



ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

PROBLEM SOLVING ABILITY OF VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS TAUGHT BY INQUIRY BASED LEARNING IN SCIENCE FOR LIFE SKILLS COURES

ณัฐพร คำภีโล*

Nutthaporn Khamphilo

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการหา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน (Paired sample t - test)

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนเท่ากับ 25.85 (S.D. = 2.02) สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 14.40 (S.D. = 8.88) และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.78 (S.D. = 1.90)

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Abstract

The purpose of this research was to study problem solving ability of vocational certificate students taught through Inquiry Base Learning. The sample group was the 20 mechanical second-year vocational certificate students by group random method. The instrument used in the research are 1. Inquiry-



* นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

based learning science lesson plans and 2. The scientific problem-solving ability test. Analyzed by means of average, Percentage, Standard deviation and test hypothesis by using Paired sample t – test.

The results were as follows. The students through Inquiry Based Learning with an average score of problem-solving ability post-test 25.85 (S.D. = 2.02) which higher than the pre-test 14.40 (S.D. = 8.88). The Students had ability of solving problem as excellent level while the mean of average was 80.78 (S.D. = 1.90)

Keyword: Problem Solving/ Ability, Scientific Process Skills, Inquiry Based Learning

บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศไทย การกำหนดทิศทางของการผลิตกำลังคนจึงต้องมีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความต้องการทางด้านแรงงาน การอาชีวศึกษาจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก โดยการศึกษาในระบบอาชีวศึกษาหรือที่รู้จักกันดีว่าเป็นการเรียนสายอาชีพที่มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีความชำนาญในทักษะวิชาชีพโดยมีการกำหนดทิศทางการผลิตตามความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและบริการตามโครงสร้างของเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคต เป้าหมายของการศึกษาเพื่อการประกอบอาชีพซึ่งมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้จึงมิใช่เพื่อมุ่งพัฒนาเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่เป็นการพัฒนาทักษะที่สำคัญที่ใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งผู้เรียนต้องมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับการปฏิบัติวิชาชีพ ตลอดจนการให้เหตุผลในการเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหา

การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพที่เป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนา กำลังคนในด้านวิชาชีพนั้นได้ระบุแนวทางในการจัดการศึกษา โดยให้เป็นการนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้รับการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติ และมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพโดยอิสระได้ (พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา, 2551, น.3)

ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาเพื่อผลิตผู้เรียนให้มีอาชีพตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในภาคพาณิชย์และอุตสาหกรรม ซึ่งตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้พัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีการจัดกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ในหมวดวิชาทักษะชีวิตและกำหนดให้ทุกแผนกสาขาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เรียนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000 – 1301) เนื่องด้วยเล็งเห็นความสำคัญ ของวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนเพื่อให้นักเรียนได้รับการฝึกและพัฒนาให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา พัฒนาการคิดที่เป็นระบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา นำระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา หรืออธิบายปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ดังที่ Ozturk and Guven (2016) ได้อธิบายว่าการแก้ปัญหาไม่ได้เป็นเพียงกระบวนการที่จบลงเมื่อพบคำตอบ แต่คือการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาจากการทำความเข้าใจปัญหาไปสู่การประเมินการแก้ปัญหา กระบวนการนี้ได้รับผลจากปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเชื่อและประสบการณ์ชีวิตที่ใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา รวมถึงปัจจัยส่วนบุคคล เช่น ประสบการณ์ชีวิตการแก้ปัญหานั้นเป็นการใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุป

ความเพียรไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น.8 – 11) สอดคล้องกับ Donnelly and Fitzmaurice (2005) ว่าการที่นักเรียนได้ทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะปัญหาที่มีมาจากโลกแห่งความเป็นจริง จากการเลือก และออกแบบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะที่ยืนยาว ซึ่งทักษะนั้นได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการแก้ปัญหา การควบคุมตนเอง และ ทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งทักษะเหล่านี้ ล้วนเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องเตรียมให้พร้อมในการทำงานในอนาคต

การประเมินคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษา อาชีวศึกษาที่พึงประสงค์ในด้านทักษะ และ การประยุกต์ใช้นั้น ได้ระบุให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทักษะวิชาชีพ และ ทักษะชีวิตเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา แต่ละระดับการศึกษา สามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน และ การดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และ มีสุขภาพที่ดี (มาตรฐานการอาชีวศึกษา, 2561, น.4-6) โดยในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Test : V-NET) เป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช. 3) และ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 (ปวส. 2) โดยนำผลการสอบไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของสถานศึกษา การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชาติและใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้ ทักษะการคิดและแก้ปัญหาเป็นการทดสอบโดยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา (สถาบันทางการทดสอบแห่งชาติ, 2560) จากผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาระดับประเทศของอาชีวศึกษาพบว่า มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาเฉลี่ย ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยสะท้อนให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหานั้นอยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนาเป็นอย่างยิ่ง จากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัย

สนใจที่จะพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการฝึกให้ผู้เรียนฝึกการนำความรู้ทางทฤษฎี ไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ตลอดจนการหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันความรู้ทางทฤษฎีเหล่านั้นช่วยให้ผู้เรียนวินิจฉัย และแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมและสามารถดึงทรัพยากรมาใช้ได้อย่างเหมาะสม เป็นการฝึกทักษะที่ผู้เรียนจะต้องใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต มีความสามารถในการทำงานที่เป็นความต้องการของสถานประกอบการ นั่นคือ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งความสามารถเหล่านี้เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องคิดสร้างกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้มีความสามารถและมีทักษะที่เป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เป็นการพัฒนาการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ เทคนิควิธีการสอน การวัดและประเมินที่เหมาะสมการจัดการชั้นเรียน สำหรับวิธีการการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน การสร้างความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการเชื่อมโยงความรู้เก่าและใหม่เข้าด้วยกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวันและมีการควบคุมตนเองเพื่อทำกิจกรรมการสืบเสาะให้สำเร็จและบรรลุเป้าหมาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น.5-8) นอกจากนี้ Hasruddin, Harahap and Mahmud (2017) ยังได้อธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่าสามารถทำให้นักเรียนกล้าตั้งคำถามมากขึ้น สร้างความสามารถในการคิดโดยการตั้งคำถามนำไปสู่การค้นพบและการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ดังนั้นการใช้รูปแบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับพัฒนาการคิดขั้นสูงของนักเรียน จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อ

นำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กระตุ้นความสนใจให้อยากทำกิจกรรมและได้ผลในการเชื่อมโยงนักเรียนเข้าสู่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งเป็นกระบวนการในการฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างครั้งนี้เป็นนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกมหานคร กรุงเทพฯ จำนวน 7 สาขา จำนวนนักเรียน 108 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างครั้งนี้เป็นนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร กรุงเทพมหานคร โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 20 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นไปตามสมรรถนะรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เรื่อง ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ เนื่องจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ทางด้านอาชีวศึกษา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พบว่า นักเรียนมีผลคะแนนการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ทั้งในทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นสูง โดยในทักษะขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนมีทักษะในการปฏิบัติแต่ไม่สามารถนำความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยแสดงตามรายการดังต่อไปนี้

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การบริหารสถานศึกษาตามหลักธรรมาภิบาล ของโรงเรียน องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้าราชการครู ครูอัตราจ้างและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 68 คน

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เนื้อหาประกอบด้วยทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็น ทักษะการพยากรณ์ และทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส จำนวน 8 แผน แผนละ 90 นาที รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550; Duran and Duran 2004, pp.49 – 58) มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้คำถามนำหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าสู่การกำหนดประเด็นที่จะศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและการค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นตอนนี้ นักเรียนได้ปฏิบัติทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และอธิบายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำเอาความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา และ ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ โดยปรับจากขั้นตอนการแก้ปัญหาของ (Weir 1974, pp.16-18; Li et al. 2016, pp.143-156.)

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยการนำความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆที่กำหนดให้

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ได้ผ่านการตรวจ

สอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยนำความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาจำนวน 8 ทักษะ ทักษะละ 1 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งสิ้น 32 ข้อ โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาปรับปรุงจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ มหาชน ที่ใช้วัดทักษะด้านการคิดและการแก้ปัญหา โดยเป็นการแก้ปัญหาในงานอาชีพโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำมาปรับใช้ให้นักเรียนได้ใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ที่ปรับขั้นตอนการแก้ปัญหาจาก (Weir 1974, pp.16-18; Li et al. 2016, pp.143-156) โดยแบบทดสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.25 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 – 0.80 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร K-20 ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.8515

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา	ใช้ความรู้จากทักษะ								
	การสังเกต	การวัด	การคำนวณ	การจำแนกประเภท	การจัดกระทำข้อมูล	การลงความเห็น	การพยากรณ์	ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสา	จำนวนข้อ
ข้อที่วัดการทำความเข้าใจปัญหา	1	5	9	13	17	21	25	29	8
ข้อที่วัดการวิเคราะห์ปัญหา	2	6	10	14	18	22	26	30	8
ข้อที่วัดการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	3	7	11	15	19	23	27	31	8
ข้อที่วัดการตรวจสอบผลลัพธ์	4	8	12	16	20	24	28	32	8

สถานการณ์ที่ 1	
อุบัติเหตุเฉี่ยวชนรถจักรยานยนต์จนทำให้ผู้เสียชีวิตกลายเป็นข่าวที่อยู่ในหน้าหนังสือพิมพ์ การขับรถในตอนกลางคืน เป็นเรื่องที่มีความยุ่งยาก เนื่องจากสภาพการมองเห็นนั้นแตกต่างจากตอนกลางวัน แสงไฟจากเสาไฟฟ้า ป้ายโฆษณา สัญญาณไฟจราจร ไฟส่องสว่างตามบ้านเรือนร้านค้า รวมถึงแสงไฟจากรถที่แล่น ส่วนมากจะกระทบกับสายตา ทำให้เกิดภาระในการมองเห็นของคนขับ	
ที่มา : http://www.thairath.co.th/news/auto/tips/933295 7 พ.ค. 2560 08.05 น. ไทยรัฐ ยานยนต์	
คำถามข้อที่ 1	ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
แนวคำตอบ	อุบัติเหตุที่เกิดจากการขับรถตอนกลางคืน
คำถามข้อที่ 2	สาเหตุของปัญหานี้คืออะไร
แนวคำตอบ	สภาวะการมองเห็นในตอนกลางคืน
คำถามข้อที่ 3	เมื่อต้องขับรถตอนกลางคืนจะมีวิธีการอย่างไรเพื่อลดอุบัติเหตุ
แนวคำตอบ	สังเกตการใช้สัญญาณไฟของรถคันหน้า สังเกตจังหวะการขับ การเปลี่ยนแปลงความเร็ว ของรถคันข้างหน้า ทิ้งระยะห่างจากรถคันข้างหน้า ลดความเร็วเมื่อขับผ่านแหล่งชุมชน สังเกตคนเดินถนน ป้ายไฟ สัญญาณไฟจากแหล่งต่างๆ
คำถามข้อที่ 4	ผลจากการแก้ปัญหาตามวิธีการที่นักเรียนเสนอแนะจะเป็นอย่างไร
แนวคำตอบ	ลดอุบัติเหตุจากการขับรถในตอนกลางคืน

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างการตอบแบบทดสอบในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา (ปรับปรุงจาก Sormunen, 2008)

ความสามารถในการแก้ไขปัญหา	เกณฑ์การให้คะแนน	
	1 คะแนน	0 คะแนน
การทำความเข้าใจปัญหา	ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ ถูกต้อง ตรงประเด็น	ระบุปัญหาไม่ได้
การวิเคราะห์ปัญหา	ระบุสาเหตุของปัญหาได้ตรงประเด็น	ระบุสาเหตุของปัญหาไม่ได้
การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	สามารถใช้ความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาก็ถูกต้อง ตรงประเด็น	ไม่สามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
การตรวจสอบผลลัพธ์	สามารถบอกผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ตามวิธีแก้ปัญหาก็เสนอไปได้	ไม่สามารถบอกผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ตามวิธีแก้ปัญหาก็เสนอไม่ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest (เกียรตินาคู ตรีสุข, 2552) รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest

สอบก่อน		ทดลอง	สอบหลัง
T_1		X	T_2
เมื่อ	X	แทน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
	T_1	แทน การทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	
	T_2	แทน การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	

ตาราง 4 แสดงการเก็บข้อมูลแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ทักษะ	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่
การสังเกต	1	2	3	4
การวัด	5	6	7	8
การคำนวณ	9	10	11	12
การจำแนกประเภท	13	14	15	16
การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย	17	18	19	20
การลงความเห็นข้อมูล	21	22	23	24
การพยากรณ์	25	26	27	28
ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกับสเปสา	29	30	31	32
สรุป	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ
การแปลผล	การเข้าใจปัญหา	การวิเคราะห์ปัญหา	การนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	การตรวจสอบผลลัพธ์

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีสถิติได้แก่ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ใช้สถิติการทดสอบสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกัน (Paired

sample t - test) สำหรับการตรวจสอบสมมติฐาน

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาแปลผลคะแนนระดับความสามารถในการแก้ปัญหามาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา (ปรับปรุงจาก Putri, 2019)

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา (ร้อยละ)	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา
80.00 – 100.00	ระดับดีมาก
70.00 – 79.99	ระดับดี
60.00 – 69.99	ระดับพอใช้
0.00 – 59.99	ระดับปรับปรุง

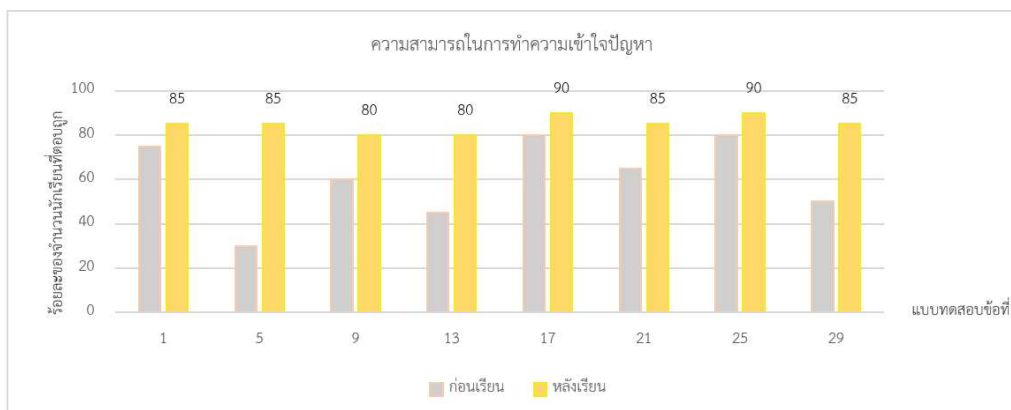
สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่มาจากการใช้ความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 32 ข้อ โดยเปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนที่ตอบถูก ในแต่ละทักษะจำนวน 8 ทักษะ และทำการเปรียบเทียบทั้ง 4 ขั้นตอน ในการแก้ปัญหา ได้แก่ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอน

นำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา และ ขั้นตอนตรวจสอบผลลัพธ์ ได้ ผลการศึกษา ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา เป็นความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยในขั้นตอนนี้เป็นการ ทำความเข้าใจปัญหา และ กำหนดปัญหา โดยผลการเปรียบเทียบร้อยละของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อได้ผลดังภาพที่ 2



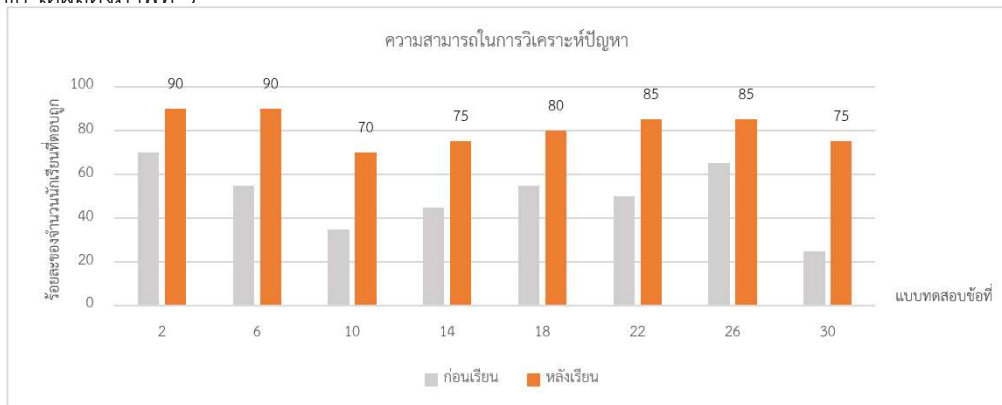
ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงคะแนนความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

จากภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ พบว่า ก่อนเรียนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อที่ 5 และ ข้อที่ 13 ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นข้อคำถามจากสถานการณ์ ที่ใช้ความรู้ในทักษะการวัด และการจำแนกประเภท ส่วนหลังเรียนพบว่าทุกข้อ มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ

50 โดยข้อที่ 17 และ 25 มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกสูงสุดเท่ากัน คือร้อยละ 90 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ของทักษะจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย และ ทักษะการพยากรณ์ ในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือสาเหตุ

ที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยผลการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ ได้ผลดังภาพที่ 3

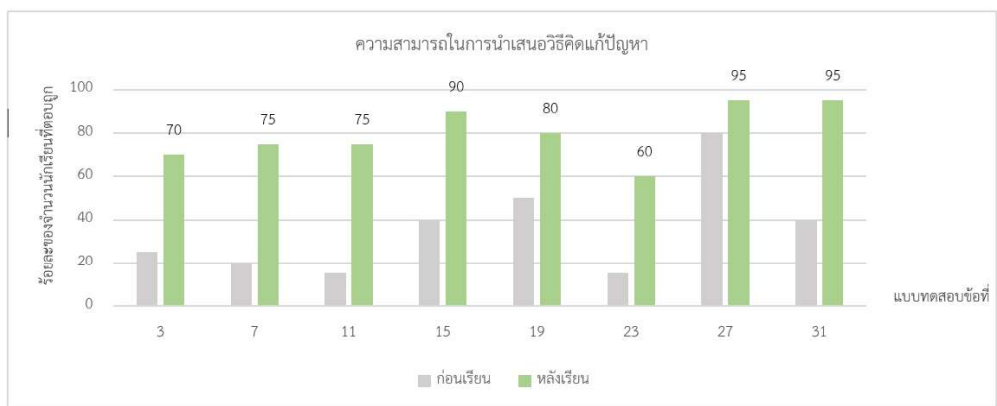


ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงคะแนนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นคะแนนความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา พบว่า ก่อนเรียน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อที่ 10, 14 และ 30 ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ด้านทักษะ การคำนวณ การจำแนกประเภท และ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสฯ ตามลำดับ ส่วนหลังเรียน พบว่า ทุกข้อ มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ 50 โดยข้อที่ 2 และ 6 มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกสูงสุดเท่ากัน คือ ร้อยละ 90 ซึ่งเป็น

ข้อคำถามที่ใช้ความรู้ของทักษะการสังเกต และการวัดมาทำการวิเคราะห์ปัญหา

3. ความสามารถในการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งผลการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ ได้ผลดังภาพที่ 4

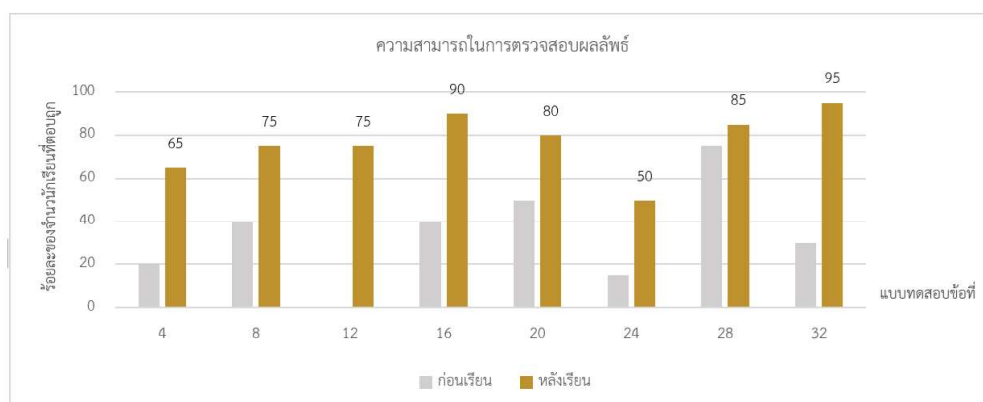


ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงคะแนนความสามารถในการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา

จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นคะแนนความสามารถในการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา พบว่า ก่อนเรียนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก ต่ำกว่าร้อยละ 50 เกือบทุกข้อ ยกเว้นข้อที่ 27 ที่มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ด้านทักษะการพยากรณ์ ส่วนหลังเรียนพบว่าทุกข้อ มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ 50 โดยข้อที่ 27 และ 31 มีจำนวนผู้ตอบถูกสูงสุดเท่ากัน คือ ร้อยละ 95 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ใน

ทักษะการพยากรณ์และ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสมานำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา

4. ความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถที่บอกได้ถึงผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ตามวิธีที่เสนอรวมไปถึงข้อมูลหลักฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณาแนวทางที่ได้เสนอขึ้นมา โดยผลการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ ได้ผลดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงคะแนนความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นคะแนนความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่าก่อนเรียน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกต่ำกว่าร้อยละ 50 เกือบทุกข้อ ยกเว้นข้อที่ 28 ที่มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ด้านทักษะการพยากรณ์ส่วนหลังเรียน

พบว่าทุกข้อ มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกมากกว่าร้อยละ 50 โดยข้อที่ 32 มีจำนวนผู้ตอบถูกสูงสุด คือ ร้อยละ 95 โดยเป็นข้อคำถามที่ใช้ความรู้ด้านทักษะทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปมาใช้ในการตรวจสอบผลลัพธ์

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2 ระหว่างก่อน และ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา	จำนวน (คน)	ค่าเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 32 คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	P - Value
ก่อนเรียน	20	14.40	8.88	9.81	0.00*
หลังเรียน	20	25.85	2.02		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.40 ส่วนหลังเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.85 เมื่อนำคะแนนมาเปรียบ

เทียบพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ตาราง 7 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหา	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความสามารถในการเข้าใจปัญหา	60.63	3.60	85.00	0.75	พอใช้	ดีมาก
ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา	50.00	2.97	81.25	1.48	ปรับปรุง	ดีมาก
ความสามารถในการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา	36.63	4.42	80.00	2.50	ปรับปรุง	ดีมาก
ความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์	33.75	4.62	76.88	2.87	ปรับปรุง	ดี
รวมเฉลี่ย	36.00	3.90	80.78	1.90	พอใช้	ดีมาก

จากตาราง 7 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับพอใช้ และ หลังเรียนคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับ ดีมาก โดยนักเรียนมีความสามารถในการเข้าใจปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และ ความสามารถในการนำเสนอวิธีแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก และมีคะแนนความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์อยู่ในระดับดี

25.85 (S.D. = 2.02) สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 14.40 (S.D= 8.88)

2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และ ความสามารถในการนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก ส่วนความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์อยู่ในระดับดี โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.78 (S.D. = 1.90)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทักษะที่มีจำนวนนักเรียนตอบถูกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกทักษะ โดยทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส มีจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก เพิ่มขึ้นสูงสุดตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากทักษะดังกล่าว นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจนมีความ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหายหลังเรียน

ชำนาญ มีความรู้ในทักษะเหล่านี้ เมื่อให้นำความรู้ในทักษะเหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนจึงสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ ทำให้มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ergul et al (2011) โดยงานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ส่งผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจึงส่งผลต่อการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ทักษะคิดต่อการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนทักษะการสังเกต และ ทักษะการพยากรณ์ มีคะแนนสูงตั้งแต่ก่อนเรียน เนื่องจากทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนมีความรู้ และ ประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับทักษะเหล่านี้ จึงทำให้มีคะแนนก่อนเรียนสูง โดยเป็นทักษะที่นักเรียนมีประสบการณ์เดิม และ มีความรู้ในทักษะนั้นๆ เมื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ด้านทักษะกระบวนการมาแก้ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน หรือที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ดี โดยสถานการณ์ที่นักเรียนต้องใช้ความรู้ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหานั้นมีความเกี่ยวเนื่องกับชีวิตประจำวัน และ เป็นเนื้อหาที่ใกล้ตัวผู้เรียน นักเรียนจึงสามารถทำคะแนนในทักษะนี้ได้ดี สอดคล้องกับ Yanik and Serin (2016) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การออกแบบภาระงานโดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง ซึ่งส่งผลต่อระดับความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ดังที่ Dogru (2008) กล่าวถึงการช่วยเหลือนักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาว่าเป็นเป้าหมายหลักของครูวิทยาศาสตร์ การฝึกนักเรียนควรใช้วิธีการเพื่อพัฒนาทักษะการคิด เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ แนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากกว่าการให้ข้อมูลและคำจำกัดความ นอกจากนี้ยังกล่าวถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้

นักเรียนมีโอกาที่จะแก้ปัญหาที่สำคัญ ได้ฝึกการคิดตัดสินใจ หาคำตอบ และ สนองความอยากรู้ จากงานวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในชั้นทำความเข้าใจปัญหาสูงสุด รองลงมาเป็นความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งจะเห็นได้ว่า นักเรียนที่สามารถทำความเข้าใจปัญหา และ วิเคราะห์ปัญหาได้ จะสามารถนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา และ วิเคราะห์ตรวจสอบผลลัพธ์ได้ ซึ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น ขั้นแรกนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา จากสถานการณ์ที่ครูได้กำหนดแล้วหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขของปัญหาโดยการศึกษาค้นคว้าหรือ ทดลองเพื่อหาคำตอบตลอดจนตรวจสอบหรือประเมินผลลัพธ์จากการแก้ปัญหานั้น โดยการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหามาตามขั้นตอนการแก้ปัญหานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Li et al (2016) ที่ศึกษาผลของความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและ ความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านโลก โดยการสร้างแบบจำลองตามการออกแบบทางวิศวกรรม ที่ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนในสาขาวิศวกรรมพบว่า การไม่ทำตามขั้นตอนในการแก้ปัญหา หรือการแก้ปัญหาโดยไม่วิเคราะห์ปัญหา นำไปสู่การแก้ไขและการทำซ้ำหลายครั้ง ในทางตรงกันข้าม การปฏิบัติตามขั้นตอนโดยทำความเข้าใจในปัญหา และ อภิปรายถึงแนวทางการแก้ปัญหา ทำให้ใช้เวลาน้อยลงในการสร้างหรือถอดประกอบเลโก้ เห็นได้ชัดว่าการสอนโดยใช้การออกแบบทางวิศวกรรมช่วยปรับปรุงนักเรียนในด้านความสามารถในการวิเคราะห์ และ แก้ปัญหา

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร กรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาหลังการ

เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการฝึกการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนผ่าน กิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชั้น การขยายความรู้ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึก การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การจัด กิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนสอดคล้องกับ Aktamis, Higde and Ozden (2016) ที่ได้ศึกษาผลของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ และเจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่าวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้ในการ ศึกษาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน รวมถึงทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์ มากกว่าการสอนแบบเก่า ดังที่ Miller, Krockover, and Doughty (2015) ได้ศึกษาการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจด้วย ตนเอง และ ทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางสติปัญญาในระดับปานกลาง ผลการศึกษาชี้ให้ เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมการ แก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้ สำเร็จ เมื่อมีการแก้ปัญหาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รวีวรรณ แป้งน้อย (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 อี ที่ได้ สรุปว่าการจัดการแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการ จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการ แก้ปัญหา เป็นรูปแบบที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองนอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ พงศ์พันธ์

ปิยติ (2553) ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 อี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนายน้อย จังหวัดน่าน ที่พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระหว่าง การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 อี อยู่ในระดับ ดี โดย นักเรียนมีความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา และวิธีการ แก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้ และ สามารถนำยุทธวิธีการ แก้ปัญหาที่ได้ศึกษาไปใช้ใช้สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ได้อย่างถูกต้อง สามารถอธิบาย และ สรุปวิธีการแก้ปัญหา ที่กำหนดให้ได้ นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้วิธีการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากเดิม โดยใช้ ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัย ของ (Magnussen, Ishida and Itano 2000, pp.360 -364) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นวิธีการที่คล้ายคลึงกันกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน ซึ่งมีความยืดหยุ่น และ เป็นองค์รวมมากขึ้น จากการ ศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยเพิ่ม ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์โดยการประเมินการ คิดเชิงวิเคราะห์ แก่นักศึกษาพยาบาล 228 คน ในภาคการ ศึกษาแรกและนักศึกษา 257 คน ในภาคการศึกษาสุดท้าย ของโปรแกรม เมื่อคะแนนแบ่งเป็นกลุ่มนักเรียนในกลุ่ม ต่ำพบว่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญไม่มีการ เปลี่ยนแปลงในกลุ่มกลางและกลุ่มสูงลดลงอย่างมี นัยสำคัญ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการ แก้ปัญหาที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรบริหารจัดการใช้ เวลาในการทำกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้ มากเพียงพอ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสในการฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่
2. การเลือกสถานการณ์ปัญหา ควรเป็นสถานการณ์ ที่ท้าทาย อยู่ในความสนใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ไม่ยากหรือซับซ้อนจนเกินไป เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และอยู่ในบริบทที่สอดคล้องกับชีวิตกับชีวิตประจำวัน

3. ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดหรือริ้นและท้าทายในการแก้ปัญหา สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรม

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบกลุ่มในการทำงานสืบเสาะหาความรู้

2. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

เอกสารอ้างอิง

- พงศ์พันธ์ ปิจติ (2554). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 อี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนายน้อย จังหวัดน่าน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รวิวรรณ แปนน้อย. (2556). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 อี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันการทดสอบแห่งชาติ. (2561). *ประกาศผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET)*. สืบค้น 30 เมษายน. 2561, จาก <http://www.niets.ot.th/>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

(2555). *คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

Aktamis H., Higde E., & Ozden B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261.

Bahtiyar, A., & Can, B. (2016). An investigation of problem-solving skills of pre service science teachers. *Academic journal*, 2108 –2115.

Biological Sciences Curriculum Study. (2005). *The Process of Scientific Inquiry*. สืบค้น พฤษภาคม 2562, จาก http://science.education.nih.gov/supplements/nih6/inquiry/guide/nih_doing-science.pdf.

Donnelly R., & Fitzmaurice M. (2005). Collaborative project-based learning and problem-based learning in higher education: A consideration of tutor and student roles in learner-focused strategies. *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*, 87-98.

Dogru, M. (2008). The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problems. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 9-18.

- Duran L.B., & Duran E. (2004). The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching. *Science Education Review*, 3(2), 49-58.
- Ergul R., Şımşekli Y., Çalış S., Ozdilek Z., Goçmençelebi, S., & Şanlı M. (2011). The Effects OF Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students 'Science Process Skills and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, 5(1), 48 – 68.
- Hasruddin H., Harahap F., & Mahmud M. (2017). The Development of Lesson Plan of Inquiry Contextual Learning to Improve the Higher Order Thinking Skill Students at Microbiology. *Open Access Library Journal*, 4(11), 1-11.
- Li Y., Huang Z., Jiang M., & Chang T. W. (2016). The effect on pupils' science performance and problem-solving ability through Lego: An engineering design-based modeling approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 143-156.
- Magnussen L., Ishida D., & Itano J. (2000). The impact of the use of inquiry-based learning as a teaching methodology on the development of critical thinking. *Journal of Nursing Education*, 360–364.
- Miller B.T., Krockover G.H., & Doughty T. (2015). Using Science Inquiry Methods to Promote Self-Determination and Problem-Solving Skills for Students with Moderate Intellectual Disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(3), 356 –368.
- Ozturk T., & Guven B. (2016). Evaluating students' beliefs in problem solving process: A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 411-429.
- Putri R. Z., Jumadi J., Ariswan A., & Kuswanto H. (2019). Mapping Students' Problem-Solving Skills in Physics Subject After Inquiry Learning at Class X SMAN 1 Prambanan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(2), 60-69
- Sormunen K. (2008). Fifth-graders' problem solving abilities in open-ended inquiry. *Problems of Education in the 21st Century*, 3, 48-54.
- Weir J. J. (1974). Problem solving is everybody's Problem. *The Science Teacher*, 41(4), 16-18.
- Yanik H.B., & Serin G. (2016). Two fifth grade teachers' use of real-world situations in science and mathematics lessons. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 89(1), 28-37.