

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Study of The Effects of Problem Based Learning on
Learning Achievement and Scientifics Attitudes of
Prathomsuksa Six Students

จิรพรรณ เพ็ญประยูร*

ae_champy_nongporche@hotmail.com*

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย**

พงศ์เทพ จิระโร***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ รวมทั้งเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ การวิจัยนี้ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแหลมแทน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 34 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นใช้ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์

*นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

***นาวาตรี ดร. ภาควิชาวิจัยและวัดผลทางสถิติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

The purposes of this research were to study and compare the result of studying Science of Prathomsuksa six students by using problem based learning method and traditional learning methods. This research also was compared with the process of science and scientific attitude of Prathomsuksa six students. The sample consisted of 34 students in Prathomsuksa six, who enrolled on the first semester in academic year of 2015 at Ban Laem Tan School, Mueng District, Chonburi Province. The students were selected by purposive sampling. This research took 14 hours. The research instruments were lesson plans, learning achievement test, the process of science skill test and scientific attitude test. The research was analyzed by using mean and standard deviation, and t-test. These were the results of the research. 1) The result of studying science of Prathomsuksa six students who were taught by using problem based on learning method was higher than using normal learning method. The result was statistically higher significant at ($p < .05$). 2) The result of science skill of Prathomsuksa six students who were taught by using problem based on learning method was not different from using traditional learning method. The result was statistically significant in general. 3) The scientific attitude of Prathomsuksa six students who were taught by using problem based on learning method was higher than using traditional learning method. The result was statistically higher significant at ($p < .05$).

Keywords: learning approach/ problem-based/ learning achievement/ scientific attitudes

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคของโลกาภิวัตน์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยี และวัฒนธรรม อีกทั้งยังเป็นยุคสังคมของการเรียนรู้ และภูมิปัญญาถูกนำมาใช้ในการสร้างเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาประเทศ การศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะผลักดันประเทศให้ก้าวสู่ศตวรรษใหม่อย่างมั่นคง ซึ่งคุณภาพของการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต่อตระหนัก การเรียนโดยการทำหนังสือหรือท่องจำ มุ่งแต่เนื้อหาวิชาเป็นหลัก โดยครูเป็นผู้สอนหรือถ่ายทอดโดยตรงนั้นไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ครบในทุก ๆ ด้าน (วัลลี สัตยาศัย, 2547 : 2)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลง

ทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขัน และร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลเมืองโลก มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งมีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (ชนัญธิดา พรหมมา, 2554 : 2) ซึ่ง

การจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน โดยการนำนวัตกรรมใหม่ เข้ามาใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะในการสังเกต ตั้งคำถาม หาคำตอบ รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ ครูจะต้องจัดเตรียมการสอน โดยมีการวางแผนกิจกรรมเพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผน การวัดผล ประเมินผล กิจกรรมจะต้องเน้นกระบวนการคิด วางแผน ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นเพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาต่างๆ (กรมวิชาการ, 2545 : 142-143)

การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น เน้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ จึงจำเป็นจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และวิธีการสอนที่หลากหลาย ซึ่งวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีหลายวิธี ได้แก่ การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง การสอนแบบใช้บทบาทสมมติ การสอนแบบร่วมมือ การสอนแบบกรณีตัวอย่าง การสอนแบบทดลอง การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น สำหรับวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด เหมาะกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ และการสอนแบบบรรยายเป็นวิธีสอนที่ครูสอนโดยถ่ายทอดความรู้จำนวนมากแก่นักเรียนโดยตรง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเสนอความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์ความรู้ที่เลือกสรรและจัดลำดับไว้อย่างดี การดำเนินการอาจแบ่งได้ 4 ตอน คือ การกล่าวนำ ตัวเนื้อเรื่อง การสรุปย่อระหว่างนำเสนอ และการสรุปการบรรยาย (ภาพไพบูลย์, 2542 : 18)

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 1) อีกทั้งการเรียนรู้อิงปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนศึกษา การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจแก้ปัญหาเป็นฐาน (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545 : 13)

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ ซึ่งส่วนใหญ่งิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้มีกิจกรรมการทดลอง โดยเน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหาต่างๆต่อไปในอนาคต แต่ปัญหาที่ประสพก็คือ ไม่ว่าหลักสูตรจะดีเพียงใด ถ้าการจัดการเรียนการสอนยังคงเหมือนเดิม คือ มีครูเป็นศูนย์กลางสอนให้จำมากกว่าสอนให้ทำ สอนให้เชื่อมากกว่าการสอนให้ขัดแย้ง สอนเนื้อหามากกว่าสอน

กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งไม่ได้นำศักยภาพของผู้เรียนมาใช้ แต่เป็นการปิดกั้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนโดยสิ้นเชิง (บุรุษย์ ศิริมหาสาร, 2540 : 20) และพบว่า ในปัจจุบันการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมายเท่าที่ควร อันมีปัจจัยประการหนึ่ง คือ ครูไม่เข้าใจแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละแบบได้ (วัลลภ กันทรัพย์, 2534, หน้า 56) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยมาตรฐานเดียวกัน สอนโดยวิธีสอนเดียวกัน ในเวลาเท่ากัน กับนักเรียนทุกคน กระบวนการอย่างนี้ทำให้นักเรียนบางส่วนเท่านั้นที่ได้รับความรู้ค่อนข้างเต็มเม็ดเต็มหน่วย ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มที่เท่าที่ควรจะเป็น (อดุลย์ วงษ์ใหญ่, 2538 : 30) ซึ่งการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนทั้งของครูและนักเรียน โดยลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะช่วยพัฒนาให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในกาแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ได้แก่ ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ และใจกว้าง เต็มใจรับฟังความคิดเห็นใหม่ ๆ ซึ่งบุคคลที่มีบุคลิกนี้ จะประสบความสำเร็จในการทำงาน และสามารถพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538 : 28-30)

จากสภาพการณ์และปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่างจากการจัดการเรียน

รู้โดยวิธีปกติหรือไม่ อย่างไร โดยเลือกศึกษาทดลองโรงเรียนบ้านแหลมแทน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อันจะส่งผลต่อคุณภาพทางการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแหลมแทน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแหลมแท่น อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มีจำนวนนักเรียน 2 ห้อง รวมทั้งสิ้น 34 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องหินบนผิวโลกและภายนอกโลก

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้ระยะเวลา สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 14 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 วิธี

- 1) วิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2) วิธีจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2) ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นกาวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองการเปรียบเทียบกลุ่มแบบคงที่ (The static-group comparison design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 121) ไม่มีการสุ่มตัวอย่างแต่มีการวัดผลหลังการเรียน ซึ่งผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลในช่วงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 อย่าง ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องหินบน

โลกและภายนอกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้น คือ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา การนำเสนอปัญหาแผนการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงาน

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (5E)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องหินบนโลกและภายนอกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้าง ความสนใจ ขั้นการสำรวจและค้นหา ขั้นการอธิบาย และลงข้อสรุป ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน 8 ด้าน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .89

4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบให้คะแนนตามความคิดเห็น 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแหลมแท่น อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มควบคุม

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง

โดยจัดสถานการณ์ของทั้ง 2 กลุ่มให้เหมือนกัน ยกเว้น กลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ใช้การจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่วนกลุ่มควบคุมคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ใช้การจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

3. หลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นตามแผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน ครบทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ผู้วิจัยจะทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวัดเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวัดเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปตามลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ

5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีปกติ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลจากการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กอบวิทย์ พิริยวัฒน์ (2554) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ และหาคำตอบ รวมทั้งหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งเรื่องนี้ กมลวรรณ สายจุฑารัตน์ (2556) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือ

สถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำตัวที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเอง สร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยได้ทดลองจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเฉพาะของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 8) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ เพื่อนำมากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากรเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการจะเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ 3) ขั้นนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้าผู้เรียนจะต้องทำการตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกับปัญหาโดยใช้ความรู้เดิมจากสมาชิกภายในกลุ่ม พร้อมทั้งเรียงลำดับเนื้อหาจากนั้นคัดเลือกสมมติฐานที่จะนำมาศึกษาเพิ่มเติมต่อไป 4) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย 5) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด 6) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่า ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง และ 7) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอ เป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่ม จะเห็นได้ว่าการวัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็น

ฐานมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ โดยการนำตนเองค้นหาและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง จึงเกิดความจำที่ทนนาน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลจากการวิจัย พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานไม่สูงกว่าวิธีปกติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 ที่ว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ” ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีที่ต่างกันนั้น ต่างมีพื้นฐานประสบการณ์เดิมทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงกัน ประกอบกับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีปกติ คือ วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5E) นั้น ต่างมีกระบวนการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังที่ กมลวรรณ สายจุฑารัตน์ (2556) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานประการหนึ่ง คือ การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2545) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประการหนึ่ง คือ การสำรวจและค้นหาซึ่งโดยภาพรวมแล้วการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีนี้ ต่างมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกัน อันได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซและสเปกกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ (ณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล, 2547) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาคำความรู้ โดย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ เพราะเป็นการทำงานของสมอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545 : 9)

3. ผลการวิจัย พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3 ที่ว่า “เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าวิธีปกติ” ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ คือ วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (5E) นั้น ต่างมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตพิสัยที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนการกำหนดปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากจะรู้ และอยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบนั้น ๆ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะ (5E) ก็มีขั้นตอนการสร้างความรู้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจ ความสงสัยจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เป็นต้น แต่การที่นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มีค่าเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะ (5E) ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีด้วยกันทั้งคู่ เนื่องด้วยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ค่อนข้างแยกคายหรือลึกซึ้งกว่าไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นการนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบกำหนด และขั้นนำเสนอและประเมินผล

(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ในส่วนของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ คือ การใช้การสืบเสาะหาความรู้ (5E) นั้น มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นการสร้างความรู้ ขั้นการสำรวจและค้นหา ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นตอนขยายความรู้ และขั้นการประเมิน โดยจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติต่างมุ่งเสริมสร้างให้นักเรียนมีคุณลักษณะและพฤติกรรมของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แต่การจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะและพฤติกรรมของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 12-13) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะและพฤติกรรมของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประการหนึ่ง คือ ความอยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในเรื่องต่างๆ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานผู้สอนต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องเหมาะสม โดยศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษารายวิชาที่สอน ผู้เรียน และวิธีการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้

1.2 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนตามลำดับ 7 ขั้น ซึ่งผู้สอนต้องควบคุมเวลาในการดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามกำหนดเวลา โดยนักเรียนต้องปรับตัวให้ทันตามกำหนดเวลาของกิจกรรมนั้น ๆ

1.3 ช่วงเวลาที่นักเรียนดำเนินกิจกรรม ผู้สอนควรกระตุ้นด้วยคำถามที่สร้างสรรค์ และเสริมแรงใน

ทางบวกที่ถูกต้อง เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยผู้สอนต้องชี้แนะให้นักเรียนได้คิดเพื่อนำไปสู่กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

1.4 ผู้สอนควรคอยกระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นพัฒนาทักษะการเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ โดยการชี้แนะตนเองได้

1.5 ผู้สอนต้องเป็นผู้บริการที่ดีในการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เอกสาร สื่อเทคโนโลยีต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า

1.6 ผู้สนใจสามารถนำการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการคิดแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยวิธีแบบ 4 MAT เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้โดยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วนำมาออกแบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ สายจุฑาวัฒน์. (2556). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. เข้าถึงได้จาก <http://www.13nr.org/posts/258017>
- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กอบวิทย์ พิริยวัฒน์. (2554). ผลงานวิจัยในชั้นเรียน. เข้าถึงได้จาก <http://leacharkobwithoio.wordpress.com>
- ชนัญธิดา พรหมมา. (2554). การใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนการสอน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล. (2547). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. ชลบุรี: โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2540). การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาหลักสูตร. ม.ป.ท.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530 ก). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545 ก). การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่: โรงพิมพ์เชียงใหม่ คอมเมอร์เชียล.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.
- วรรณทิพา รอดแรงค่า. (2540). การประเมินทักษะกระบวนการและการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วัลลภ กันทรัพย์. (2534). ข้อคิดเบื้องต้นในการเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท). (2545). *คู่มือหนังสือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
เลขาธิการสภาการศึกษา.

อดุลย์ วงใหญ่. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เอกสารวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนและการ
สอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ.