

การพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์
ประวีต เอรารวรรณ์ และ มนูญ ศีวารมย์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และสนทนากลุ่ม จากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) การทดลองใช้แบบการสอน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาวสง่างามเจริญวิทย์ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 3) แบบประเมินพฤติกรรมทางการเรียน และ 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

ผลการวิจัย ปรากฏว่า

1. แบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ลำดับขั้นการสอน 2) หลักการของการปฏิสัมพันธ์ 3) หลักการของการตอบสนอง 4) ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอน
2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบการสอนมีพฤติกรรมทางการเรียนดีขึ้น
4. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบการสอนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

คำสำคัญ: การพัฒนาแบบการสอน, การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา

Development of a Science Instruction Model Based on Problem-Based Learning to Enhance Problem Solving Skills of Grade Seven Students

Sikharintharn Khotsing

Prawit Erawan and Manoon Siwarom

Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

Abstract

The aim of this research was to develop an instruction model for science learning based on problem-based learning in order to enhance problem solving skills of grade seven students using mixed-method approach. The research method was divided into two parts: 1) developing a science instruction model based on problem-based learning principles by studying from schools that already applied problem-based learning and 2) the instruction model was tried out. The sample consisted of 24 grade seven students of Khoawsangajaroenwit school. The instruments were 1) learning plans 2) a test of problem solving skill 3) the assessment of learning behavior and 4) a questionnaire measuring the attitude towards science learning. The statistics used for data analyzes were mean, standard deviation and the Wilcoxon Matched Pairs Signed - Ranks Test.

The findings were:

1. The scientific instruction model consisted of 4 steps 1) syntax 2) social system 3) principles of reaction and 4) support system.
2. The students' problem solving skill scores after learning were higher than before learning ($p < .05$).
3. The students' learning behavior during class was better.
4. The students' attitude toward science learning was higher.

Keywords: development of instruction model, problem-based learning, problem-solving skill

ความนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักมนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคือผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสมรรถนะดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นด้วยการส่งเสริมประสบการณ์จากการเรียนรู้และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากการปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวทางพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ ต้องมีลักษณะหลากหลายตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ (สุพล วังสินธ์, 2549) ผู้เรียนจะต้องมีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา และทักษะในการดำเนินชีวิต โดยมีผู้เรียนเป็นส่วนร่วมในการเรียนการสอน เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของทักษะการคิดทั้งหมด และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในสังคม ในปัจจุบันบุคคลใดมีความสามารถในการทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ดี จะช่วยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ เพราะจะต้องมีพื้นฐานความรู้ดีและรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาในหลายรูปแบบ ต้องติดตาม มองเห็นและรับรู้ปัญหาของสังคม และการที่จะแก้ปัญหาได้ จะต้องศึกษาปัญหา ศึกษาที่มาสาเหตุของปัญหา คิดค้นหาวิธีการแก้ไขด้วยวิธีการที่เหมาะสมที่สุด โดยการใช้วิธีการซึ่งอาจได้มาจากการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์หรือศึกษาจากแหล่งข้อมูลอ้างอิงเอกสารฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่น่าเชื่อถือ แล้วจึงตัดสินใจและเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจแก้ปัญหา ผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรจัดประสบการณ์ สถานการณ์ กิจกรรมที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ในปัจจุบันนี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นเน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนมากกว่าที่จะให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ จึงทำให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการคิดในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ดังนั้น ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่สามารถ

นำมาพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาเหล่านั้นเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเหล่านั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิตินา แชมมณี, 2555) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด คือ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ด้วยเหตุผลนี้ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ควรเป็นห้องเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ แต่ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมได้ โดยการดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำมาพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยประยุกต์วิธีวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed method research) เนื่องจากวิธีวิจัยการเชิงคุณภาพและวิธีวิจัยเชิงปริมาณต่างก็มีแนวคิดและจุดเด่นของตนเอง การใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียวในการศึกษาเรื่องหนึ่ง ๆ แม้จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์และได้ผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ แต่บางครั้งก็ขาดข้อมูลด้านความรู้ความจริงเพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางสังคมที่ต้องการศึกษาตามธรรมชาติที่เป็นจริงในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านที่เป็นความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม หรืออุดมการณ์ของบุคคล ดังนั้นการใช้การวิจัยแบบผสมวิธีจึงเป็นการเสริมเติมเต็มในกระบวนการวิจัยของการวิจัยทั้งสองแบบ ทำให้ได้คำตอบหรือตอบคำถามของการวิจัยได้อย่างครอบคลุม ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาอย่างกว้างขวางและลุ่มลึก ช่วยให้ผู้วิจัยตั้งประเด็นคำถามและวัตถุประสงค์ของการศึกษา หากคำตอบได้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย ในการหาคำตอบให้กับคำถามและวัตถุประสงค์การวิจัย (รัตนะ บัวสนธ์, 2555) และการวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นโดยการใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ สังเกตการสอนของผู้สอน และสังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียน สนทนากลุ่มร่วมกับผู้เรียนเพื่อสร้างรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วใช้วิธีวิจัยเชิงปริมาณในขั้นตอนทดลองนำรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาวสง่าเจริญวิทย์

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันของโรงเรียนชาวสง่าเจริญวิทย์ ปรากฏว่า ผู้เรียนไม่ค่อยมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เนื่องจากผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่พึงประสงค์ มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านลบ ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 2.2 เปรียบเทียบพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 2.3 ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมุติฐานการวิจัย

ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนโดยใช้
ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการทดลอง

วิธีดำเนินการ

การวิจัยนี้ผู้วิจัยประยุกต์เทคนิคการรวบรวมข้อมูลแบบผสมวิธี (Mixed-method research) มีขั้นตอน
ดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด
แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากแหล่งข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ สังเกตการสอนของครูและสังเกตการเรียนของ
นักเรียน สนทนากลุ่มร่วมกับนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. กำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอน
3. สร้างรูปแบบการสอนและจัดทำแผนจัดการเรียนรู้
4. ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบและแผนจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
5. แก้ไขปรับปรุงรูปแบบและแผนจัดการเรียนรู้
6. สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
 - 6.1 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียน และแบบ
บันทึกสภาพการจัดการเรียนการสอน
 - 6.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิด
แก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
7. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ
8. ทดลองใช้เครื่องมือ
9. นำเครื่องมือไปใช้ในการเก็บข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย เป็นครูและนักเรียนโรงเรียนลำปลายมาศพัฒนา อ.ลำปลายมาศ จ.บุรีรัมย์ ซึ่งเป็นการเลือก
แบบเจาะจง โรงเรียนลำปลายมาศพัฒนาเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่ได้รับ

การยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิชาการทางการศึกษาและเป็นโรงเรียนที่มีการประชาสัมพันธ์และเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้บุคคลทั่วไปได้รับทราบกันอย่างแพร่หลาย

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยการนำรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นไปทดลองใช้ในสภาพการณ์จริง โดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณ มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบแผนรองรับภายใน : รูปแบบการทดลอง 2 ระยะ วิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลัก (Two phase embedded design: experimental model by qualitative dominant) ซึ่งแบบแผนการวิจัยแบบนี้จะมีการจัดให้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นวิธีการหลัก และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นวิธีการรอง วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพใช้การสังเกต สัมภาษณ์ และสนทนากลุ่มกับกลุ่มเป้าหมายที่คัดเลือกไว้ เพื่อนำมากำหนดเป็นรูปแบบการสอนและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณโดยการนำรูปแบบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของศูนย์เครือข่ายสถานศึกษาตงหม้อทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ทั้งหมด 6 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 154 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาวสง่าเจริญวิทย์ ปีการศึกษา 2555 จำนวน 24 คน ผู้วิจัยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

วิชาที่ใช้ในการทดลอง คือ วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิสัยทัศน์ และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ลมฟ้าอากาศ จำนวน 7 แผน รวมเวลา 20 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ
3. แบบประเมินพฤติกรรมทางการเรียน ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียน ลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

สรุปขั้นตอนของการทดลอง ดังนี้

1. ทดสอบก่อนทดลองใช้รูปแบบ
 - ทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
 - ประเมินพฤติกรรมทางการเรียน

2. การดำเนินการขณะทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้นั้นต้องสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนและบันทึกสภาพการจัดการเรียนการสอนทุกครั้ง

3. การดำเนินการหลังการทดลอง

- ทดสอบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
- ประเมินพฤติกรรมทางการเรียน
- วัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

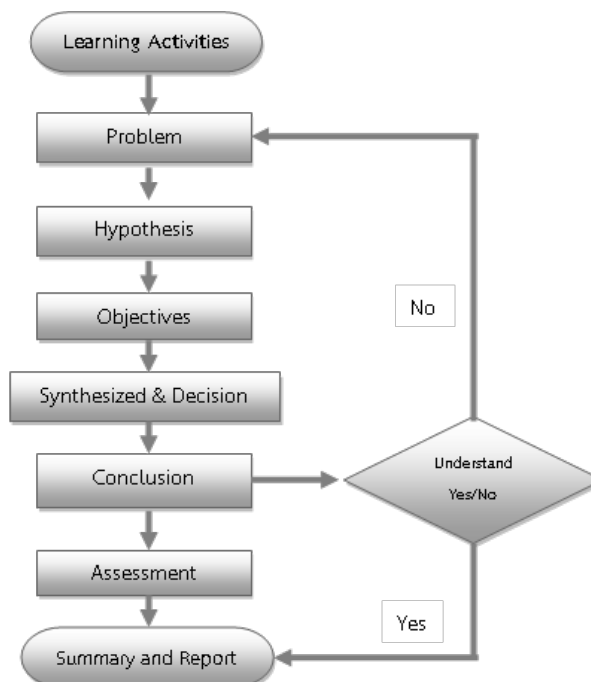
การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
2. วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือโดยการหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์เป็นรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบแนวคิดของ Joyce and Weil (1992) ซึ่งประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบการสอน (Syntax) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และ 2. ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PHORSCA ประกอบด้วย 1) ขั้นระบุและเปิดประเด็นปัญหา (Problem) 2) ขั้นระดมสมอง ร่วมอภิปรายเพื่อวิเคราะห์และตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) 3) ขั้นจัดลำดับความสำคัญ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Objectives) 4) ขั้นกำหนดภาระงานให้สมาชิกในกลุ่ม มอบหมายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ภายนอกและเรียนรู้ด้วยตนเอง (Research) 5) ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์สะท้อนกลับ โดยสมาชิกเสนอข้อมูลที่ค้นคว้าต่อสมาชิกกลุ่ม เพื่อการพิสูจน์ตามสมมติฐานและตัดสินใจเลือกคำตอบ (Synthesized and decision) 6) ขั้นนำเสนอข้อสรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Conclusion) และ 7) ขั้นประเมินตนเองและประเมินผลงาน (Assessment) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ PHORSCA

2. **ชั้นหลักการของการปฏิสัมพันธ์ (Social system)** ครูและนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ครูมีจิตใจดี พุดจาสุภาพ อารมณ์ดี เป็นกันเองกับนักเรียนตลอดเวลา สามารถปรับตัวให้เข้ากับนักเรียน ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคนอย่างเท่าเทียมกัน รู้จักให้กำลังใจทั้งการยกย่องและการกระตุ้นเพื่อก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ครูจัดการเรียนรู้ตามความต้องการของนักเรียน โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย และจัดบรรยากาศทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนสอดคล้องกับการเรียนรู้ ใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริงที่มีอยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน ง่าย น่าสนใจ เหมาะกับวัย และสอดคล้องกับประเด็นปัญหา เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

3. **ชั้นหลักการของการตอบสนอง (Principles of reaction)** ครูรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล สามารถจัดการเรียนรู้ตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สื่อ อุปกรณ์การเรียนที่เหมาะสมอย่างเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ รวมทั้งการสร้างบรรยากาศทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน สร้างแรงจูงใจให้เกิดแก่นักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนตลอดเวลา ครูสามารถวัดและประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ ซึ่งมีส่วนที่จะช่วยในด้านการตอบสนองต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้

4. **ชั้นระบบการสนับสนุนการเรียนการสอน (Support system)** สิ่งจำเป็นที่จะทำให้การใช้รูปแบบได้ผลนั้น ประกอบด้วย ครู นักเรียนและบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้รอบ ๆ ตัวนักเรียน เน้นสื่อที่เป็นของจริงทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกลงมือปฏิบัติ ซึ่งสื่อเหล่านั้นต้องสอดคล้องกับประเด็นปัญหา น่าสนใจ ง่าย เหมาะสมกับวัย หรือสามารถหาได้ในท้องถิ่น และนักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการเตรียมสื่อ อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนอย่างใกล้ชิด ก็เป็นบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนทำให้นักเรียนทุกคนมีความสุข สนุกกับการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ควรเพียงพอไม่จำกัดเวลามากเกินไป

ผลการประเมินรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากรูปแบบการสอน มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

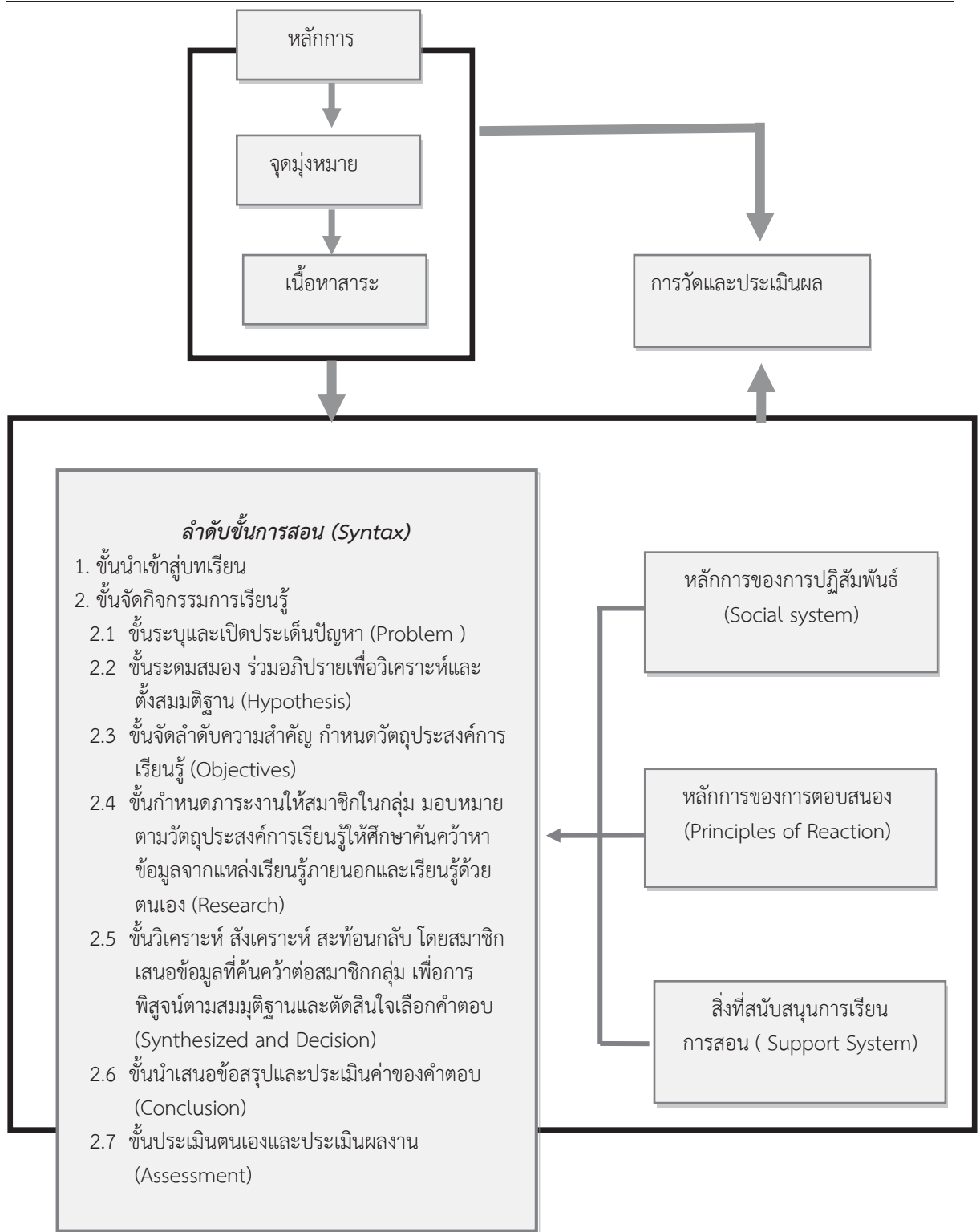
ตอนที่ 2 ผลของการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง ปรากฏว่า

1. นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย

2. พฤติกรรมทางการเรียนระหว่างเรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปรากฏว่านักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมทางการเรียนในแต่ละสัปดาห์ดีขึ้น นักเรียนแต่ละคนร่วมแสดงความคิดเห็น และลงมือปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยมีการสลับบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ด้วยความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และมีความรับผิดชอบต่อการเรียนตามศักยภาพของแต่ละคน

3. นักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยรวมดีขึ้น

รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน สังเกตจากนักเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการร่วมทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ร่วมแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เมื่อพบเจอปัญหาในระหว่างที่ทำการกิจกรรม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาจนประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่หลากหลาย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2555) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันที่หลากหลาย และสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. ผลของการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง

2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่ยากเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนและกระบวนการ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย ทั้งการคิดเดี่ยว คิดคู่และคิดเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นตลอดเวลา ได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่มซึ่งในแต่ละกลุ่มนั้นจะประกอบด้วยผู้เรียนที่ความสามารถ จึงทำให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งผู้สอนเอาใจใส่ดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด คอยชี้แนะ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสนุกและมีความสุข สื่อต่าง ๆ มีอย่างเพียงพอ และจากการที่รูปแบบการสอนนี้ได้ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลายและคิดหลายระดับ รวมถึงทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่หลังจากที่ได้เรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาดีขึ้น เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาผู้เรียนจะนำปัญหานั้นมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อได้สาเหตุของปัญหาแล้วจะหาวิธีแก้ปัญหานั้นตามวิธีการที่คิดขึ้นมา เมื่อแก้ปัญหานั้นแล้วผู้เรียนก็สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าใช้วิธีแก้ปัญหานั้นแล้วผลที่จะเกิดตามมาคืออะไร ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974) คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ โชติรัตนากุล (2554) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อเรียนด้วยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ชื่อวาระูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 5P นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน และมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) ที่พบว่า

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการศึกษาพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนด้วยรูปแบบการสอน จากการสังเกต
พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนในระหว่างเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้น ปรากฏว่า นักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรม
ทางการเรียนในแต่ละสัปดาห์ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนมี
โอกาสแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ และลงมือปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียน
เกิดทักษะกระบวนการคิด สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2555) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลอง
ผิดลองถูกบ้างจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิธีการแก้ปัญหา จัดจำการเรียนรู้ได้ดี และเกิดความภาคภูมิใจในการ
ทำสิ่งต่าง ๆ

2.3 ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น
ปรากฏว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้
เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด นักเรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่ยากเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาสาระที่เลือกก็ไม่
ยากเกินความรู้ความสามารถของนักเรียนและเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้อง
กับ ทิศนา ขัมมณี (2555) ที่กล่าวว่า การสอนเพื่อปลูกฝังค่านิยมใด ๆ ให้แก่ผู้เรียน สามารถดำเนินการตามลำดับขั้น
ของวัตถุประสงค์ทางด้านเจตคติของบลูมและคณะได้ดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การรับรู้ค่านิยม ขั้นที่ 2 การตอบสนองต่อ
ค่านิยม ขั้นที่ 3 การเห็นคุณค่าของค่านิยม ขั้นที่ 4 การจัดระบบค่านิยม ขั้นที่ 5 การสร้างลักษณะนิสัย ผู้สอนส่งเสริม
ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามค่านิยมนั้นอย่างสม่ำเสมอโดยติดตามผลการปฏิบัติ และให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง
เป็นระยะ ๆ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จนเป็นนิสัย การดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น ไม่สามารถทำได้ใน
ระยะเวลาอันสั้น ต้องอาศัยเวลา โดยเฉพาะในขั้นที่ 4 และ 5 ต้องการเวลาในการปฏิบัติ ซึ่งอาจจะมากน้อยแตกต่างกัน
ไปในผู้เรียนแต่ละคน

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยไปใช้

รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัด
กระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งปัญหานั้นต้องเป็นปัญหาที่
ท้าทาย น่าขบคิดและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนด้วย โดยปัญหานั้นเป็นปัญหาที่นักเรียนได้
ร่วมกันแสดงความคิดเห็น และตัดสินใจเลือกปัญหานั้นด้วยตนเอง ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยาก
ที่จะเรียนรู้ โดยตั้งประเด็นคำถามที่หลากหลายให้นักเรียนมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ตนเอง
อยากเรียนรู้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ให้อิสระแก่นักเรียนในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยกระบวนการ
กลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องค้นคว้าหาคำตอบของปัญหานั้นร่วมกัน นำเสนอโดยใช้รูปแบบต่าง ๆ ตามความสนใจให้กลุ่ม
อื่น ๆ ฟัง เน้นให้นักเรียนแต่ละคนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง และนักเรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ
เจตคติ และคุณธรรม ไปพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน ในการนำ
รูปแบบการสอนไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องพิจารณาดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ PHORSCA ครูผู้สอนต้องชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ให้
นักเรียนฟัง เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจวัตถุประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหาสาระ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครู บทบาทของนักเรียนโดย
ละเอียด ครูต้องสามารถสร้างฉันทะและแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ให้เกิดกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา
ประกอบกับการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เอื้อต่อรูปแบบการสอน สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรเน้นสื่อที่เป็น

ของจริง สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน ง่าย ๆ เพียงพอ และเป็นสื่อที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน ครูต้องวางแผนและเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับการสอนตามรูปแบบนี้อย่างถ่องแท้ ประกอบกับ ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบการสอนนี้ ต้องใช้เวลาที่ต่อเนื่องกันและมีความยืดหยุ่นในการทำกิจกรรม ครูไม่ควรเร่งรัดคำตอบ เพียงแต่คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้กิจกรรมจบลงในคราวเดียวกัน มีคำตอบภายในคราวเดียว ซึ่งแสดงถึงองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างเอง ควรให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการปฏิบัติ อย่างเพียงพอ ที่สำคัญครูต้องให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างแท้จริง ฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น เพราะการที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจะให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ และเมื่อนักเรียนพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ นักเรียนจะได้มีทักษะกระบวนการคิด แก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม ครูต้องมีความมุ่งมั่น อดทน ให้ความใกล้ชิดเป็นกันเองกับนักเรียน และต้องสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนได้ และควรให้การเสริมแรงนักเรียนเป็นระยะ ๆ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง และเกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง

2. ในการเรียนการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ PHORSCA ผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้ จากที่เคยเรียนรู้จากการถ่ายทอดความรู้จากครูอย่างเดียว ครูเป็นผู้กำหนดเนื้อหาสาระที่จะเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้จากการจดจำเท่านั้น มาเป็นเรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนอยากจะเรียน กำหนดสิ่งที่อยากเรียนรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง สามารถแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ได้ นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเอง ตลอดจนต้องทำความเข้าใจการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เพราะแต่ละขั้นตอนจะส่งผลต่อเนื่องกันไป จึงไม่ควรจะข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง อันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนและมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนต้องเข้าใจผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีความสุขในการเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. การประเมินผลตามรูปแบบการสอนนี้ ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนักเรียนจะได้รู้ว่าตนเองเข้าใจและมีพัฒนาการเรียนรู้อยู่ในระดับใด ครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนประเมินตนเองตามความเหมาะสม และประเมินผลงานนักเรียนตามสภาพจริง ทั้งจาก การสังเกต ความสนใจในการทำกิจกรรม การตั้งคำถาม/การตอบคำถาม ตรวจชิ้นงานตามเกณฑ์ Rubric Score และการนำเสนอผลงาน

ข้อเสนอแนะการวิจัยต่อไป

1. ครูผู้สอนอาจศึกษาผลการนำรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ประถมศึกษา ทั้งนี้เพราะรูปแบบการสอนนี้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิด ทั้งทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

2. ผู้สอนอาจศึกษาผลการนำรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

3. ผู้สอนอาจศึกษาผลการนำรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปพัฒนาทักษะกระบวนการคิดด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะกระบวนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). *การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). *วิชาการ*, 5(2), 11-17.
- รัตน์ บัวสนธิ์. (2555). *วิธีการเชิงผสมผสานสำหรับการวิจัยและประเมิน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรภรณ์ โชติรัตนกุล. (2554). *การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องเรขาคณิต 2 มิติและ 3 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6: การวิจัยแบบผสมวิธี*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพล วัณสินธ์. (2549). วิธีสอนแบบแก้ปัญหา: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วิทยาสาร*, 105(7), 56-59.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). *การวิเคราะห์คะแนนและคุณภาพของแบบทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553-2554*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.niets.or.th/examweb/frlogin.aspx>. [สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2555].
- Joyce, B., & Weil, M (1992). *Model of Teaching*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.
- Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *The Science Teacher*, 41, 16-18.