

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง

The Effect of Project-Base Learning in the Topic of Energy and
Environment Conservation on Problem Solving Ability and Creativity of
Vocational certificate level one at Huaiyot Industrial and
Community Education College, Trang

สุภาพร หลงละเลิง จุฬารัตน์ ธรรมประทีป ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Supaporn Longlalerng, Jurarat Tumprateep and Tweesak Chindanurak

Department of Education, Sukhothai Thammathirat Open University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน จับฉลากห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ 2) ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในการทดสอบความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน
ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

This research aimed 1) To compare the problem solving abilities of the first year vocational certificate students from Huaiyot Industrial and community Education College, Trang. During the project-based learning management on energy and environmental conservation with normal learning management 2) To compare the creativity of the first year Vocational Certificate students from Huaiyot Industrial and Community Education College, Trang. During the Project-based learning management on energy and environment conservation with normal learning management.

This research is Quasi Experimental research, the sample used is first year vocational certificate students at Huaiyot Vocational College, Trang Province, for the 2nd semester, academic year 2019. By divided into the control group and the experimental group. The control group arrange normal learning and teaching consisting of 33 vocational students from auto mechanics department in Huaiyot Industrial and Community Education College and the experimental group organized learning and teaching by using project base learning, consisting of 35 vocational student from auto mechanics department in Huaiyot Industrial and Community Education College. The statistical analysis employed were mean, standard deviation and t-test.

The results of the research were as follows: 1) the experimental group of students who were managed to learn by using the project as a base on energy and environment

conservation, the mean score after study in the problem-solving ability experiment was significantly higher than that of the control group who received normal learning management at level of .05 according to the hypothesis and 2) The experimental group of learners who were managed to use the project as a base for energy and environment conservation. Have an average grade after classes in creativity experiments. Has the average score after studying in the creativity test was higher than that of the control group who were normally managed learning at level of .05

Keywords: Project-based learning management, Problem solving ability, Creative

บทนำ

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ซึ่งล้วนแต่เป็นผลที่เกิดจากความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ อีกทั้งวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้มีการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) (Ministry of Education, 2008) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยให้บุคคลสามารถเข้าใจธรรมชาติและสร้างสรรค์เทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการได้มากขึ้น หรือแม้แต่ในฐานะ

ของผู้คนที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสร้างผลิตผลทางวิทยาศาสตร์โดยตรง แต่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้บุคคลมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านอื่น ๆ และยังเป็นเครื่องมือในการปลูกฝังและฝึกทักษะอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบอีกด้วย (Poonpol, 2008)

การเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สำหรับสังคมโลกที่เรียกว่า Four Cs ซึ่งเป็นทักษะเฉพาะที่สำคัญที่ประกอบไปด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking and Problem solving) การสื่อสาร (Communication) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ที่ผู้สอนจะต้องเติมเต็มทักษะ Four Cs นี้เข้าไปในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อเตรียมผู้เรียนรุ่นใหม่ให้กลายเป็นนักการสื่อสาร นักคิดสร้างสรรค์ นักคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักแก้ปัญหา และเป็นผู้ที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Panich, 2013)

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นแนวคิดที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสติปัญญา ความคิดและประสบการณ์เดิมของบุคคลมาประกอบกัน ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นระบบขั้นตอนมาช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และความสามารถในการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ เชาว์ปัญญา การแก้ปัญหาเป็นหมู่ ประสบการณ์เดิม แรงจูงใจ ความพยายามและยังขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่เป็นปัญหารวมทั้งประสบการณ์ (Namjaidee, 2013) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการคิดที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสมองของบุคคลรวมทั้งพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญามาใช้ระบุ และปฏิบัติอย่างมี

ระบบเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา กำหนดวิธีเพื่อแก้ปัญหา และวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา นั้นหมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้มากน้อยเพียงใด (Chaichang, 2013) และจากแนวคิดของเวียร์ (Weir : 1974) กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหา 4 คุณลักษณะประกอบด้วย ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการเสนอแนวทางแก้ปัญหา และความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของบุคคล เป็นกระบวนการคิดอย่างลึกซึ้ง เป็นความสามารถของบุคคลที่จะคิดในลักษณะนอกเนกนัยหรือคิดได้หลายแบบ เป็นความคิดที่ทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ หรือสามารถดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นหรือไม่ซ้ำกับของผู้อื่น เป็นความสามารถในการคิดที่ซับซ้อน มีความคล่องในการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และเป็นจินตนาการประยุกต์ที่สามารถนำไปสู่การค้นพบใหม่ ๆ (Torprom, 2010) และตามแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford, 1950) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันซึ่งสนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องสมรรถภาพทางสมองและความคิดสร้างสรรค์จนสามารถสรุปแนวคิดทางด้านความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์จึงทำให้มีการศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดนอกเนกนัย (Divergent Thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย และยังอธิบายเพิ่มเติมความคิดนอกเนกนัยว่าประกอบด้วย ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PjBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติการฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญโดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม โดยมีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน 2) ขั้นกระตุ้นความสนใจ 3) ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ 4) ขั้นแสวงหาความรู้ 5) ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ 6) ขั้นนำเสนอผลงาน (Yoelao, 2014) ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เน้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม หลักการและวิธีการป้องกัน แก้ไขปัญหา และอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม และมีความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นแนวทางในการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงให้หัวข้อโครงการกับกลุ่มทดลองซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มในหัวข้อดังต่อไปนี้ 1) พลังงาน 2) การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และ 3) การจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ แก้ไขปัญหา และมีแนวคิดสร้างสรรค์ในการทำชิ้นงานตามหัวข้อดังกล่าวข้างต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนี้ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project based Learning) เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา และ

ความคิดสร้างสรรค์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาเยาวชนของชาติให้เข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน มีทักษะการคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการแก้ปัญหา เกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมุติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ) เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดตรัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project based Learning) สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ) เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดตรัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดโดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ขั้นที่ 2 กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 341 คน จำนวน 13 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 68 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ) คือ นักเรียนแผนกช่างยนต์ ปวช.1/2 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จำนวน 33 คน

กลุ่มทดลอง จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน คือ นักเรียนแผนกช่างยนต์ ปวช.1/1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จำนวน 35 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2 ความคิดสร้างสรรค์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องความเหมาะสม ความเที่ยงตรง ของเนื้อหา จุดประสงค์ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบสถานการณ์พลังงาน จำนวน 8 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละสถานการณ์จะมีข้อคำถามใช้วัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นจำนวน 4 ข้อคำถามรวมเป็น จำนวน 32 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งสิ้น 32 คะแนน ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าความสอดคล้องที่ 1.00 นำมาทดสอบหาค่าความยากได้ 0.24-0.79 หาค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.64 และทดสอบค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยการใช้วิธีการของ Cronbach's s มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นการสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียน จำนวน 6 กิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมจะตรวจให้คะแนน 3 ด้าน คือ ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคล่องตัว และด้านความคิดยืดหยุ่น โดยให้คะแนนแต่ละด้าน ด้านความคิดริเริ่มพิจารณาโดยการหาค่าความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด ตามระดับความถี่ 5 ระดับ ด้านความคล่องตัวในการคิดพิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบทดสอบโดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ และด้านความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีที่แตกต่างกัน

แล้วให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะ
เข้ากับผู้อื่นหรือไม่ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของ
นักเรียนในแต่ละข้อได้จากผลรวมของคะแนนความคิด
ริเริ่ม ความคล่องในการคิด และความยืดหยุ่น เป็น
คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดของ
นักเรียน หาได้จากผลรวมของคะแนนความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ และตรวจสอบ
ความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
ได้ค่าความสอดคล้องที่ 1.00

4. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผล
การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง การ
อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มผู้เรียนออกมา 2
กลุ่ม โดยให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปี
ที่ 1 แผนกช่างยนต์ ห้อง 1/1 เป็นกลุ่มทดลอง (ER)
และห้อง 1/2 เป็นกลุ่มควบคุม (CR)

4.2 ดำเนินการขึ้นก่อนการทดลอง
จำนวน 1 สัปดาห์ โดยจัดการปฐมนิเทศนักเรียน และ
ให้ทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดย
ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันในเวลาพร้อมกัน เพื่อวัดผล
ก่อนการทดลอง (O1, O3) และบันทึกผลคะแนนไว้

4.3 ดำเนินการทดลอง จำนวน 9 สัปดาห์
โดยจัดให้กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้โครงการเป็นฐาน
ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ เรื่อง การอนุรักษ์
พลังงานและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยรายละเอียดตาม
หัวข้อในหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

4.3.1 พลังงาน (จำนวน 6 ชม.)

4.3.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
(จำนวน 6 ชม.)

4.3.3 การจัดการสิ่งแวดล้อม (จำนวน 6 ชม.)

4.4 ดำเนินการขึ้นหลังการทดลอง
จำนวน 1 สัปดาห์ โดยให้ทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัด
ความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันใน
เวลาพร้อมกัน เพื่อวัดผลหลังการทดลอง (O2, O4)
และบันทึกผลคะแนนไว้

4.5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการ
วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานโดยการ
เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถ
ในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของ
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง แผนกช่างยนต์
ห้อง 1/1 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ หลังเรียน		คะแนน ความก้าวหน้า (D)	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
32	12.97	32	18.34	5.37	7.602	34	.000

* p < .05

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ) โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจาก

การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง แผนกช่างยนต์ ห้อง 1/2 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียน		คะแนนความก้าวหน้า (D)	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
32	7.97	32	12.42	4.45	14.92	32	.000

* p < .05

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมการจัดการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ) โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย

จากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างกลุ่มทดลอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองช่างยนต์ ห้อง 1/1		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ช่างยนต์ ห้อง 1/2		ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
32	18.34	32	12.42	5.92	5.481	55	.000

* p < .05

4. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดความคิด

สร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง แผนกช่างยนต์ ห้อง 1/1 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ หลังเรียน		คะแนน ความก้าวหน้า (D)	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
18	10.43	18	13.80	3.37	7.505	34	.000

* $p < .05$

5. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วย ทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อน
วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรียนแสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น
ตามคู่มือ) โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง แผนกช่างยนต์ ห้อง 1/2 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ ก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ หลังเรียน		คะแนน ความก้าวหน้า (D)	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
18	7.85	18	11.67	3.82	11.192	32	.000

* $p < .05$

6. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการ วัดความคิดสร้างสรรค์กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลัง
จัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองการจัดการเรียนรู้ เรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
โดยใช้โครงการเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมการจัดการ ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตาม
จัดการเรียนรู้แบบปกติ (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ (ตารางที่ 6)
คู่มือ) โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพห้วยยอด จังหวัดตรัง ระหว่างกลุ่มทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ หลังเรียนของกลุ่มทดลอง ช่างยนต์ ห้อง 1/1		คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ หลังเรียนของกลุ่มควบคุม ช่างยนต์ ห้อง 1/2		คะแนน ความก้าวหน้า (D)	t-test	df	Sig. (2-tailed)
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้				
18	13.80	18	11.67	2.13	4.26	65	.000

* $p < .05$

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นการเน้นกระบวนการทำงานกลุ่ม ต้องเตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทั้งด้านความรู้ ความสามารถ มนุษยสัมพันธ์ของผู้เรียนในกลุ่ม และต้องสร้างความเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกทำโครงการ โครงการตามความสนใจ ความถนัด ให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. จากผลการวิจัยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในครั้งนี้ มีเนื้อหาสาระ ระยะเวลาที่กำหนด กิจกรรมต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จในเวลาที่กำหนด ควรเพิ่มระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้มากกว่านี้

3. การนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมาใช้ครูผู้สอน และนักเรียนจะต้องมีการเตรียมความพร้อม โดยครูผู้สอนจะต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระวิชา เช่น การวางแผนการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ติดตามสถานการณ์ข่าวสารบริบทของการใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในสังคมไทย วัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะการเตรียมความพร้อมทั้งครูและนักเรียนให้เข้าใจถึงรูปแบบและวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ อีกทั้งครูต้องทราบข้อมูลของนักเรียนแต่ละคนที่มีความรู้พื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เพื่อให้การดำเนินการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

4. ควรให้นักเรียนตระหนักถึงการตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้นั้นเหมาะสมหรือสอดคล้องกับเงื่อนไขสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือไม่ และครูควรชี้แจงวิธีการตรวจสอบผลลัพธ์ของสถานการณ์ให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงกระบวนการแก้ปัญหามากขึ้น

5. ควรจัดเตรียมความพร้อมของสถานที่ในการจัดการเรียนรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ที่เตรียมพร้อม นอกจากนี้ครูยังเป็นผู้เสนอแนวทางในการเรียนรู้นอกห้องเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นสภาพของปัญหาตามสถานที่ต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และจากสภาพแวดล้อมตามสภาพจริง

References

- Chaichang, J. (2013). The effects of the 7E Inquiry Learning Activity Management Emphasizing on Cooperative Learning on Learning Achievement and Science Problem Solving Ability of Mathayom Suksa II Student at Nong Yang Pittayakhom School in Nakhon Ratchasima Province, *STOU Education Journal (July-December)*, 10 (2), 208-230. [in Thai]
- Chiappetta, E.L., & Russell, J.M. (1982). The relationship among logical thinking, problem Solving instruction, and knowledge and application of earth science subject matter. *Science Education*, 66(1), 85-93.
- Guilford, J.P. (1950) "Creativity" *American Psychologist*, 5, 444-454
- Kwankaew P. and et al. (2016). Development of Creative Characteristics using Project-Based Learning (PjBL) for High Vocational Students of Program in Secretarial, *Journal of Southern Technology* (January-June), 9(1), 1-6. [in Thai]

- Makanong A. (2010). Mathematical Skills and Processes: Development for Development. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Namjaidee J. (2013). The Effect of Science, Technology and Society Learning Approach on Learning Achievement in the Topic of Ecosystem and Science Problem Solving Ability of Mathayom Suksa III Students at Kanchanapisek Witthayalai School in Suphan Buri Province, *Journal for Social Science Research Sukhothai Thammathirat Open University* (January-June), 5(1), 5-21. [in Thai]
- Niyomthai S. (2011). Development of a Blended Vicational Instruction Model Using Project-Based Learning in the Workplace to Develop Performance and Problem-Solving Skills for Industrial Vocational Certificate Students, *Journal of Rattana Bundit University* (May-October), 6(1), 79-85. [in Thai]
- Panich V. (2013). *Learning Methods for Students in the 21st Century*. Bangkok. Sodsri-Saritwong Foundation. [in Thai]
- Srichantha S. (2009). Project Based Learning in Instructional Methodology and Management in Mmathematics 1 Course for Bachelor's Degree Students of the Faculty of Education in Mmathematics at Loei Rajabhat University, *Journal of MCU Social Science Review* (January-March), 6(1), 127-139. [in Thai]
- The Ministry of Education. (2008) The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). [in Thai]
- Torprom S. & Pluangnuch N. (2010). Scientific Achievement and Creative Thinking on Substance and it's Change for Matayomsuksa 2 by Inquiry Cycle Teaching Model, *Journal of Education Graduate Studies Research Khon Kaen University* (January-March), 4(1), 120-127. [in Thai]
- Weir JJ. 1974 "Problem solving is everybody's Problem" *Science Teacher*, 4, 16-18, April 1974
- Wiboonat T. and et al. (2015). Comparisons of Creative Problem Solving and Learning Achievement of Mattayomsueksa 5 Students Who Learned Using the Problem-Based Learning with Project-Based Learning and Conventional Learning Approaches, *Journal of Education, Mahasarakha University* (July-September), 9(3), 42-53. [in Thai]
- Yoelao D. and et al. (2014). *PBL Learning Management from the Construction Project Knowledge Set to Enhance the Skills of the 21st Century of Children and Youth: from The Success Experience of Thai Schools*. Bangkok: Thippayawisut LP. [In Thai].