมแต่ละหน่วยย่อย โดยดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา รูปแบบชุดกิจกรรม และคำถามท้ายชุดกิจกรรมกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไปทุกหน่วย ดังนั้นเนื้อหา รูปแบบชุดกิจกรรม และคำถามท้ายชุดกิจกรรมจึงมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 32 ข้อ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 32 ข้อ มีความสอดคล้องสูงกว่า 0.5 ทุกข้อ คือ อยู่ในช่วง 0.6 – 1.0 โดย 0.6 จำนวน 1 ข้อ 0.7 จำนวน 7 ข้อ 0.9 จำนวน 10 ข้อ และ 1.0 จำนวน 14 ข้อ

การจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำโดยเลือกข้อคำถาม จำนวน 20 ข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยคำถามความสามารถ

ด้านความรู้ความจำ จำนวน 6 ข้อ ด้านความเข้าใจจำนวน 6 ข้อ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ และด้านการวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ

คุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ตาราง 3) พบว่า ชุดกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ± 0.20 ด้านลักษณะรูปลักษณ์ชุดกิจกรรมการจัดทำภาพประกอบ และประโยชน์ของชุดกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากและด้านเนื้อหาสาระและการใช้ภาษาอยู่ในเกณฑ์ดี

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 24 คน (ตาราง 4) พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น เท่ากับ $74.37/71.32$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70 ที่กำหนดไว้ แต่น้อยกว่า 80/80 อาจเป็นผลมาจากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์ค่อนข้างมาก (ร้อยละ 40 ของข้อสอบทั้งหมด) ซึ่งพบว่า จากการสอบ-

ตามกลุ่มตัวอย่างและครูผู้สอน นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมี
โอกาสในการทำชุดกิจกรรมที่เน้นทักษะการปฏิบัติการณ์น้อย และ
ไม่เคยทำกิจกรรมภาคสนาม ซึ่งเป็นไปตามการกำหนดค่าที่

ทำการศึกษาคั้งนี้ จึงควรมีค่าต่ำกว่า 80/80 ดังนั้นการกำหนด
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่เน้นด้านทักษะ โดยอาจมีค่าต่ำ
กว่า 80/80 เช่น 75/75 หรือ 70/70 (อาศิรดา คงสนิท, 2546)

ตาราง 3 คุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
1. ลักษณะรูปลักษณ์ชุดกิจกรรม	4.60±0.21	ดีมาก
2. การจัดทำภาพประกอบ	4.62±0.22	ดีมาก
3. เนื้อหาสาระ	4.47±0.15	ดี
4. การใช้ภาษา	4.35±0.21	ดี
5. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	4.60±0.20	ดีมาก
รวมทั้งชุดกิจกรรม	4.53±0.20	ดีมาก

ตาราง 4 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน
ท้องถิ่นตามเกณฑ์ E₁/E₂

กิจกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
1. นำเพื่อชีวิต (18 คะแนน)	14.60±0.45	81.13
2. ตรวจสอบง่ายๆ ทำได้ใหม่ (50 คะแนน)	36.14±0.94	72.28
3. ฝึกส่องกล้องประดิษฐ์ (12 คะแนน)	9.41±0.22	78.47
4. ฝึกเป็นนักสำรวจแหล่งน้ำ (15 คะแนน)	12.54±0.28	82.50
5. ทำอย่างไรให้คุณภาพน้ำดีขึ้น (12 คะแนน)	8.02±0.62	66.83
6. สัญญา(ใจ) ร่วมกัน อนุรักษ์แหล่งน้ำ (13 คะแนน)	8.53±0.33	65.62
รวมทั้งชุดกิจกรรม (120 คะแนน) (E ₁)	89.24±2.84	74.37*
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E ₂)	14.26±0.68	71.32*

หมายเหตุ * ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 70/70 (E₁/E₂)

การนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน:

จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบ
คุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในท้องถิ่น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น (ตาราง
5 และภาพที่ 1 – 4) พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและคะแนน
เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.42±2.93 และ 14.08±1.88 ตาม-
ลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนด้วย
สถิติที (t-test) พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 8.33 จึงสรุปได้ว่า
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรม (p < .05)

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน:

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุด
กิจกรรม พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยของลักษณะรูปลักษณ์ การ
จัดทำภาพประกอบ เนื้อหาสาระ และการใช้ภาษา มีค่าเท่ากับ
4.19, 4.18, 4.03 และ 4.28 ตามลำดับ ในภาพรวมมีคะแนน
เฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และมีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ใน
ระดับดี



ภาพที่ 1 อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 2 การทำกิจกรรมหน่วยที่ 1 น้ำเพื่อชีวิต



ภาพที่ 3 ร่วมแสดงความคิดเห็น หน่วยสัญญา(ใจ) อนุรักษ์แหล่งน้ำ



ภาพที่ 4 ทำแบบทดสอบหลังทำชุดกิจกรรม

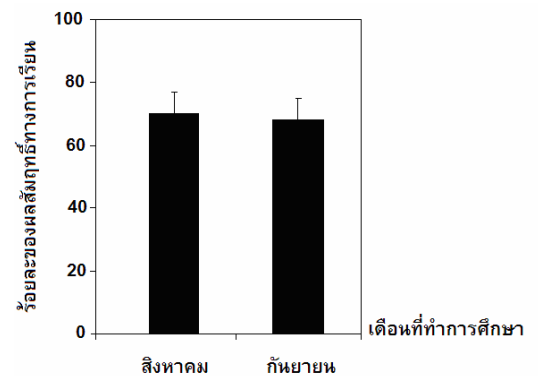
ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	SD	t
ก่อนเรียน	24	8.42	2.93	8.33*
หลังเรียน	24	14.08	1.88	

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{0.05, 23} = 8.33$)
คะแนนเต็ม 20 คะแนน

การศึกษาความคงทนทางการเรียน

ทำการศึกษาความคงทนทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม ด้วยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับ pretest และ posttest โดยให้มีระยะเวลาห่างกันประมาณ 1 เดือน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้ มีระดับความรู้ไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุป

ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น มีคุณภาพในระดับดี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่นสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$) นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนคงที่ และมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดี

อภิปราย

ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพของชุดกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี และมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับ 74.37/71.32 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 70/70 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivist learning) (อัฐวุฒิ คำแสน และคณะ, 2554; Clough, 2002; de Vries, 2002; Lord, 1997; Resnick, 1989) และนักเรียนได้ปฏิบัติทดลองและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างแท้จริง

เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่น โดยใช้สถิติที่ (t -test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรม ($p < .05$) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจาก

1) ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและคุณภาพของชุดกิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียน และมีการจัดกิจกรรมไว้อย่างเป็นระบบ (ประพฤติ ศิลพิพัฒน์, 2540)

2) ชุดกิจกรรมสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และ การทำกิจกรรม ประกอบกับชุดกิจกรรมการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในท้องถิ่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง ตามแนวคิดแบบการเรียนรู้การสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน (brain-based learning) (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และคณะ, 2551; de Vries, 2002; Lord, 1997) ซึ่ง

สอดคล้องกับคำกล่าวของลูอิสและเบดสัน (Lewis and Bedson, 1999) และบัทท์ (Butt, 1978) ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่ได้จำลองขึ้นมา โดยมีหลายงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมพบว่าชุดกิจกรรมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านต่างๆ ได้ เช่น

อารมณ บัญเชิดฉาย (2548) รายงานว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง “การจัดการขยะมูลฝอย” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 80.08/87.00 และหลังจากใช้ชุดกิจกรรมแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรม สูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$) และมีทักษะภาคปฏิบัติเฉลี่ยร้อยละ 84.00

เชาวนศิริ ธารรัตน์ (2550) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$) และนักเรียนมีความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ($p < .01$)

นภาพร วงศ์เจริญ (2550) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$) และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$)

อาภรณ์ อ่อนคง (2551) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 81.28/81.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ $E1/E2 = 80/80$ และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ($p < .05$) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ($p < .05$) และมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

พรพรรณ อินทร์ไทยวงศ์ (2553) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$)

และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .01$)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในห้องถิ่นเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และนักเรียนมีความคงทนทางการเรียน นอกจากนี้นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดการเรียนการสอน ครูต้องนำเข้าสู่บทเรียน เป็นผู้แนะนำกิจกรรมและให้ผู้เรียนสรุปและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และสัมภาษณ์นักเรียนถึงความยากง่ายของชุดกิจกรรม
2. ในการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในห้องถิ่น อาจปรับรายละเอียดของกิจกรรมหรือเวลาที่ใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
3. สามารถพัฒนาชุดกิจกรรมเพิ่มเติมได้โดยการสร้างกระดาดษวัดพีเอชโดยใช้สัณฐานชาติจากผักและผลไม้ที่มีในห้องถิ่นได้
4. ควรศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อชุดกิจกรรม

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2540). **เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. http://academic.obec.go.th/curriculum44/upload/cur_20081218151842.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2551.

เชาวนศิริ ธารรัตน์. (2550). **การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนวิทยาศาสตร์**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นภาพร วงศ์เจริญ. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุปัญญา**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประพฤติ ศीलพิพัฒน์. (2540). **การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประเสริฐ สำเภาอด. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องระบบนิเวศน์โรงเรียนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชนดตอมินิก**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พรพรรณ อินทร์ไทยวงศ์. (2553). **การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศศิธร มงคลทอง. (2548). **การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. ปริญญานิพนธ์

- นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ กุลชา ลีไพโรจน์กุล สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ สุภาภรณ์ ศิริโสภณา สายสุนีย์ ลิ้มชูวงศ์ วัฒนีย์ โรจนสัมฤทธิ์ และธรรมศักดิ์ รินทะ. (2551, พฤศจิกายน). ผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานต่อพฤติกรรมการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. การสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พรินทวานกราฟฟิค.
- สุภาภรณ์ ศิริโสภณา. (2549). เอกสารประกอบการสอน รายวิชา วท 272 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. (2554). เอกสารประกอบการสอน รายวิชา วท 221 ชีววิทยาสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัฐวุฒิ คำแสน และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. (2554). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการใช้ชุดกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพดินและการเปลี่ยนแปลงของดินสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 1(2): 11–21.
- อัฐวุฒิ คำแสน สุภาภรณ์ ศิริโสภณา ชัยพร ท้าวพรหมแพรวพรรณ พรหมสมบูรณ์ และสุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. (2552). การศึกษาคุณภาพของดินโดยใช้แบบจำลองขวดน้ำพลาสติก. วารสารเกษตรนครสวรรค์ 12 (ฉบับพิเศษ): 202–207.
- อาภรณ์ อ่อนคง. (2551). รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. นครศรีธรรมราช: โรงเรียนวัดทางพูน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ.
- อารมณ บุญเชิดฉาย. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการจัดการขยะมูลฝอย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาศิริดา คงสนิท. (2546). การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สืบค้นหาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Butts, D. D. (1978). **The teacher of science: A self directed planning guide**. New York: Harpers and Row.
- Clough, M.P. (2002). **Using the laboratory to enhance student learning**. In R.W. Bybee (ed.). Learning science and the science of learning. Washington, DC: National Science Teacher Association
- deVries, R. (2002). **What is constructivist about constructivist education? Keynote address at the annual meeting of the Association for Constructivist Teaching**, Houston, TX.
- Lewis, G., and Bedson, G. (1999). **Games for Children**. Oxford: Oxford University Press.
- Lord, T. R. (1997). A comparison between traditional and constructivist teaching in college biology. **Innov. Higher Educ.** 21(3): 197–216.
- Resnick, L.B. (1989). **Introduction**. In L. B. Resnick (ed.). Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser. Hillsdale, NJ: Erlbaum.