
การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
ENHANCEMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING
SKILLS SCIENCE BY USING INQUIRY LEARNING ACTIVITIES OF
CHEMICAL REACTION RATE

ธวัช ยะสุคำ¹, ศักดิ์ศรี สุภาสาร²

Tawat Yasukham, Saksri Supasorn

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จำนวน 15 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างได้จากการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอัมพวง วิทยาเขต จำนวน 34 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 28.62 และ SD = 3.73) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย 21.18 และ SD = 3.40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีคะแนนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 28.6 และ SD = 4.18) สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย = 23.56 และ SD = 3.06) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ผู้สอนได้ใช้กิจกรรมทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ในการสร้างความสนใจของนักเรียน และกระตุ้นให้เกิดคำถามซึ่งนักเรียนจะได้ดำเนินการสำรวจและหาคำตอบ มีการกำหนดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์ ทั้งนี้ ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นให้มีความเหมาะสมกับเวลาและกำหนดสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความท้าทายในการทำกิจกรรม

คำหลัก: การคิดเชิงวิพากษ์, อัตราการเกิดปฏิกิริยา, กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

Abstract

This study was aimed to enhance students' critical thinking skills as well as learning achievement of chemical reaction rate using 15 - hour science inquiry learning activities. Thirty - four Grade - 11 students in academic semester 1 - 2010 at Umphang Wittayakom School were purposively selected as the target group. The Dependent-sample t-test analysis indicated that the students obtained the post-achievement score (mean = 28.62, SD = 3.73) statistically significant higher than the pre-achievement score (mean = 21.18, SD = 3.40) at $p < 0.05$ as the percentage of progression was 18.60. In the same fashion, The Dependent-sample t-test analysis indicated that the students obtained the post-critical thinking score (mean = 28.68, SD = 4.18) statistically significant

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

² ดร., ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์, อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

higher than the pre-critical thinking score (mean = 23.56, SD = 3.06) at $p < 0.05$ as the percentage of progression was 12.79. The instructor observation revealed that POE activities effectively engaged students in the science inquiry process. The critical thinking situations proposed during the class also promoted their critical thinking skills. It is advisable that variety of situations should be proposed to make it more challenging for students.

Key Words: critical thinking, chemical reaction rate, science inquiry

บทนำ

โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดงใต้ เขต 2 เป็นโรงเรียนแบบสหศึกษาที่จัดการศึกษา ช่วงชั้นที่ 3-4 ดิตชายแดนประเทศพม่า บริบทของชุมชนในพื้นที่ตั้งของโรงเรียนอัมพวงวิทยาคมเป็นถิ่นที่อยู่ของผู้คนหลากหลายวัฒนธรรม ได้แก่คนไทยพื้นเมืองทางภาคเหนือ ชนกลุ่มน้อยเผ่ากะเหรี่ยง เผ่าม้ง และคนไทยเชื้อสายพม่า มีสภาพเป็นชนบทห่างไกลทุรกันดาร ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่มีฐานะยากจน และไม่คอยให้ความสำคัญต่อการศึกษาค่าที่ควร จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้รับโอกาสในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา นักเรียนไม่มีเป้าหมายในการเรียนโดยไม่รู้ว่ตนเองเรียนไปเพื่ออะไร จึงส่งผลต่อพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียน ทำให้ขาดความสนใจใฝ่รู้ในการเรียน ซึ่งจะท่ให้ยากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และยังส่งผลโดยตรงต่อพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนโดยทำให้นักเรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม, 2553ก) ซึ่งจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ 3.2 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนไว้ว่าเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วนักเรียนต้องเข้าใจหลักการและธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ (กรมวิชาการ, 2546) และเมื่อพิจารณาร้อยละของ

คะแนนวิชาเคมี 3 เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวงวิทยาคมตั้งแต่ปีการศึกษา 2550 - 2552 พบว่า นักเรียนมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 56.08 (SD = 4.19) 58.34 (SD = 3.04) และ 57.78 (SD = 2.91) ตามลำดับ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ (โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม, 2553 ข)

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอัมพวงวิทยาคม ในปีการศึกษา 2551 และ 2552 พบว่านักเรียนมีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ 3.2 เฉลี่ย 4.70 (SD = 2.16) และ 4.93 (SD = 1.85) ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดงใต้ เขต 2 ระดับจังหวัดดงใต้ และระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553)

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานชั้น ม.6 วิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาตรฐานการเรียนรู้ 3.2

ระดับ	ปีการศึกษา 2551		ปีการศึกษา 2552	
	mean	SD	mean	SD
โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม	4.70	2.16	4.93	1.85
สพท. ดงใต้ เขต 2	5.13	2.24	5.30	1.98
จังหวัดดงใต้	4.96	2.39	5.17	2.08
ประเทศ	5.15	2.41	5.31	2.09

ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าครูผู้สอนได้เน้น

ความสำคัญของการให้ความรู้ความสามารถทาง
สมองด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ
มากกว่าการเน้นทักษะทางสมองในส่วนที่เกี่ยวกับ
สมรรถภาพการคิดรูปแบบต่างๆ เช่น การคิด
สร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งทักษะเหล่านี้จะ
เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในอนาคตเป็นอย่างมาก
ประกอบกับจุดมุ่งหมายการศึกษาในปัจจุบัน
ต้องการผลิตบุคคลให้มีความรู้ความสามารถคิดเป็น
ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ซึ่งหากเน้นการวัด
ความสามารถทางสมองระดับต่ำย่อมไม่สามารถ
พัฒนาสมรรถภาพการคิดในระดับสูงได้ (พงษ์เทพ
บุญศรีโรจน์, 2543)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี
หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
หรือกระบวนการสืบเสาะ (inquiry process) ซึ่งเป็น
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้าง
เสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องมีการ
สืบค้น เสนอหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วย
วิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและ
เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถ
สร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็น
ข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้
ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ เข้ามาเผชิญหน้า (ชาติรี
ฝ่ายคำตา, 2551) โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้
แบบสืบเสาะ เป็นการบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่าง
เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาความ
สามารถในการแก้ปัญหา การสำรวจตรวจสอบ เพื่อ
การค้นพบและการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการปลูกฝัง
คุณลักษณะของวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัว
นักเรียน การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ยัง
เป็นการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะ ในการศึกษา
ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การสำรวจ
ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การ
อธิบาย การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การ
เปรียบเทียบ เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วยังพบว่าการจัดการเรียนรู้
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็น
กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้
ปฏิบัติการ วางแผนและออกแบบวิธีการในการ
แสวงหาความรู้ เพื่อค้นพบความรู้ต่างๆ เพื่อ
แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากขั้น
สร้างความสนใจมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยาก
รู้อยากเห็นโดยการใช้คำถามหรือการสาธิต เพื่อให้
นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการกำหนดประเด็น
ปัญหาที่จะเชื่อมโยงไปสู่ขั้นการสำรวจและค้นหา
ซึ่งนักเรียนจะได้ช่วยกันระดมสมองในการวางแผน
ในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่ขั้นอธิบาย
และลงข้อสรุป โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และ
อภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลซึ่งกัน
และกัน ในขั้นขยายความรู้ นักเรียนสามารถนำ
ความรู้ที่ได้ศึกษามาไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหา
หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ และในขั้น
ประเมินผลนักเรียนสามารถที่นำเอาองค์ความรู้ที่ได้
สร้างขึ้นมามีด้วยตนเองมาใช้ในการตรวจสอบว่า
นักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไร และมากน้อยเพียงใด
(จิรนนท์ วงศ์ก้อม, 2552; ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2551)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5
ขั้น หรือ 5E ซึ่งประกอบด้วย ได้แก่ การสร้างความ
สนใจ (engagement) การสำรวจและค้นหา
(exploration) การอธิบายและลงข้อสรุป (explanatio
and drawing conclusion) การขยายความรู้
(elaboration) และการประเมินผล (evaluation)
สามารถพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนได้ โดยทำ
ให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน
สามารถคิดอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนในการคิด
อันจะส่งผลต่อนักเรียนที่จะสามารถพัฒนา
ตนเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ (มินา
โอวรารินทร์, 2546) นักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้
กระบวนการสืบเสาะจะสามารถพัฒนาการคิด
วิพากษ์ (หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ) และ
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีให้สูงขึ้นได้

โดยพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจเรียนมากขึ้น และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ (อริยญา สติโตไพบูลย์, 2550) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม หรือปฏิบัติการทดลอง โดยนักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา วางแผน การทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลด้วยตนเอง ในชั้นสร้างความสนใจ นักเรียนมีอิสระศึกษาตามความสนใจ ผู้สอนเพียงกระตุ้นโดยใช้คำถามหรือยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จำลองเพื่อฝึกทักษะการสังเกต ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดความสงสัย และสนใจที่จะหาคำตอบ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาพร้อมทั้งคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (เบญจมาศ เกตุแก้ว, 2548)

นอกจากนี้ยังพบว่า การแทรกกิจกรรมทำนาย-สังเกต-อธิบาย (POE) ในชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจภายใน แล้วสามารถตั้งคำถามวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบดังกล่าว และสามารถนำความรู้ที่นำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยกิจกรรม POE จะช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเรียนของนักเรียน สืบค้นแนวคิด ความเข้าใจ และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ได้ด้วยตนเอง (วนิษา ประยูรพันธ์ และวิมล สาราญวานิช, 2553) และนักเรียนยังได้เผชิญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญานักเรียนจะแสดงสัญญาณที่แสดงถึงความขัดแย้งทางปัญญา ซึ่งหนึ่งในสัญญาณนั้นคือ ความสนใจ ความอยากรู้อยากลองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบ (เรื่องศักดิ์ ไตรพิน, 2549) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ POE ที่มีรูปแบบสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจเป็น

พิเศษ (น้ำค้าง จันเสริม, 2551) นอกจากนี้การจัดกิจกรรมแบบ POE ยังทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้สังเกตทดลองและสืบค้นแล้วนำมาสู่การอธิบายสถานการณ์นั้นๆ (สงกรานต์ มุลศรีแก้ว, 2553)

การคิดเชิงวิพากษ์กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การคิดเชิงวิพากษ์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) หมายถึง การคิดอย่างมีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรอง อย่างรอบคอบเกี่ยวกับโดยการรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุป และตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือกกระทำ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน (ทิสนา แชนนี, 2544 ; Dressel and Mayhew, 1957) ดังนี้

1) การกำหนดปัญหา หมายถึง การแสดงออกในการเข้าใจความหมายของคำ ข้อความหรือแนวคิดและสามารถกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา ให้ชัดเจนได้

2) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การแสดงออกในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา โดยมองหาทางเลือกจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลหลายๆ ทางในการแก้ปัญหา และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหานั้นได้

3) การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการเลือกเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัปัญหาจากสถานการณ์ปัญหามารวบรวมเป็นกลุ่มได้ โดยรวบรวมข้อมูลจากภายในสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือจากการค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสาร หรือสรุปจากทัศนะของบุคคลอื่นได้

4) การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การแสดงออกในการจัดข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา อย่างเป็นระบบระเบียบ โดยแสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูล วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล จัดระบบข้อสนเทศด้วยวิธีการต่อไปนี้ได้ คือ

จำแนกข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือจำแนกข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น จำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสามารถนำเสนอข้อมูลได้

5) การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล หมายถึง การแสดงออกในการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา โดยพิจารณาเหตุผลให้เพียงพอในการสรุปข้อมูลทั้งแบบอุปมานและอนุมาน สามารถสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล และเป็นกฎเกณฑ์ได้

6) การประเมินการสรุปอ้างอิง หมายถึง การแสดงออกโดยพิจารณาข้อมูล หรือหลักฐานในการให้เหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งยืนยันข้อสรุปเดิม

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะขั้นตอนต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีบทบาทสำคัญต่อการเกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้ เนื่องจากมีผลต่อการได้มาซึ่งความเข้าใจและการนำไปใช้ของสิ่งต่างๆ ที่ได้จากการเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิด ซึ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจตลอดจนการพัฒนาสติปัญญาตามทฤษฎีสร้างสรรค์นิยมแบบกลุ่มจึงมีผลต่อการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาและการคิดเชิงวิพากษ์ได้อย่างเหมาะสม (เจริญ บุญทศ, 2552) นอกจากนี้ การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันจะส่งผลให้มีความสามารถแตกต่างกันหลายด้าน เช่น การสังเกต ความสนใจ ความถนัดในการเรียน ตลอดจนความแตกต่างที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลถึงความสามารถในการควบคุมการเรียนรู้ การจดจำ และการคิด ความสามารถด้านนี้ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการคิดภายในตัวผู้เรียนด้านต่างๆ เช่น การตั้งใจเรียน การเลือกรับรู้ ซึ่งอาจมีผลทำให้

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี มีความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ได้ดีเช่นกัน (กนกอร คำฟูย, 2550)

จากงานวิจัยข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ จะมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์สอดแทรกอยู่ เมื่อมีการพัฒนารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะย่อมส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนไปด้วย ดังนั้นเมื่อการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน และใช้ระยะเวลาที่เหมาะสมจะช่วยเสริมพัฒนาการทางด้านการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียน

จากพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนโรงเรียนอัมพวงวิทยาคมที่มีความกระตือรือร้น และให้ความสนใจในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงออกและสามารถแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียนในประเด็นที่ครูกำหนด หรือจากสถานการณ์ที่นักเรียนให้ความสนใจ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรม POE ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดหาสาเหตุที่นำมาสนับสนุนความเชื่อเพื่อหาทางเลือกและตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
2. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นิยามศัพท์

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry learning activity) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ในแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2551) ได้แก่ การสร้างความสนใจ (engagement) การสำรวจและค้นหา (exploration) การอธิบาย และลงข้อสรุป (explanation and drawing conclusion) การขยายความรู้ (elaboration) และการประเมินผล (evaluation)

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (learning achievement score) หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยครอบคลุมด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. คะแนนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking skill score) หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาเพื่อวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ โดยครอบคลุมด้านการกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล และการประเมินการสรุปอ้างอิง

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 จำนวน 34 คน (ห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน) โดยเลือกแบบเจาะจงจากประชากรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ห้อง รวม 109 คน (ห้อง 1 จำนวน 39 คน และห้อง 3 จำนวน

36 คน) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม

2. ระยะเวลาในการทดลอง เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 6 กรกฎาคม 2553 ถึง 7 สิงหาคม 2553 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง

3. เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ สารการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน รวมเวลา 15 ชั่วโมง (ตารางที่ 2)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อระหว่าง 0.45 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.27 – 0.64 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.761

4.2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากรายข้อระหว่าง 0.65 – 0.83 อำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.27 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.816

ตาราง 2 กิจกรรมการเรียนรู้หลักในแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

แผนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
1. ความหมายและการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ปฏิกิริยาของ CaCO_3 กับ HCl	3
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยา	ปฏิกิริยาการกักตัวของกรด	2
3. พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา	ปฏิกิริยาของอินดิเคเตอร์	2
4. ความเข้มข้นกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา	เปลือกไข่กับน้ำไฮโปคลอไรต์	2
5. พื้นที่ผิวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา	ความเข้มข้นของเปลือกหอย	2
6. อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา	จานรองแก้วจากโฟลิสไธเรน	2
7. ตัวเร่งปฏิกิริยากับอัตราการเกิดปฏิกิริยา	มีดอยู่ในตู้	2
รวม		15

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาด้านความรู้และทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
2. ครูมีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมีแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในหัวข้ออื่นๆ ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน (one-group pre-test and post-test design) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

- 1) นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ก่อนเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 2) จัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามแผนที่ 1 - 7 จำนวน 15 ชั่วโมง
- 3) นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 4) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถแยกอภิปรายเป็น 2 ประเด็น คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเฉลี่ย 21.18 (SD = 3.40) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ย 28.62 (SD = 3.73) มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย 7.44 หรือร้อยละ 18.60 (ตารางที่ 3.) จากการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent samples t-test analysis) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$, $t = 19.44$, $df = 33$) เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกตามเนื้อหาต่างๆ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งเจ็ดเรื่อง โดยมีร้อยละของพัฒนาการเรียนรู้สูงสุดในเรื่องที่ 2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี (21.18) และเรื่องที่ 3 พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา (20.59) และมีร้อยละของพัฒนาการเรียนรู้ต่ำสุดในเรื่องที่ 1 ความหมายและการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา (17.28) และเรื่องที่ 6 อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา (17.71)

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจำแนกตามเนื้อหา

เนื้อหา (อัตรา-อัตราการเกิดปฏิกิริยา)	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		%	t-test	
		mean	SD	mean	SD	gain	t	p
1. ความหมายและการวัดอัตรา	8	3.68	0.81	5.06	1.04	17.28	5.12*	<0.001
2. ทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยา	5	3.71	0.46	4.76	0.43	21.18	9.52*	<0.001
3. พลังงานกับการดำเนินของปฏิกิริยา	7	2.79	0.77	4.24	0.89	20.59	8.00*	<0.001
4. ความเข้มข้นกับอัตรา	5	2.74	0.59	3.69	0.60	18.86	5.83*	<0.001
5. พื้นที่ผิวกับอัตรา	5	2.91	0.61	3.83	0.73	18.29	5.69*	<0.001
6. อุณหภูมิกับอัตรา	5	2.83	0.74	3.71	0.77	17.71	4.69*	<0.001
7. ตัวเร่งปฏิกิริยากับอัตรา	5	2.71	0.64	3.63	0.82	18.29	4.84*	<0.001
รวม	40	21.18	3.40	28.62	3.73	18.60	19.44*	<0.001

* แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

จากการวัดทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ก่อนเรียนรวมเฉลี่ย 23.56 (SD = 3.06) และ หลัง เรียน รวม เฉลี่ย 28.68 (SD = 4.18) มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย 5.12 หรือร้อยละ 12.79 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คะแนนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ จำแนกตามทักษะด้านต่างๆ

ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ด้านต่างๆ	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		%	t-test	
		mean	SD	mean	SD	gain	t	p
1. การกำหนดปัญหา	7	3.85	0.66	5.03	0.80	12.61	6.01*	<0.001
2. การตั้งสมมติฐาน	7	4.00	0.70	4.82	0.90	12.18	3.79*	0.001
3. การรวบรวมข้อมูล	6	3.41	0.74	4.53	0.99	15.59	6.11*	<0.001
4. การจัดระบบข้อมูล	6	3.53	0.79	4.59	0.89	16.67	4.66*	<0.001
5. การสรุปอ้างอิงด้วยเหตุผล	7	4.29	0.68	4.50	0.79	10.50	2.23*	0.033
6. การประเมินการสรุปอ้างอิง	7	4.24	0.74	5.18	0.83	13.45	4.38*	<0.001
รวม	40	23.56	3.06	28.68	4.18	12.79	15.06*	<0.001

* แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent samples t-test analysis) พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.001$, $t = 15.06$, $df = 33$) เมื่อพิจารณาคะแนนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์จำแนกออกเป็นด้านต่างๆ พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งหกด้าน โดยมีร้อยละของพัฒนาการสูงที่สุดในด้านการจัดระบบข้อมูล (16.67)

และมีร้อยละของพัฒนาการต่ำที่สุดในด้านการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล (10.50) การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เพราะในกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นสำรวจและค้นหาจะมีทักษะการจัดระบบข้อมูลแทรกอยู่ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ช่วยเหลือกันในการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนดให้ มีการวางแผนการทำงานอย่างมีระบบสามารถลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อใช้ประกอบเป็นสมมติฐานจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ในขณะที่ทักษะด้านการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผลมีร้อยละความก้าวหน้าต่ำที่สุด (10.50) เพราะในทักษะนี้แทรกอยู่ในขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป ซึ่งนักเรียนยังไม่มั่นใจในข้อมูลของตนเองที่ได้จากการสำรวจและค้นหา และไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่ครูกำหนดให้ แต่โดยภาพรวมแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันทำงานในการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้านการประเมินการสรุปอ้างอิงสูงที่สุด (5.18)

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเฉลี่ย 21.18 (SD = 3.40) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ย 28.62 (SD = 3.73) มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย 7.44 หรือร้อยละ 18.60 ซึ่งเป็นความก้าวหน้าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ($p < 0.001$, $t = 19.44$, $df = 33$) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะวิธีสอนแบบสืบเสาะ เป็นกระบวนการที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และเป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญใน

กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ทำให้
นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น
(รติพร ศรีลาดเลา ประสาท เนืองเฉลิม และอดิศักดิ์
สิงห์สีโว, 2552) มีความเข้าใจในเนื้อหา ได้ลงมือ
ปฏิบัติจริง เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม รู้จัก
ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน
ภายในกลุ่มและครู มีความกระตือรือร้นในการทำ
กิจกรรมมีความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนสร้างความรู้
ได้ด้วยตนเอง (ศรีบุญตาม โจมศรี, 2553)

2) ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ เรื่อง อัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมี

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
เฉลี่ย 21.18 (SD = 3.40) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
เฉลี่ย 23.56 (SD = 3.06) และหลังเรียนรวมเฉลี่ย
28.68 (SD = 4.18) มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย
5.12 หรือร้อยละ 12.79 ซึ่งเป็นความก้าวหน้าที่มี
นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ($p < 0.001$, $t = 15.06$, $df = 33$) ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ชนิด 5E จะมีขั้นตอน
ของทักษะการคิดเชิงวิพากษ์สอดแทรกอยู่เสมอ จึง
ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพิ่มสูงขึ้น
จากก่อนเรียน โดยขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ผู้วิจัยได้กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการ
ให้เรียนกับสื่อที่หลากหลาย มีภาพแสดงอย่าง
ชัดเจน และมีสีสันที่สวยงาม ตลอดจนนักเรียนได้ลง
มือปฏิบัติด้วยตัวเอง ครูที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้วิธีการสอนที่ทันสมัย และใช้สื่อ
นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียนจะทำให้
เกิดการคิดเชิงวิพากษ์ นอกจากนี้ครูต้องมีเทคนิค
การใช้คำถามที่ส่งเสริมการคิดจะสามารถทำให้นักเรียน
เป็นบุคคลที่มีเหตุผล ซึ่งจะส่งผลให้เกิด
ความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ (เพ็ญศิริ
อาจจุฬา, 2546) ดังนั้น นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหา
ความรู้สูงมีแนวโน้มที่จะทำให้คะแนนทักษะการคิด

เชิงวิพากษ์สูงขึ้นไปด้วย (กนกกร คำผุย, 2550 ;
เจริญ บุญทศ, 2552) นอกจากนี้จากผลการวิจัยยัง
พบว่าทักษะการคิดเชิงวิพากษ์บางด้านพัฒนาได้น้อย
(ธนวดี ตั้งธำรงธวัณ, 2549) โดยในการฝึก
ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ต้องอาศัยระยะเวลาในการ
ฝึกฝนเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยที่การเรียนรู้จะต้อง
เป็นไปอย่างต่อเนื่อง (สมบัติ อัมมระกา, 2552)

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับกิจกรรม POE
ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ทักษะทางการคิดด้านต่างๆ ของนักเรียนในเนื้อหา
อื่นๆ ที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนควรเป็น
การสังเกตพัฒนาการของนักเรียนรายบุคคลในแต่ละ
สถานการณ์ที่ครูกำลังทำการสอน และควรมีเวลาให้
นักเรียนได้ฝึกคิดและแสดงความสามารถได้อย่าง
เต็มที่

เอกสารอ้างอิง

- กนกกร คำผุย. (2550). การเปรียบเทียบผลการ
เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้
พหุปัญญากับการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มี
ต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมโนมิ
ชีววิทยา : การหายใจ การสังเคราะห์ด้วย
แสง และการหายใจและการสังเคราะห์ด้วย
แสงและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของ
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). คู่มือ
การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่ง
สินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).

- เจริญ บุญทศ. (2552). ผลการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม
ศึกษาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
โดยใช้เทคนิคการรู้คิด (Metacognitive
Techniques) กับการเรียนตามคู่มือครู ที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียน
แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ปร.ด.,
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่เน้น
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11(1):
36-38.
- ทิศนา ขัมมณี. (2544). วิทยาศาสตร์ด้านการคิด.
กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
แมนเนจเม้นท์.
- ธนวดี ตั้งธารธนวัฒน์. (2550). การเปรียบเทียบ
แนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมโนดิ
ชีววิทยา : เซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร
ผ่านเซลล์ และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน
ตามรูปแบบการเรียนของ Wheatley และ
การเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. วิทยานิพนธ์
กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- น้ำค้าง จันเสริม. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการ
เรียนการสอน เรื่องงานและพลังงาน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4บนพื้นฐานของทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธี PREDICT-
OBSERVE-EXPLAIN (POE).
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- เบญจมาศ เกตุแก้ว. (2548). การพัฒนาทักษะการ
คิดขั้นสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะทาง
วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,
มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.
- พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. (2543). สอนให้คิด.
วารสารวิชาการ, 3(10) : 13-18.
- เพ็ญศิริ อาจจุฬา. (2546). รูปแบบความสัมพันธ์
เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิด
วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัย
นเรศวร.
- มีนา โอวารินทร์. (2546). การศึกษาจะอยู่ยงนิน
นานเมื่อผู้เรียนรู้วิธีการศึกษาที่ยั่งยืน.
วารสารการศึกษาศาสตร์
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 31(122): 3-9.
- รติพร ศรีลาดเลา ประสาท เนืองเฉลิม และ อติ
ศักดิ์ สิงห์สีโว. (2552). การเปรียบเทียบ
ผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์
และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 11(3): 43-54.
- เรืองศักดิ์ ไตรพันธ์. (2549). การตอบสนองต่อ
สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดการขัดแย้งทาง
ปัญญาในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม. (2553ก). รายงานข้อมูล
นักเรียน OBEC SMISS ระยะที่ 2 ปี
การศึกษา 2552. ตาก : โรงเรียนอัมพวง
วิทยาคม.
- โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม. (2553ข). รายงานการ
ประเมินคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา
2552. ตาก : โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม.

วนิชา ประยูรพันธ์ และ วิมล สำราญวานิช. (2553).
รูปแบบการทำความเข้าใจบนพื้นฐานของ
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องแรงและการ
เคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธี
Predict-Observe- Explain (POE). การ
ประชุมทางวิชาการเสนอผลงาน วิจัยระดับ
บัณฑิตศึกษา ครั้งที่ .11 น .1211-1201.
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.

ศรีบุญตาม โจมศรี. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
4 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ร่วมกับแผนผังโนมิตี. วิทยานิพนธ์ ศศ.
ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สงกรานต์ มูลศรีแก้ว. (2553). ตัวแทนความคิด
เรื่อง ของไหล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติ
วิสต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบทำนาย-
สังเกต-อธิบาย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2553).
ประกาศผลการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). สืบค้นเมื่อ
23 เมษายน 2553, จาก
<http://www.onetresult.niets.or.th/>

สมบัติ อัมระภา. (2552). ผลการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม
ศึกษาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและตามคู่มือครู ที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

อรัญญา สถิตไพบูลย์. (2550). การพัฒนาทักษะ
การคิดวิพากษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการ

เรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.

Dressel, P.L. and Mayhew, L.B. (1957). *General
Education: Explorations in Evaluation*.
Washington DC: America Council on
Education.