**ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมี**

**วิจารณญาณ และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**วารุณี สกุลณี**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 398 หมู่ 9 ถ.สวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000**

**e-mail: wasomwa@gmail.com**

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 3) ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านวังชุมพร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 3 ข้อ และ 3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ**: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ,

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**The Effects of Learning Management by Problem-Based Learning**

**on Critical Thinking Ability and Science Subjects Attitude of**

**Mathayom Suksa 3 Students**

**Warunee Sakunee**

**Nakhon Sawan Rajabhat University, 398 Moo. 9, Sawanwithi Road, Muang District, Nakhon Sawan, 60000**

**e-mail: wasomwa@gmail.com**

**ABSTRACT**

This research aims to 1) compare the critical thinking ability of the MathayomSuksa 3 students before and after learning by problem-based Learning 2) compare the critical thinking abilities of the Mathayom Suksa 3 students after learning by problem-based learning with the 75 percent of full score. 3) study the attitude of the Mathayom Suksa 3 students toward Science subjects after learning by problem-based learning. The samples were 30 students of Banwangchumphon School. The research instruments comprised 1) the 6 Lesson plans based on problem-based learning 2) the 3 items of critical thinking ability assessment form and 3) the science subjects attitude assessment form. Statistics used for data analyzed was mean, standard deviation, paired sample t-test and one sample t-test.

The results of this research showed that:

1. The critical thinking ability of Mathayom Suksa 3 students after learning by problem-based learning was significantly higher than before at the .05 level.

2. The critical thinking ability of Mathayom Suksa 3 students after learning by problem-based learning was significantly higher than the criteria 70 percent of full score.

3. The attitude of Mathayom Suksa 3 students toward learning in science subjects after learning by problem-based learning was at the highest level.

**Keywords:** Learning Management by Problem-Based Learning, Critical Thinking Ability, Science Subjects Attitude

**บทนำ**

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตามมาตรา 22 และมาตรา 24 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดเป็น และการจัดการศึกษาในปัจจุบันจะต้องปรับให้ทันต่อการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สังคมในยุคปัจจุบันเป็นสังคมแห่งยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของสังคมไทยในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ การที่มนุษย์จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เหมาะสมกับยุค สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ที่มุ่งเน้นให้เพิ่มการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ให้มากขึ้น ทั้งทักษะในด้านการใช้ชีวิต ทักษะการคิด และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยมีข้อมูลและหลักฐานประกอบเหตุผลในการตัดสินใจ ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดอย่างมีคุณภาพ เพราะมีระบบความคิดอย่างเป็นขั้นตอน (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2552)

วิทยาศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 1) แต่สภาพปัจจุบันในการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) พบว่า ผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ลดลง คะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วงลำดับที่ 51 - 57 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ดังนั้นสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific competencies) จึงมีความสำคัญเป็นพิเศษ เพราะเป็นการแสดงความสามารถของนักเรียนในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluate and Design Scientific Enquiry) และ การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) เพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลในการเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริง (สสวท. 2560) ซึ่งสอดคลองกับสมรรถนะที่สำคัญในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ความสามารถในการคิด เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 2-3)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิด มีหลายแนวทาง เช่น การจัด การเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการที่จะค้นคว้าหาความรู้จนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559)

อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากย์ หรือความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. กำหนดปัญหา 2. ทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ดำเนินการค้นคว้า 4. สังเคราะห์ความรู้ 5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6. นำเสนอและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา,2550) มีงานวิจัยที่สอดคล้อง คือ เมื่อทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 วีระ เตโช (2549) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อลิศรา ศรีสร้อย (2554) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ และควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนงานวิจัยของ อ้อแก้ว เดือนอุประ (2555) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น และในการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ Cindy (2004) ยังเสนอข้อค้นพบอีกว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจะได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกระบวนการคิด นอกจากนี้การจัด การเรียนรู้ยังยึดผู้เรียนเป็นสำคัญอีกด้วย

จากความสำคัญของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทิศทางการเปลี่ยนแปลงในยุค

โลกาภิวัตน์ (Globalization) ที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากจะพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาแล้วยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง หรือความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูล สรุปข้อมูลอย่างมีเหตุผล รอบคอบ จากหลักฐานที่น่าเชื่อถือ เมื่อผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง และเห็นคุณค่าความสำคัญของวิทยาศาสตร์มากขึ้น

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

3) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

**สมมติฐานของการวิจัย**

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบแผน การวิจัยแบบกลุ่มทดสอบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-posttest Design)

**ประชากร**

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ในกลุ่มโรงเรียนอำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 320 คน

**กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านวังชุมพร ในกลุ่มโรงเรียนอำเภอแม่วงก์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sample) ที่มีความคล้ายคลึงกันระหว่างกลุ่มโดยการจับฉลากที่ระบุชื่อโรงเรียนและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนบ้านวังชุมพร

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นชนิดเขียนตอบแบบบรรยาย จำนวน 3 สถานการณ์

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

**การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ**

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

1.1 ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่ม พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 จากนั้นจึงทำการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 2) มาตรฐานและตัวชี้วัด 3) สาระสำคัญ 4) สาระการเรียนรู้ 5) จุดประสงค์การเรียนรู้

6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อการเรียนการสอน และ 8) การวัดและประเมินผล

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ซึ่งหมายความว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นชนิดเขียนตอบแบบบรรยาย จำนวน 3 ข้อ 5 สถานการณ์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นจึงทำการกำหนดโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของ Dressel, & Mayhew 5 องค์ประกอบ คือ 1) ความสามารถในการนิยามปัญหา 2) ความสามารถในการเลือกข้อมูล 3) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น 4) ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน 5) ความสามารถในการตัดสินใจและลงข้อสรุป

2.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เขียนตอบแบบบรรยาย จำนวน 3 ข้อ 5 สถานการณ์ โดยใช้สถานการณ์หรือประเด็นที่สังคมให้ความสนใจ

2.3 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นนำค่าที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินไปหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 - 1

2.4 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนในเนื้อหานี้แล้ว จำนวน 30 คน นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก พบว่า มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง .31-.51 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง .32-.47

2.5 นำแบบวัดความสามารถความที่ได้มาคัดเลือก แล้วจัดทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับใหม่โดย 1 ฉบับมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ประกอบด้วย 3 สถานการณ์ จากนั้นนำแบบวัดความสามารถไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .90

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์นิยามความหมายของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นหลัก 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้สึก 2) ด้านพฤติกรรม และ 3) ด้านความคิด เป็นข้อความทางบวกและทางลบ จำนวน 15 ข้อ โดยกำหนดให้มีระดับของการประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเจตคติทั้ง 3 ด้าน จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-objective congruence: IOC) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.55

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

1. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบเขียนตอบจำนวน 3 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็นในเวลาเรียน 12 ชั่วโมง และนอกเวลาเรียน 14 ชั่วโมง

3. เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับเดียวกับก่อนเรียน แล้วบันทึกผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้เป็นคะแนนสอบหลังเรียน และ ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม โดยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว

3. การศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการวิจัย**

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถแสดงผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ค่าคะแนนเฉลี่ย | n |  | SD. | t | P |
| ก่อนเรียน | 30 | 13.60 | 2.73 | 35.41\* | .00 |
| หลังเรียน | 30 | 34.87 | 4.76 |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 34.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.76 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม สามารถแสดงผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| คะแนน | n | คะแนนเกณฑ์ |  | SD. | t | P |
| หลังเรียน | 30 | 33.75 | 34.87 | 2.73 | 2.24\* | .03 |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 34.87 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถแสดงผลการวิจัยได้ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ | n |  | SD. | ระดับเจตคติ |
| 1. ด้านความรู้สึก | 30 | 4.55 | 0.53 | มากที่สุด |
| 2. ด้านพฤติกรรม | 30 | 4.50 | 0.51 | มาก |
| 3. ด้านความคิด | 30 | 4.70 | 0.47 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | 30 | 4.58 | 0.50 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าระดับเจตคติเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

**สรุปผลและอภิปรายผล**

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลในประเด็นที่น่าสนใจได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในบางขั้นตอนให้สอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ของ Dressel, & Mayhew (1957) ดังนี้คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความใจกับปัญหา ได้ออกแบบให้สอดคล้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ผู้เรียนได้เกิดความสามารถในการนิยามปัญหา จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานครูผู้สอนจะเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ซึ่งลักษณะของสถานการณ์จะมีประเด็นที่เป็นข้อโต้แย้งกัน โดยผู้เรียนจะต้องจำแนกข้อมูล บอกความเหมือนหรือความแตกต่างจนนำไปสู่การกำหนดปัญหาได้ ส่วนในขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สอดคล้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ เกิดความสามารถในการเลือกข้อมูล โดยลักษณะของผู้เรียนจะต้องสามารถพิจารณาเลือกข้อมูลจากประเด็นปัญหาที่โต้แย้งกันเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา สำหรับใน ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สอดคล้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ เกิดความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยลักษณะของผู้เรียนจะต้องพิจารณาแยกแยะให้ได้ว่าข้อมูลใดน่าเชื่อถือและข้อมูลใดไม่น่าเชื่อถือ และสนับสนุนประเด็นปัญหาใดที่โต้แย้งกัน และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ สอดคล้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ เกิดความสามารถในการกำหนดและตั้งสมมติฐาน และเกิดความสามารถในการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยผู้เรียนจะต้องสามารถตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาที่ผ่านการพิจารณาข้อมูลที่น่าเชื่อถือแล้ว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล จากความเชื่อมโยงอย่างเป็นขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์และวีก็อทสกี้ที่เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) ในบริบทจริง หรือการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริง และสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิด (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2559: 51-52) อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย (ไพศาล สุวรรณน้อย. 2558: 8) จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะได้เผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพจริงของผู้เรียน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 168) หรือครูผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา (ทิศนา แขมมณี. 2559: 138) โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อ้อแก้ว เดือนอุประ (2555) พบว่า หลังการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ แน่นอุดร (2557) พบว่า ผลการวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งหมด 32 คน พบว่ามีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 และมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณคิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เฉลี่ยเท่ากับ 31.96 จากคะแนนเต็ม 50 คิดเป็นร้อยละ 72.32

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนรู้ที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ Dressel, & Mayhew (1957: 179-181) ประกอบด้วย 6 ขั้น ดังนี้ 1) ความสามารถในการนิยามปัญหา คือ การวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาแล้วสามารถบอกลักษณะของปัญหา ระบุประเด็นปัญหา ระบุองค์ประกอบของปัญหา หรือเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นได้ 2) ความสามารถในการเลือกข้อมูล คือ การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา โดยพิจารณาความน่าเชื่อถือ ข้อเท็จจริง ความพอเพียงของแหล่งข้อมูล 3) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น คือ การจัดระบบข้อมูลโดยพิจารณาแยกแยะข้อมูลได้ว่าข้อมูลใดเป็นความคิดเห็นหรือข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดน่าเชื่อถือ ข้อมูลใดไม่น่าเชื่อถือ รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน 4) ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน คือ การตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ให้ตรงกับปัญหา โดยพิจารณาจากสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด และสอดคล้องข้อกับตกลงเบื้องต้น และ 5) ความสามารถในการตัดสินใจและลงข้อสรุป คือ การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสามารถลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยคำนึงถึงข้อเท็จจริง จึงส่งผลให้ผู้เรียนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา การพิสมัย (2557) พบว่า ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเมื่อวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีคะแนน ด้านการสรุปอ้างอิง ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น และด้านการตีความ ผ่านเกณฑ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77.17 ,73.33 และ 70.00 ตามลำดับ ส่วนด้านการนิรนัย และด้านการประเมินข้อโต้แย้งนักเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนร้อยละ 49.33 และ 57.83 เพราะในการเรียนรู้เรื่องเดียวกันในระยะเวลาที่เท่ากันระดับความสามารถในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีผลทำให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการคิดได้มากน้อยแตกต่างกัน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการวัดความรู้สึก เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของบุคคลต่อผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 106) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2559: 348) ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีอิสระในการแสดงความคิด และมีอิสระในการใช้เหตุผล สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ (Barrows, & Tamblyn. 1980: 191-192) ทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน และเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ศศิธร เวียงวะลัย. 2556: 10) จนเกิดเป็นเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุสดา จะปะเกีย (2558) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรียา ศรีประทุม (2560) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สถานการณ์ปัญหาตามแนว PISA เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีเจตคติต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

**ข้อเสนอแนะ**

**ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้**

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนการสร้างสถานการณ์ปัญหาควรกำหนดเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียน เช่น สถานการณ์ที่เป็นประเด็นของสังคม เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นจนนำไปสู่การค้นคว้าด้วยตนเอง

2. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย เช่น คลิปสถานการณ์ข่าว ประเด็นทางสังคมปัจจุบัน และบรรยากาศที่เอื้อต่อการจัด การเรียนรู้ตามสถานการณ์นั้น ๆ

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดด้านอื่น ๆ เช่น การคิดเชิง

วิพากย์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นองค์ประกอบย่อยที่ทำให้เกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถด้านอื่น ๆ เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น

การสื่อสาร การแสดงความคิด การใช้เหตุผล เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมตัวแปรเหล่านี้

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**.** กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นนทบุรี:

พี บาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง.

ทิศนา แขมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รุสดา จะปะเกีย. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ Learning Management. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม STEM Education Thailand and STEM Ambassadors), นิตยสาร สสวท., 42(185), 14-18: 6.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). แนวดำเนินงานของคณะกรรมการเขตพื้นที่การศึกษาและคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: คุรุสภา.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุจิตรา การพิศมัย. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อภิชาติ แน่นอุดร. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ หน่วยที่ 4 เรื่องวิกฤตการณ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อลิศรา ศรีสร้อย. (2554). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อ้อแก้ว เดือนอุประ. (2555). การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Barrow, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education.

New York: Springer.

Cindy, E. (2004). Problem-based Learning: What and How Do Student Learn**?.** Educational Psychology Review. 16(3), 235-266.

Dressel, P. L., & Mayhew, L. B. (1957). General Education: Explorations in Evaluation. (2nd ed.). Washington D. C.: American Council on Education.