

การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

Enhancement of Learning Achievement of Acid-Base by Using Science Inquiry Context-Based (SICB) Learning Packages

สุธี ผลดี (Sutee Pholdee)¹

ศักดิ์ศรี สุภาซอร์ (Saksri Supasorn)^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน จำนวน 6 ชุดการเรียนรู้ ใช้เวลา 18 คาบ โดยเป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 จำนวน 75 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงประชากรนักเรียนสายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 116 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี จากการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean \pm SD) สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เมื่อวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้วยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งสามกลุ่ม และจากการทดสอบด้วยสถิติ ANNOVA พบว่า นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่ม

¹ นักศึกษา หลังสูตตรีวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

² อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

* Corresponding author's e-mail: saksri.supasorn@gmail.com

ปานกลางมีคะแนนความก้าวหน้าทางผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนความก้าวหน้าทางผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างจากกลุ่มปานกลาง และจากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์, การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน, การเรียนรู้แบบ 5E

Keyword : science inquiry learning packages, context-based learning, 5Es learning

ABSTRACT

This research aimed to enhance learning achievement of acid-base by using the developed science inquiry context-based (SICB) learning packages, six packages totally 18 periods. The sample of this one group pretest-posttest research was 75 Grade-11 students from Room 1 and 2, purposively sampled from 116 Grade-11 students in the Science-Mathematics plan at Sriboonyanon School, the first semester of the academic year 2010. The students were categorized as high-, middle and low-achieving students according to mean \pm SD of the pretest score. The dependent samples t-test analysis revealed that high-, middle, and low-achieving students obtained post-achievement score statistically higher than that of the pre-achievement score ($p < 0.05$) for all case. The ANNOVA analysis also reported that high- and middle-achieving students gained in content knowledge statistically higher than low-achieving students at p-value less than 0.05. However, high-achieving students gained in content knowledge not statistically higher than middle-achieving students. In addition, the students were highly satisfied with this SICB learning packages.

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคุณคนและเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้มีความเจริญก้าวหน้า (Saikwan, 1993) วิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน (Wikol, 2007) และช่วยส่งเสริมให้มนุษย์มีการพัฒนาความคิด มีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และสิ่งใหม่ๆ ในสังคมปัจจุบัน (Polarsa, 2006) ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้แม่นยำในเนื้อหา และสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับบริบทของชีวิตประจำวันได้ และมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนจากการถ่ายทอดความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ หรือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น (Faikhamta, 2008)

โรงเรียนศรีบุญยานนท์เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่และเป็นหนึ่งในเจ็ดศูนย์ของโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ได้ดำเนินการจัดการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ปีการศึกษา 2551-2552 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.95 (SD 9.96) และ 32.28 (SD 9.18) ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของจังหวัดนนทบุรี (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาคะแนนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับวิชาเคมี พบว่าในมาตรฐาน ว 3.1 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 3.58 และ 5.88 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน และในมาตรฐาน ว 3.2 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 5.32 และ 5.29 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน (The National Institute of Educational Testing Service, 2010)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.6) วิชา
วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2551-2552

ระดับ	ปีการศึกษา 2551		ปีการศึกษา 2552	
	mean	SD	mean	SD
โรงเรียนศรีบุญยานนท์	34.95	9.96	32.28	9.18
จังหวัดนนทบุรี	36.21	11.35	32.98	9.22
สพท. นนทบุรี เขต 1	33.65	10.28	31.01	8.52
ประเทศไทย	33.70	10.55	31.03	8.67

จากรายงานผลการเรียนในรายวิชาเคมี ซึ่งมีเรื่อง กรด-เบส เป็นเนื้อหาหลักที่ใช้สำหรับการประเมินผลการเรียนวิชาเคมีประจำภาคเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีบุญยานนท์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยวิชาเคมีในปีการศึกษา 2552 2551 และ 2550 เป็น 2.18 2.06 และ 2.24 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน ที่กำหนดไว้ 2.50 โดยเฉพาะในปีการศึกษา 2552 พบว่า มีนักเรียนที่ได้ ผลการเรียน 1.5 ถึงร้อยละ 24.58 ของนักเรียนทั้งหมด (Division of Academic Administration, 2010) ซึ่งจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในชั้นเรียน พบว่าเกิดจากปัจจัยหลายด้าน ได้แก่

- 1) ด้านผู้สอน พบว่าครูยังขาดประสบการณ์การจัดการจัดการเรียนการสอนเรื่องดังกล่าวให้หลากหลาย เนื่องจากได้รับมอบหมายให้สอนวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นครั้งแรก ทำให้การจัดการจัดการเรียนรู้อาจส่วนใหญ่เป็นการบรรยาย และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มักจะลอกกัน
- 2) ด้านนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดแรงจูงใจในการเรียน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนให้เข้ากับชีวิตประจำวัน จึงทำให้เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน
- 3) ด้านบริบทของโรงเรียน เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่จึงมีกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าร่วมเป็นจำนวนมาก ประกอบกับในภาคเรียนที่ 1 เป็นช่วงของกิจกรรมกีฬาสัปดาห์ใน ซึ่งโรงเรียนกำหนดให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้รับผิดชอบ

หลักในกิจกรรมดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีเวลาในการเรียนน้อยลง ส่งผลให้นักเรียนเรียนได้ไม่เต็มที่

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Schwartz, Lederman and Crawford, 2004) นอกจากนี้ครูต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนใหม่ โดยเน้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และที่สำคัญควรเป็นกิจกรรมที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ โดยการเรียนรู้ของนักเรียนควรมีการปฏิรูป โดยการลดการเรียนในห้องเรียนแบบเก่าลงเพื่อให้นักเรียนได้พบกับความหลากหลายของการเรียนด้วยการสัมผัสจากของจริง จากการทำงาน จากสื่อ จากการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและความต้องการของบุคคลและสังคม (Wasi, 2000) ถ้าครูสอนให้เด็กคิดโดยนำสภาพชีวิตจริงเป็นตัวตั้งทุกครั้ง เด็กจะสามารถคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ เชื่อมโยงปัญหาเข้าสู่ปัจจัยทางสังคมที่เป็นเหตุการณ์เกิดขึ้นจริง จากสิ่งที่เรารู้ นำสู่ความรู้ ความเข้าใจชีวิต ที่ไม่ต้องท่องจำ เพราะทำจริง ใช้ได้จริง ทุกสิ่งที่เรียนรู้ จะส่งผลสู่การพัฒนาทางปัญญาและพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งในปัจจุบันและอนาคต (Faikhamta, 2008)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E (5E Inquiry process) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างชัดเจน มุ่งกระบวนการแก่ผู้เรียน สอนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สืบสวนสอบสวนเพื่อหาคำตอบสำหรับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย ดังนั้นครูจึงต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้และค้นพบตัวเองมากที่สุด นักเรียนควรได้รับการกระตุ้น ส่งเสริมให้มีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียน มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล

สามารถสื่อสารข้อมูลสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ (Samran, 1999; Chaowakiratipong, 2000)

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 5E เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจแนวคิดในการเรียนรู้ (Elvan, 2005) ตลอดจนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Satitpibool, 2007) และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียนกับชีวิตจริง สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ (Phoomsawan, 2006) และยังต้องใช้ทักษะในการทำงานร่วมกับเพื่อน ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน มีการอภิปรายในกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ แล้วนำเสนอผลงานให้เพื่อน ๆ ในห้องเรียนได้รับความรู้ไปด้วยกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และมีความคงทนนานกว่า (Polarsa, 2006) นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลผ่านสื่อต่าง ๆ เช่นอินเทอร์เน็ต วารสาร หนังสือพิมพ์ หรือแหล่งความรู้ที่หลากหลาย จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะจะต้องใช้วิจารณญาณในการพิจารณาเลือกข้อมูลที่มีข้อเท็จจริงมากที่สุดเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน (Satitpibool, 2007) และที่สำคัญการจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้แตกต่างจากเดิมโดยให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวตลอดเวลา หรือจัดห้องเรียนให้เข้ากับสถานการณ์ในการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาหรือกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนาน และพึงพอใจในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (Phoomsawan, 2006)

จากหลักการและเหตุผล รวมถึงผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ได้ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง กรด-เบส ซึ่งเป็นกิจกรรมที่อยู่ในบริบทชีวิตประจำวันของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส ภายในกลุ่มของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน
2. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส ระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

เครื่องมือทดลอง ได้แก่ ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน (SICB) เรื่อง กรด-เบส จำนวน 6 ชุด การเรียนรู้ รวม 18 คาบ คาบละ 55 นาที โดย SICB เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติจะเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นบริบทในชีวิตประจำวันของนักเรียน และเป็นการใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ในการศึกษา ทำความเข้าใจ และสร้างองค์ความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งในแต่ละชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วยใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ในแต่ละชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้	คาบ	กิจกรรมการเรียนรู้ / สื่อ
1. ความรู้เบื้องต้น และทฤษฎีกรด-เบส	2	การทดลอง 1 สมบัติของสารละลายบางชนิดในชีวิตประจำวัน และเกมโดมิโนกรด-เบส
2. การแตกตัวของกรด-เบส และค่า pH	4	การทดลอง 2 การแตกตัวของกรด-เบส และกิจกรรม Hand-on การคำนวณค่า pH ของสารละลายเทียบกับค่า pH จากการวัดด้วย pH meter
3. ปฏิกิริยาของกรด-เบส	2	การทดลอง 3 ยาลดกรดกับความเป็นกรด-เบสของสารละลาย และการทดลอง 4 สารละลายกรดกับสารประกอบ CaCO_3 และวีดิทัศน์ เรื่อง ฝนกรด
4. ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส	2	การทดลอง 5 ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเกลือบางชนิด และเกม XO ไฮโดรไลซิส
5. สารละลายบัฟเฟอร์	4	การทดลอง 6 ผลการเปลี่ยนค่า pH ของสารละลาย และการเตรียมบัฟเฟอร์ และกิจกรรม Hands-on การคำนวณค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ด้วยสมการของ Henderson-Hardselbranch
6. การไทเทรตกรด-เบส	4	การทดลอง 7 การไทเทรตหาปริมาณแอสไพรินในยาแก้ปวด และปริมาณเบสในยาลดกรด และกิจกรรม Hands-on การสร้างกราฟการไทเทรต

เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (เริ่มต้นสร้าง 63 ข้อ แล้วคัดเหลือ 40 ข้อ) จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.12 - 0.75 ค่าความเชื่อมั่น (reliability) เป็น 0.81

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันมีลักษณะแบบ

มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) มีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ โดย 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 4 หมายถึง พึงพอใจมาก และ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด โดยแบบสอบถามนี้มีความตรงเชิงโครงสร้าง (structural validity) ตามวิธีของคาร์เวอร์ (Carver's methods) เป็น 0.72 และมีค่าความเชื่อมั่น (reliability) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach's method) หรือสัมประสิทธิ์แอลฟา (α coefficient) เป็น 0.78

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 75 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนเรียนคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 116 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง กรด-เบส จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่สร้างขึ้น ใช้เวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 55 นาที โดยในแต่ละชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ และก่อนที่จะเริ่มเรียนในชุดการเรียนรู้ถัดไปให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของชุดการเรียนรู้นั้น ๆ
3. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 18 คาบแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส (ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน สลับตัวเลือกและลำดับข้อ) และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง กรด-เบส

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยบวกและลบด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ $\text{mean} \pm \text{SD}$

โดยกลุ่มเก่ง ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนก่อนเรียนสูงกว่า $\text{mean} \pm \text{SD}$ กลุ่มปานกลาง ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนก่อนเรียนอยู่ในช่วงของ $\text{mean} \pm \text{SD}$ และ $\text{mean} - \text{SD}$ และกลุ่มอ่อน ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนก่อนเรียนต่ำกว่า $\text{mean} - \text{SD}$

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบภายในกลุ่มของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ด้วยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent samples t-test)

3. เปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ด้วยสถิติ ANNOVA

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง กรด-เบส โดยหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กรด-เบส

จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.31 (SD 0.87) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.75 (SD 5.07) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 9.44 คิดเป็นร้อยละ 23.59 ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.56 (SD 1.97) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 27.29 คะแนน (SD 5.90) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 12.73 คิดเป็นร้อยละ 31.83 และนักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.50 (SD 1.22) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 34.07 (SD 3.09) โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 13.57 คิดเป็นร้อยละ 33.93 และเมื่อวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (dependent-samples t-test) พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทั้งสามกลุ่มสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2 โดยในการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผู้วิจัยได้ใช้สื่อที่เป็นของจริง รูปภาพ หรือสถานการณ์ที่เป็นเหตุการณ์ที่

เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติเพื่อสำรวจและค้นหาด้วยตัวนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน มีการใช้กระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กรด-เบส ด้วย การทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	นักเรียน (คน)	คะแนน	mean	SD	t	p
กลุ่มอ่อน	16	ก่อนเรียน	10.32	0.87	7.48	<0.001*
		หลังเรียน	19.75	5.08		
กลุ่มปานกลาง	45	ก่อนเรียน	14.56	1.97	44.00	<0.001*
		หลังเรียน	27.29	5.90		
กลุ่มเก่ง	14	ก่อนเรียน	20.50	1.22	16.22	<0.001*
		หลังเรียน	34.07	3.09		
เฉลี่ยรวมทั้งสาม กลุ่ม	75	ก่อนเรียน	14.76	3.64	21.96	<0.001*
		หลังเรียน	26.95	6.96		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส พบว่า นักเรียนกลุ่มเก่ง มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงที่สุด (ร้อยละ 35.88) รองลงมาคือนักเรียนกลุ่มปานกลาง (ร้อยละ 32.45) ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำที่สุด (ร้อยละ 24.06) จะเห็นว่านักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางมีความก้าวหน้าทางการเรียนที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเน้นให้นักเรียนค้นหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มปานกลางมีศักยภาพในการเรียนรู้ค่อนข้างสูง มีความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อนจึงทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีพัฒนาการในการเรียนอยู่ใน

ระดับที่สูง ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนมีศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ประกอบกับมีความสนใจใฝ่รู้ค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ความก้าวหน้าทางการเรียนค่อนข้างต่ำ

จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กรด-เบส จำแนกตามชุดการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง มีความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำที่สุดในชุดการเรียนรู้ เรื่อง การไทเทรตกรด-เบส โดยมีร้อยละของความก้าวหน้าทางการเรียนเป็น 20.00 27.55 และ 23.57 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการไทเทรตกรด-เบส ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสที่เรียนมาทั้งหมดเพื่อทำความเข้าใจในเรื่องนี้ ถ้านักเรียนเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งไม่ชัดเจน ก็จะเป็นอุปสรรคสำหรับการเรียนในเนื้อหาเรื่องการไทเทรตได้ นอกจากนี้การไทเทรตยังต้องอาศัยทักษะด้านการคำนวณเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะขาดทักษะด้านนี้ จึงทำให้เรียนในเรื่องนี้ได้ไม่ค่อยดี

นักเรียนกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงสุดในชุดการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกริยากรด-เบส โดยมีร้อยละของความก้าวหน้าทางการเรียนเป็น 28.13 ทั้งนี้เนื่องจากชุดการเรียนรู้เรื่องปฏิกริยาของกรด-เบส มีกิจกรรมการทดลองที่น่าสนใจ ซึ่งนักเรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ชีวิตประจำวันได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน และสามารถเรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในเรื่องนี้สูงที่สุด

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามชุดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ของกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง

ชุดการเรียนรู้	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า	
		mean	SD	mean	SD	mean	% Gain
กลุ่มอ่อน							
1. ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีกรด-เบส	6	1.13	0.34	2.50	1.09	1.37	22.92
2. การแตกตัวของกรด-เบสและค่า pH	8	2.31	0.48	4.19	1.56	1.88	23.45
3. ปฏิกริยาของกรด-เบส	4	1.81	0.40	2.94	0.44	1.13	28.13

4. ปฏิกริยาไฮโดรไลซิส	4	1.16	0.25	2.12	0.40	0.96	25.63
5. สารละลายบัฟเฟอร์	8	1.81	0.40	3.75	1.07	1.94	24.21
6. การไทเทรตกรด-เบส	10	2.18	0.40	4.19	1.17	2.01	20.00
รวมกลุ่มอ่อน	40	10.32	0.87	19.75	5.08	9.43	24.06
กลุ่มปานกลาง							
1. ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีกรด-เบส	6	1.64	0.53	3.89	1.43	2.25	37.42
2. การแตกตัวของกรด-เบสและค่า pH	8	3.22	0.42	5.76	1.26	2.54	31.68
3. ปฏิกริยาของกรด-เบส	4	1.84	0.48	3.31	0.47	1.47	36.68
4. ปฏิกริยาไฮโดรไลซิส	4	1.42	0.62	2.60	0.65	1.18	29.45
5. สารละลายบัฟเฟอร์	8	2.87	0.55	5.42	1.32	2.55	31.94
6. การไทเทรตกรด-เบส	10	3.56	0.58	6.31	1.36	2.75	27.55
รวมกลุ่มปานกลาง	40	14.56	1.97	27.29	5.90	12.73	32.45
กลุ่มเก่ง							
1. ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีกรด-เบส	6	2.43	0.76	5.36	0.75	2.93	48.80
2. การแตกตัวของกรด-เบสและค่า pH	8	4.57	0.65	7.71	0.73	3.14	39.29
3. ปฏิกริยาของกรด-เบส	4	2.07	0.27	3.93	0.27	1.86	46.45
4. ปฏิกริยาไฮโดรไลซิส	4	2.07	0.27	3.36	0.63	1.29	32.15
5. สารละลายบัฟเฟอร์	8	4.07	0.27	6.07	1.07	2.00	25.00
6. การไทเทรตกรด-เบส	10	5.29	0.61	7.64	0.84	2.35	23.57
รวมกลุ่มเก่ง	40	20.50	1.22	34.07	3.10	13.57	35.88
รวมทั้งสามกลุ่ม	40	14.76	3.64	26.95	6.96	12.19	30.48

สำหรับนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มเก่ง มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงที่สุดในชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นและทฤษฎีกรด-เบส โดยมีร้อยละของความก้าวหน้าทางการเรียนเป็น 37.42 และ 48.80 ตามลำดับ โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มทำคะแนนก่อนเรียนได้น้อยที่สุดในชุดการเรียนรู้นี้ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ต้องทำความเข้าใจ

เข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีกรด-เบสก่อนจึงจะสามารถนำมาอธิบายว่าสารใดเป็นกรดหรือเบส ดังนั้นถ้านักเรียนยังไม่เคยเรียนมาจะไม่สามารถทำข้อสอบได้ แต่หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะแล้ว นักเรียนมีร้อยละของคะแนนหลังเรียนในเรื่องดังกล่าวค่อนข้างสูง เนื่องจากในชุดการเรียนรู้ดังกล่าวมีกิจกรรมการทดลองที่ให้นักเรียนได้ตรวจสอบสมบัติของสารในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

2. ความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

จากการทดสอบด้วยสถิติ ANNOVA เพื่อเปรียบเทียบร้อยละคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ระหว่างนักเรียนกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนมีร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มปานกลางและต่ำกว่ากลุ่มเก่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่า p เป็น 0.044 และ 0.045 ตามลำดับ และกลุ่มปานกลางมีร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มเก่ง โดยมีค่า p เป็น 0.826 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบทางสถิติ ANNOVA เพื่อเปรียบเทียบร้อยละคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ระหว่างนักเรียนกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม		ร้อยละคะแนนความก้าวหน้า		p
		Mean Difference	SD	
กลุ่มปานกลาง	กลุ่มอ่อน	8.24	3.37	0.044*
กลุ่มเก่ง	กลุ่มอ่อน	10.33	4.24	0.045*
กลุ่มเก่ง	กลุ่มปานกลาง	2.10	3.55	0.826

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 4 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้เหมาะสำหรับนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางมากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน เนื่องจากนักเรียน

ทั้งสองกลุ่มมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่ค่อนข้างดี มีความสนใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และมีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม ประกอบกับนักเรียนมีความคุ้นเคยกับการเรียนหรือการทำกิจกรรมในลักษณะการสืบเสาะหาความรู้มาก่อน เช่นการทำโครงการ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะซึ่งมีกิจกรรมที่น่าสนใจ และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับบริบทชีวิตประจำวัน และได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง ได้เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนสูง ในทางตรงกันข้าม การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้ยังไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อนเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มอ่อนมีศักยภาพในการเรียนรู้ที่ค่อนข้างต่ำ และไม่ค่อยสนใจในการเรียน จึงทำให้มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนค่อนข้างน้อย ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้กับนักเรียนกลุ่มอ่อน ครูผู้สอนควรปรับรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้แตกต่างจากจากนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลาง กล่าวคือควรให้นักเรียนกลุ่มอ่อนเริ่มเรียนในลักษณะสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ในเรื่องที่มีคนค้นพบมาแล้วตามที่ครูกำหนดให้ก่อนในช่วงแรกเพื่อฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนในรูปแบบนี้ หลังจากนั้นค่อยเพิ่มระดับการสืบเสาะหาความรู้เป็นแบบนำทางและแบบชี้แนะแนวทางต่อไป ซึ่งวิธีนี้น่าจะช่วยให้แก่นักเรียนกลุ่มอ่อนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ได้ดียิ่งขึ้น (Faikhamta, 2008)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส (ตารางที่ 5) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ในระดับมาก (4.32) และเมื่อพิจารณาตามด้านที่ประเมิน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ในทุกด้านอยู่ในระดับมาก (4.19 - 4.48) โดยมีความพึงพอใจสูงสุดและต่ำที่สุดในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (4.48) และด้านสื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ (4.19) ตามลำดับ สาเหตุที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ในระดับมาก เพราะนักเรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ได้

ทำกิจกรรมที่ต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลา และการที่นักเรียนได้มีโอกาสทำการทดลองซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่ค่อยมีโอกาสได้ทำมาก่อน จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน นอกจากนี้ครูได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ครูมีการแจ้งคะแนนการสอบทุกครั้งให้นักเรียนรับทราบ ทำให้นักเรียนได้ทราบจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนและหาแนวทางในการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส มีความสุขในการเรียน และพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้ในระดับมาก

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง กรด-เบส

รายการประเมิน	mean	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.28	0.12	มาก
2. ด้านสื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้	4.19	0.04	มาก
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.38	0.18	มาก
4. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.29	0.24	มาก
5. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดการเรียนรู้	4.48	0.10	มาก
เฉลี่ย	4.32	0.14	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ฝึกให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการสอนให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียนกับชีวิตจริง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Phoomsawan, 2006) นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา ได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและ

ครู มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม กล้าแสดงออก มีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Jomesri, 2010) นอกจากนี้การสอนแบบสืบเสาะเน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว (Esler and Esler, 1993) ลักษณะกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้มีอิสระในการแสวงหาความรู้จากข้อสนเทศต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (Polarsa, 2006) ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ไปในทางที่สูงขึ้น นอกจากนี้การออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม หรือการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือในชั้นการสำรวจและค้นหา ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความช่วยเหลือระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งปานกลาง และอ่อน ส่งผลให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (Satitpibool, 2007)

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้และค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย (Chaowakiratipong, 2002; Dachakup, 2001) นอกจากนี้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนเข้าสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียนยังเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น โดยครูควรปฏิรูปการเรียนรู้โดยการลดการเรียนในห้องเรียนแบบเก่าลงเพื่อให้นักเรียนได้พบกับความหลากหลายของการเรียน ด้วยการสัมผัสจากของจริง จากการทำงาน จากสื่อจากการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและความต้องการของบุคคลและสังคม (Wasi, 2000)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กระตุ้นให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง สรุปและอภิปรายผลการทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง นอกจากนี้ครูยังจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และอภิปรายผลการทดลองของเพื่อนๆ โดยใช้กิจกรรม Gallery Walk ซึ่งนักเรียนจะได้เข้าไปศึกษาผลการทดลองและเสนอแนะให้กับเพื่อนแต่ละกลุ่ม หรือถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเขียนคำถามไว้แล้วนำมาอภิปรายร่วมกัน

ในช่วงท้ายของกิจกรรม ซึ่งกระบวนการดังกล่าวช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ต่อผลการทดลองได้อย่างกว้างขวาง ทำให้เข้าใจเนื้อหาชัดเจนยิ่งขึ้น (Phoomsawan, 2006) และยังเป็นการศึกษาให้นักเรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อน ส่งผลให้เกิดการช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่ง และที่เรียนอ่อน (Satitpibool, 2007) นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน

สาเหตุที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง กรด-เบส อยู่ในระดับมาก เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีความแตกต่างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่นักเรียนเคยเรียนมา กล่าวคือ กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้มากขึ้น จากเดิมที่นักเรียนต้องนั่งฟังการบรรยายจากครูอย่างเดียว นักเรียนได้ มีการคิดและวางแผนการทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ส่งผลให้ไม่รู้สึกง่วง นอกจากนี้การที่นักเรียนได้มี โอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มและต่างกลุ่มจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Mokmoongmuang, 2003) และการที่ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดในชั้นต่าง ๆ ของการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายและสนใจที่จะสืบเสาะเพื่อหาคำตอบของคำถามดังกล่าว (Phoomsawan, 2006) นอกจากนี้กิจกรรมที่ออกแบบให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเป็นสิ่งที่อยู่ในบริบทชีวิต ประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนไปสู่ชีวิตประจำวัน ได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เพราะการนำสภาพชีวิตจริงมาเป็นตัวตั้งในการ เรียนรู้จะทำให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงปัญหาเข้าสู่ปัจจัยทางสังคมที่เป็น เหตุการณ์เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทางปัญญาและพฤติกรรมของนักเรียนในปัจจุบันและอนาคต (Samran, 1999; Wasi, 2000) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนและพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

สรุปผลการวิจัย

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 และ 5/2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จำนวน 75 คน โดยมีชุดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด ใช้เวลารวม 18 คาบ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) นักเรียนกลุ่มอ่อนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 10.31 (SD 0.87) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 19.75 (SD 5.07) โดยมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นร้อยละ 23.59 ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 14.56 (SD 1.97) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 27.29 คะแนน (SD 5.90) โดยมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นร้อยละร้อยละ 31.83 และนักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 20.50 (SD 1.22) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 34.07 (SD 3.09) โดยมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นร้อยละ 33.93 จากการทดสอบค่าทีแบบตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน พบว่า นักเรียนทั้งสามกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) ผลการทดสอบด้วยสถิติ ANNOVA เพื่อเปรียบเทียบร้อยละคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ระหว่างนักเรียนกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง พบว่า ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส สามารถทำให้นักเรียนกลุ่มอ่อนมีร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มปานกลางและต่ำกว่ากับกลุ่มเก่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนกลุ่มปานกลางมีร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนไม่แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มเก่ง แสดงว่า ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้สำหรับกับนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลาง มากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน

3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส ในระดับมาก (4.32) ในทุกๆ ด้านของการประเมิน โดยมีความพึงพอใจสูงที่สุดและต่ำที่สุดในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ (4.48) และด้านสื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ (4.19) ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง กรด-เบส กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีมาตรฐานอื่น

2) จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มอ่อนซึ่งไม่คุ้นเคยกับการเรียนในลักษณะแบบสืบเสาะหาความรู้ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มนี้สูงขึ้นไม่มากนัก ดังนั้นจึงควรทำวิจัยในลักษณะเช่นนี้กับนักเรียนกลุ่มดังกล่าวอีกครั้ง เพื่อเป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันให้เหมาะสมสำหรับนักเรียนทั้งกลุ่มอ่อน กลุ่มปานกลาง และกลุ่มเก่ง

เอกสารอ้างอิง

- Akar, E. (2005). **Effectiveness of 5E learning cycle model on student' understanding of acid-base concept.** Master of Science Thesis in Secondary Science and Mathematics Education. Çankaya Ankara, Turkey : Middle East Technical University.
- Chaowakiratipong, N. (2002). **Training materials : Learning management with various learner-centered techniques.** (in Thai). Bangkok : Office for Educational Reform.
- Dachakup, P. (2001). **Learner-centered learning management : Ideas, methods, and techniques I.** (in Thai). Bangkok : The Master Group Management.
- Division of Academic Administration, Sriboonyanon School. (2010). **Annual report of study results in academic year 2009.** (in Thai). Non-taburi : Sriboonyanon School.
- Esler, W.K.,& Esler, M.K. (1993). **Teaching elementary science.** Belmont, California : Wadsworth Publishing.
- Faikhamta, C. (2008). Inquiry-based teaching and learning. (in Thai). (in Thai). **Journal of Education Naresuan University**, 11(1): 36-38.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). **Learning management of the substance of learning science**

- in basic education curriculum. (in Thai). Bangkok : Kurusapa Ladprao Press.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2005). **Development of learning ability : Inquiry learning cycle or 5Es to develop higher-order thinking for science teachers in secondary schools.** (in Thai). Bangkok : Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Jomesri, S. (2010). **Learning outcome about chemical bonding of Grade 10 students using inquiry cycle (5e) and concept mapping.** (in Thai). Master Thesis, M.Ed. (Curriculum and Instruction). Khon Kaen : Khon Kaen University.
- Mokmoongmuang, K. (2003). **Science learning achievement and practice skills on topics of light taught to upper secondary school students through inquiry method and enriching experimental design.** (in Thai). Master thesis, M.Ed. (Science Educationa). Chiang Mai : Chiang Mai University.
- Phoomsawan, S. (2006). **Effects of implementing the storyline method in social studies on learning achievement and satisfaction towards the storyline method of tenth grade students in National University of Laos, Dongdok Campus Demonstration School.** (in Thai). Master Thesis, M.Ed. (Science Education). Bangkok : Chulalongkorn University.
- Polarsa, K. (2006). **A comparison of effects of the learning by inquiry method emphasizing cooperative learning and traditional teaching method on chemistry learning achievement and problem solving abilities of Matthayom Suksa V students at Kumphawapi School in Udon Thaini Province.** (in Thai). Master Thesis, M.Ed. (Curriculum and Instruction). Bangkok : Sukhothai Thammathirat Open University.

- Saikwan, P. (1993). **Science and Society**. (in Thai). Bangkok : Kurusapa Ladprao Press.
- Samran, C. (1999). **Teachers and classrooms in 2000**. Bangkok : Office of the National Education Commission.
- Satitpibool, A. (2007). **The development critical thinking skill and learning achivement in chemistry for Mathayomsuksa V students with the use of inquiry process**. (in Thai). Master Thesis, M.Ed. (Science Education). Khon Kaen : Khon Kaen University.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G., & Crawford, B.A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context : An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. **Science Education**, 88(4): 610–645.
- The National Institute of Educational Testing Service. (2010). **O-NET report**. (in Thai). Retrieved March 10, 2010, from <http://www.niets.or.th/>
- Wasi, P. (2000). : Educational reform emphasizing learner-centered. Bangkok : Kurusapa Ladprao Press.
- Wikol, K. (2007). **The effectiveness of inquiry learning with authentic assessment on substance separation and acid-base solution of Matayomsuksa I students**. (in Thai). Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Srinakharinwirot University.