

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*

The Development of an analysis thinking skills and enduring understanding of
seventh grade students taught by inquiry-based learning

กรรณิการ์ กวางศิริ**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อศึกษาความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากชิ้นงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอ

โพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินความเข้าใจที่คงทน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test Dependent) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สมบัติของสารละลายกรด-เบส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 85.90/85.00 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมบัติของสารละลายกรด-เบส ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมบัติของสารละลายกรด-เบส ในภาพรวมนักเรียนมีความเข้าใจที่

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาหลักสูตรและวิธีสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. มาเรียม นิลพันธุ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. วัชรวิภา เล่าเรียนดี และว่าที่ร้อยตรีดร.โสภณ แยมทองคำ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

** นักศึกษาหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร E-mail Address : taw1863@hotmail.co.th

คงทนอยู่ในระดับดีทุกด้าน โดยมีคะแนนความเข้าใจที่คงทนเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ การอธิบาย การแปลความ การประยุกต์ใช้ การประเมินตนเอง การมีมุมมองที่หลากหลาย และการเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น 4) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ในภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมากทุกด้าน เรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อยคือ ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

ABSTRACT

The objectives of this study were 1) to develop an instructional plan of the acidic and basic solutions through an inquiry-based learning approach to meet an effective learning criterion of 80/80, 2) to evaluate the analytical thinking ability and enduring understanding of students after the implementation of the inquiry-based learning approach, and 3) to assess students' opinions toward the inquiry-based learning approach. Data were collected from a group of 30 seventh grade students of Nongphowittaya School, Photharam, Ratchaburi through a lesson plan as well as several analytical thinking ability tests, enduring assessments forms and questionnaires distributed in the classes. The statistical data analyses of both descriptive (% , \bar{X} , and S.D.) and inferential (dependent t-test and content analysis) statistics were performed and a probability of 0.05 or less was considered as statistically significant. The results revealed that the effective instructional plan of the acidic and basic solutions was developed through the inquiry-based learning approach. The learning score E1/E2 was about 85.90/85.00 in which successfully meet the effective learning criterion. The scores indicating analytical thinking ability of the students after the implementation of the inquiry-based learning approach were significantly higher than those scores before the implementation the inquiry-based learning approach. High levels of all enduring understanding ability aspects were found in which the lesson explanation showed highest level of enduring understanding ability. Furthermore, students showed their highest level of agreement to the inquiry-based learning approach. The learning activities, learning environments, and the advantages from a learning lesson showed their agreement level ranged from the highest to the lowest level, respectively.

บทนำ

การพัฒนาสังคมไทยในปัจจุบันและอนาคต ต้องการให้เป็นสังคมฐานความรู้ที่การเรียนรู้ ความรู้ และนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมและสร้าง สภาพการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และขีดความสามารถของคน ส่วนใหญ่ในประเทศ โดยยึดหลักการให้ทุกภาคส่วนของสังคมเข้ามามีส่วนร่วมในการ กำหนดและ ตัดสินใจในกิจกรรมสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับตนเองและชุมชนท้องถิ่น การสนับสนุนให้สังคมทุกส่วนและ ทุกระดับได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ และการสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อความสำเร็จ ในการ ปฏิบัติเช่นนี้จะทำให้เกิดพลังงานชุมชนท้องถิ่นที่เข้มแข็ง อันจะเป็นฐานรากที่มั่นคงในการพัฒนาประเทศ อย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืนตลอดไป รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กำหนด แนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐในส่วนที่เกี่ยวกับการศึกษาไว้ในมาตรา 81 อาทิ ให้รัฐต้องจัดให้มีกฎหมาย เกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ ปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและ สังคม การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิรูปจิตใจสำนึกที่ถูกต้อง ส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปะ และวัฒนธรรมของชาติ (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545-2559 : 4) สอดคล้องกับนโยบายของ กระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มี คุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัดที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด สมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการ แก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมุ่ง พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขใน ฐานะพลเมืองไทยและพลโลก

ปัจจุบันพบว่า การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ไม่ประสบ ผลสำเร็จเท่าที่ควร จากรายงานผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2543 และ 2544 ของกรมวิชาการ สรุปว่า สมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้าง ต่ำในทุกด้าน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น และเกินครึ่งเล็กน้อยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาขั้น พื้นฐานปีการศึกษา 2548 ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 35 และจากการประเมินคุณภาพสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา จำนวน 30,010 แห่ง พบว่ามีสถานศึกษาได้มาตรฐานเพียงร้อยละ 35 เท่านั้น โดยด้านที่ไม่ได้มาตรฐาน ได้แก่ ด้านผู้เรียน ไม่ได้มาตรฐานเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ความรู้และทักษะที่ จำเป็นตามหลักสูตร ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบที่ 2 (พ.ศ.2549 – 2553) โดยสำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ของโรงเรียนหนองโพนวิทยา ในมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ผลการประเมินมาตรฐานที่ 4 ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดเห็นอย่างเป็นระบบ และมีการคิดแบบองค์รวมร้อยละ 65.71 อยู่ในระดับพอใช้ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหนองโพนวิทยา พบว่า ทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากจำนวนนักเรียนมีมาก ครูไม่สามารถดูแลและกระตุ้นให้นักเรียนคิดได้ทั่วถึง นอกจากนี้เนื้อหาของหลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้เรียนมีมากเกินไป ทำให้ยากแก่การรับรู้ของนักเรียน และยากแก่การสอนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดในเวลาที่ย่ำกัด

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในยุคปฏิรูปการศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิม จากการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ปัจจุบันกระบวนการเรียนการสอนจะยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นอกจากนี้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ ดังนั้นในการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนควรมีการพัฒนาที่เอื้อและสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาทดลองใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสมบัติของสารละลายกรด-เบส โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกคิดค้น เสาะแสวงหาความจริง ใช้ความคิดอย่างรอบคอบ มีเหตุ มีผล วิเคราะห์และประเมินค่า เพื่อให้ได้ข้อสรุปโดยสังเคราะห์ข้อเท็จจริงกับแนวความคิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือใช้เป็นแนวทางการสืบสวนสอบสวนสิ่งหรือหลักการที่ยู่ยากและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ ความเข้าใจที่คงทน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย สรุปสาระสำคัญดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning หรือ IBL) เป็นการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ Constructivism ซึ่งจัดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Psychology) มีรากฐานมาจากแนวคิดของ Ausubel และ Piaget โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากความรู้เดิม ความรู้ที่ได้จะคงถาวรอยู่ในความจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2544 : 56)

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 514 – 523) ได้แบ่งขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อมูล 2) ขั้นการสร้างความรู้จากข้อมูล 3) ขั้นขยายความรู้จากการค้นพบ ภาพ เล่าห์ไพบูลย์ (2537 : 120 – 124) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสืบเสาะหาความรู้ว่าแบ่งออกเป็นขั้นๆ ดังนี้ 1) สร้างสถานการณ์หรือปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ทดสอบสมมติฐาน 5) สร้างข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ วัชรา เล่าเรียนดี (2552 : 103 – 104) ได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้ ขั้นที่ 1 นิยามคำถามและทำความเข้าใจให้ชัดเจนกับคำถาม ประเด็น หรือปัญหา ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน ขั้นที่ 3 เก็บรวบรวมข้อมูลและจัดดำเนินการเก็บข้อมูล ขั้นที่ 4 การประเมินผลข้อมูล การวิเคราะห์ และตีความหมายข้อมูล ขั้นที่ 5 การสรุปผล จอยส์และเวล (Joyce and Weil อ้างถึงใน สุภัญญา ทองวัฒน์ : 2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเผชิญปัญหา ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบ ขั้นที่ 3 การรวบรวมเพื่อการทดลอง ขั้นที่ 4 การรวบรวมข้อมูลและสร้างคำอธิบาย ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะ คาริน และซัน (Carin and Sund, 1975 : 98 – 99) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ว่าแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ 1) การสร้างสถานการณ์หรือปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบการทดลอง 4) การทดสอบสมมติฐาน 5) การสร้างข้อสรุปที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน นอกจากนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ 2546 : 219 – 220) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงสรุปข้อมูล 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผล

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์นำมาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ต่างๆ วรรณทิพา

รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว (2542 : 3 - 5) แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ ดังนี้ 1) การสังเกต 2) การลงความเห็นจากข้อมูล 3) การจำแนกประเภท 4) การวัด 5) การใช้ตัวเลข 6) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา 7) การสื่อความหมายข้อมูล 8) การพยากรณ์ 9) การบ่งชี้และควบคุมตัวแปร 10) การตั้งสมมุติฐาน 11) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร 12) การทดลอง 13) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และยังต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการศึกษาด้วย ซึ่งเสงี่ยม โตรัตน์ (2546 : 48) วัชรา เล่าเรียนดี (2548 : 10) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ในทำนองเดียวกันว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจเรื่องที่ทำอย่างมีเหตุผล เชื่อมโยงความหมายต่างๆ เข้าด้วยกัน ประกอบด้วยขั้นตอนของการแยกแยะประเด็นย่อยๆ ของเรื่องว่าจำเป็นและสัมพันธ์กันอย่างไร จารุวรรณ พุเพณียด (2542 : 24) จงรักษ์ ตั้งละมัย (2545 : 20) และสุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้สอดคล้องตรงกันว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาแยกแยะวัตถุ หรือสิ่งของ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ นั้นมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกันอย่างไรบ้าง โดยอาศัยหลักการใด บลูม (Benjamin Bloom 1956) อ้างถึงใน สุเทพ อ่วมเจริญ 2548 : 36) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกมาเป็นส่วนย่อยๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงสรุปข้อมูล และขั้นขยายความรู้

นอกจากนี้เป้าหมายในการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน คือ ความเข้าใจที่คงทน McTighe & Wiggins (2004 : 10-27) กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา (2550 : 8) วัชรา เล่าเรียนดี (2552 : 196) ฉัตรแก้ว เกาวิเศษ และเฉลิม พิภอ่อน (2550) ได้กล่าวถึงความเข้าใจที่คงทนหรือเข้าใจที่ลึกซึ้งและยั่งยืน ในทำนองเดียวกันว่า เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ยั่งยืน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา (Enduring Understanding) ซึ่งประเมินได้จากการที่นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติภาระงาน/ชิ้นงาน เมื่อเรียนจบเนื้อหาหรือหน่วยการเรียนรู้แล้ว โดย 1) สามารถอธิบายแนวคิด เหตุการณ์ เหตุผลและวิธีการ แสดงความคิดเห็น 2) สามารถแปลความให้เกิดความหมายที่ชัดเจน ชี้ให้เห็นคุณค่า แสดงความเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง และผลกระทบที่อาจมีต่อผู้เกี่ยวข้อง 3) สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ต่างไปจากที่เรียนรู้มา 4) มีมุมมองที่หลากหลาย มองข้ามข้อดี ข้อเสีย 5) รับทราบถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้ที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างจากตนเอง 6) รู้จักตนเอง ตระหนักถึงจุดอ่อน วิธีคิด วิธีปฏิบัติ ค่านิยม อคติของตนเอง ตลอดจนปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ และความเข้าใจของตนเอง

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และความเข้าใจที่คงทน พบว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ร่วมกับการคิดวิเคราะห์ในการสืบเสาะแสวงหา ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และทักษะ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสารละลายกรด-เบส โดยทักษะการวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ความเข้าใจที่คงทน 6 ด้าน คือ การอธิบาย การแปลความ การประยุกต์ การมีมุมมองที่หลากหลาย การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. เพื่อศึกษาความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากภาระงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สมมติฐานของการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับดี
4. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมาก

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์

2. ความเข้าใจที่คงทน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1-1/2 ของโรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้ง 65 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ 2 รหัส ว 21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี เรื่อง สารละลายกรด-เบส ประกอบด้วย สมบัติกรด-เบสของสารละลาย สมบัติของกรด กรดจากพืชและกรดจากแร่ธาตุ สมบัติของเบส ยาลดกรดมีสมบัติเป็นอย่างไร สารทำความสะอาดที่ใช้กับร่างกาย

ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม ใช้คำถามกระตุ้นความสนใจในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ มีวิธีสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมประกอบด้วย การซักถาม หรือใช้สื่อต่างๆ การทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษา 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน และลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล 3) ขั้นอธิบายและสรุปผล นำข้อมูลที่ได้อภิปราย แลกเปลี่ยน สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ 4) ขั้นขยายความรู้ นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไป

อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ 5) ชั้นประเมิน เป็นการประเมินความรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ทางการเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่วัดผลขณะเรียนและวัดผลหลังเรียน แล้วได้ผล 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ถูกต้องร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ถูกต้องร้อยละ 80

3. ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสารละลายกรด-เบส โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะ หรือการจัดหมวดหมู่ จัดประเภท จัดลำดับอย่างมีหลักเกณฑ์ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร 3) วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผู้เขียน นำความรู้หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4. ความเข้าใจที่คงทน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการประเมินภาระงาน/ชิ้นงานของนักเรียน ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส โดยประเมินความเข้าใจที่คงทน 6 ด้าน ดังนี้ 1) การอธิบาย คือ อธิบายที่มาและความสำคัญของเรื่องที่ทำ 2) การแปลความ คือ การแปลความและสรุปผลจากข้อมูล 3) การประยุกต์ใช้ คือ การวางแผนและออกแบบการทดลองหรือการวางแผนในการรวบรวมข้อมูล 4) การมีมุมมองที่หลากหลาย คือ ความแปลกใหม่ของเรื่องที่ทำ 5) การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น คือ การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น 6) การรู้จักตนเอง คือ การประเมินผลงานของตนเองหรือการประเมินว่าตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใด โดยใช้แบบประเมินความเข้าใจที่คงทน

5. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นสร้างความสนใจ 2) ชั้นสำรวจและค้นหา 3) ชั้นอธิบายและลงสรุปข้อมูล 4) ชั้นขยายความรู้ 5) ชั้นการประเมินผลด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น

6. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ Pre Experimental Design แบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อน-หลัง (One Group Pretest Posttest Design) ขั้นตอนการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดเตรียมโครงการ ศึกษาเอกสาร ตำรา ข้อมูลสถิติ ปัญหาและวรรณกรรม รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินความเข้าใจที่คงทน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 2 ดำเนินการทดลองโดยนำเครื่องมือที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลากห้องเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test Dependent) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการวิจัย นำเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จัดพิมพ์รายงานผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.90/85.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงสุดคือด้านหลักการ รองลงมาคือด้านเนื้อหาและมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนต่ำกว่าด้านอื่นๆ คือด้านความสัมพันธ์

3. ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องสารละลายกรด-เบส เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนความเข้าใจที่คงทนมากที่สุด คือ ด้านการอธิบาย รองลงมาคือด้านการแปลความ การประยุกต์ การประเมินตนเอง การมีมุมมองที่หลากหลาย และมีคะแนนความเข้าใจที่คงทนต่ำกว่าด้านอื่นๆ คือ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น

4. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมากทุกด้าน เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

การอภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.90/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนและผ่านการตรวจความถูกต้องจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองแบบรายบุคคล แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม (กลุ่มตัวอย่าง) ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการอย่างเป็นระบบดังกล่าวแล้ว ช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง สอดคล้องกับแนวคิดของชัชยงค์ พรหมวงศ์ (2536 : 294-295) ที่ว่า นวัตกรรมที่ผ่านการวิจัยหรืออยู่ระหว่างการวิจัยจะต้องมีการหาประสิทธิภาพเพื่อพิสูจน์ว่านวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพที่จะช่วยแก้ปัญหา และเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม รวมทั้งกระทรวงศึกษาธิการ (2545 ก : 64) ได้กล่าวว่าแผนการสอนที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นควรมีความถูกต้องด้านเนื้อหา เทียบตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนภาษาถ้อยคำที่ใช้ รูปภาพ และขั้นตอนที่กำหนดขึ้น ควรเหมาะสมกับนักเรียนด้วย ผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของเครื่องมือโดยคำนวณหาค่าประสิทธิภาพประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เสมียน คำเพราะ (บทคัดย่อ : 2548) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องน้ำ ฟ้า และดวงดาว มีประสิทธิภาพ 92.16/83.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้น เป็นกระบวนการคิด ส่งเสริมให้นักเรียนได้สามารถคิดวิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยการลงมือปฏิบัติ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่ข้อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ดวงใจ บุญประคอง (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้สูง

กว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากในทุกด้าน

3. ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารละลายกรด-เบส อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 3 โดยมีคะแนนความเข้าใจที่คงทนมากลำดับที่ 1 คือ การอธิบาย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ได้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ กระตุ้น ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้ต่อผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและทบทวนความเข้าใจ ประยุกต์ใช้ในชีวิต และมีการบริหารจัดการชั้นเรียนอย่างเหมาะสม สอดคล้อง และสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดร่องรอย หลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยใช้การประเมินที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่คงทน สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดความเข้าใจที่คงทนของ แมคไทท์ และ วิคคินส์ (McTighe & Wiggins 2004 : 10-27) วัชรา เล่าเรียนดี (2552 : 196) และเฉลิม พักอ่อน (2550 : 1) กษมา วรวรรณ ณ อุทยาน (2550 : 8) ได้กล่าวว่าหากนักเรียนมีความเข้าใจที่คงทนหรือเข้าใจที่ลึกซึ้งและยั่งยืน จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา (Enduring Understanding) ซึ่งประเมินได้จากการที่นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติภาระงาน/ชิ้นงาน

4. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีเนื้อหาที่ต้องจัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดการค้นพบความรู้ เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับ ภพ เลหาพิบูลย์ (2542 : 156 - 157) ที่ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องสารละลายกรด-เบส หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความเข้าใจที่คงทนอยู่ในระดับดี ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรจัดอบรมให้ความรู้แก่ครู เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่รับผิดชอบ

2. จากการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เรื่องสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนรวมอยู่ระดับสูงทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ และมีคะแนนความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ต่ำกว่าด้านอื่นๆ คือ ด้านความสัมพันธ์ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในครั้งต่อไป ครูควรส่งเสริมกระบวนการคิดให้แก่ผู้เรียนมากขึ้น โดยการสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดขั้นพื้นฐานให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้น

3. จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การใช้คำถามของครูมีความสำคัญมากในการกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิด ดังนั้นครูควรศึกษาลักษณะการตั้งคำถามที่ดีและฝึกการตั้งคำถาม นักเรียนบางคนไม่กล้าตอบคำถามของครู ในการตั้งคำถามนักเรียน ครูควรให้เวลานักเรียนในการคิดหาคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบถูกควรให้แรงเสริมแก่นักเรียน และให้กำลังใจนักเรียนที่ตอบคำถามยังไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังพบว่าการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน

4. จากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บางคนเขียนหนังสือไม่ถูกต้อง ดังนั้นก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูควรตรวจสอบความรู้ขั้นพื้นฐานของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องการอ่านและการเขียน เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียน

5. จากการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมาก ทั้งในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำเนื้อหาต่างๆ ได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่นๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของนักเรียนด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนด้านอื่นๆ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

4. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ การจัดการเรียนรู้แบบ 7 E การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

5. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ, 2546.
- _____. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา. การออกแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ. เอกสารประกอบการพัฒนาข้าราชการครูเพื่อเลื่อนวิทยฐานะเป็นครูชำนาญการพิเศษ ครั้งที่ 2 กรณีพิเศษ. กรุงเทพฯ, 2550. (ถ่ายสำเนา)
- จรงค์ ตั้งละมัย. “ผลการฝึกความคิดแบบเอเจนซี่ในเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- จารุวรรณ พูเพียด. “ผลการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.” ม.ป.ท., 2542.
- ฉัตรแก้ว เภาวิเศษ. Powerpoint ประกอบการบรรยาย ในการประชุมเพื่อพัฒนาคุณภาพวิชาการ. หัวหน้ากลุ่มนิเทศติดตามและประเมิน ในวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2551 . [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2553. เข้าถึงได้จาก <http://www.somor.org>
- เฉลิม พักอ่อน. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการออกแบบการสอนตามแนว Backward Design. สำนักงานพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 1, 2550. (อัดสำเนา)
- ชัยรงค์ พรหมวงศ์. กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน ในเอกสารการสอนวิชาเทคโนโลยี และสื่อการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.
- ดวงใจ บุญประคอง. “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์,บรรณาธิการ “การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสวน.” ใน การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและเทคนิคการสอน. I. กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะทาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.
- ภพ เลหาไพบุลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- _____. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว. การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2542.

วัชรรา เล่าเรียนดี. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม : โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

_____. รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4 นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

สมจิต สวธนไพบูลย์. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 5 , 8 (มกราคม-ธันวาคม 2531) : 14.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. การพัฒนาการคิด : การออกแบบการเรียนรู้ตามแนว Backward Design. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดต้นแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.

_____. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559). กรุงเทพฯ : สกศ., 2545.

สุเทพ อ่วมเจริญ. การออกแบบการสอน. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์-การสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.

สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เจเนอรัล บุกซ์เซ็นเตอร์, 2531.

สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย จำกัด, 2547.

เสีี่ยม ไตรรัตน์. “การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์.” วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร1. (มิถุนายน-ตุลาคม 2546) : 26-36.

เสมียน คำเพราะ. “การพัฒนาแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” ปริญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.

ภาษาต่างประเทศ

Bloom, S. Human Characteristcs and School Learning. New York : McGraw Hill, 1976.

Carr, E.,and Donna Ogle. “K-W-L Plus : A Strategies for Comprehension and Summarization.” Journal of Reading 30 (April 1987) : 626-631

Good, C.V. Dictionary of Education. 2th ed. New York : McGraw-Hill, 1973.

Mctighe, J & Wiggins, G. Understanding by Design : Professional Development Workbook.

Alexandria, Virginia : USA. Association for Supervision and Curriculum
Development 1998. 2004.

Sandra K. Abell. Trends and Issues in Science Education : Research Policy and Practice in
Teaching Science as Inquiry. [n.p.], 2002.

Suchman.J, Richard. Inquiry in the Curriculum. New York : McGraw-Hill,Book company,
1986.