



**ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง
และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก**

ดวงกมล ศรีบุรี

นักศึกษาปริญญาโท วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อีเมล: bunsongsriburi@gmail.com

ดวงเดือน สุวรรณจินดา

วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อีเมล: ddpinsuwan@hotmail.com

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อีเมล: Tweesakchinda@gmail.com

Received: July 1, 2022 Revised: July 1, 2022 Accepted: July 1, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (2) แบบวัดความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง และ (3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบเครื่องหมาย ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ โครงงานวิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อาชีวศึกษา



The Effects of Project-based Instruction on Initiative and Self-Directed Ability and Scientific Problem Solving Ability of the Second Year Vocational Certificate Students at Ongkharak Industrial and Community Education College, Nakhon Nayok Province

Daungkamon Sriburi

Master of Education Program in Science Education, School of Educational Studies,
Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: bunsongsriburi@gmail.com

Duongdearn Suwanjinda

School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: ddpinsuwan@hotmail.com

Tweesak Chindanurak

School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

E-mail: Tweesakchinda@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to (1) compare initiative and self-directed ability before and after learning through the project-based instruction of the second year vocational certificate students at Ongkharak Industrial and Community Education College, Nakhon Nayok province, and (2) compare scientific problem solving ability before and after learning through the project-based instruction of the students. The sample of this study consisted of 32 second year vocational certificate students at Ongkharak Industrial and Community Education College, Nakhon Nayok province in the first semester of the academic year 2021 obtained by purposive sampling. The employed research instruments were (1) project-based instruction plans, (2) an initiative and self-directed ability assessment form, and (3) a scientific problem solving ability assessment form. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation and sign test. The findings of this study showed that (1) the initiative and self-directed ability of the second year vocational certificate students at Ongkharak Industrial and Community Education College, Nakhon Nayok province after learning through the project-based instruction was higher than their before learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance, and (2) the scientific problem solving ability of the students after learning through the project-based instruction was higher than their before learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Project-based instruction, Initiative and self-directed ability, Scientific problem solving ability, Vocational education



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จัดกิจกรรมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ทุกปีการศึกษา มี 2 ระดับ คือระดับ ปวช. และระดับ ปวส. ให้คำจำกัดความว่า โครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา หมายถึง งานการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียนนักศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อการค้นพบองค์ความรู้หรือวิธีการใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน เป็นระบบ ลงมือปฏิบัติตามแผน เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และเขียนรายงาน ภายใต้การแนะนำของครูที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ เจตนารมณ์เพื่อให้เกิดโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่มาจาก การสำรวจ ทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้นของนักเรียนนักศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ (STEM Education) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพ และสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ หรือเชิงพาณิชย์ หรืออุตสาหกรรม (วัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้ผู้เรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้และทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันและสังคมเพื่อการพัฒนาประเทศ 2) เพื่อเผยแพร่ผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา และส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนนักศึกษาผู้จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และบุคคลอื่นที่สนใจข้อกำหนดมีดังนี้ 1) เป็นผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่ได้จากการสำรวจ ทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้นของนักเรียนระดับ ปวช. หรือ นักศึกษาระดับ ปวส. ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้องค์ความรู้หรือวิธีการใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เป็นผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการอาชีวศึกษาของชาติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพ หรือพัฒนาต่อยอดเพื่อประโยชน์ทางวิชาการหรือเชิงพาณิชย์ หรืออุตสาหกรรม 3) ผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่ส่งเข้าประกวดทั้งระดับ ปวช. และระดับ ปวส. ต้องเป็นผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ใหม่ หากเป็นโครงงานที่พัฒนาต่อยอดจากโครงงานเดิมต้องแสดงรายละเอียดของการพัฒนาต่อยอดให้ชัดเจน 4) ผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาที่ส่งเข้าประกวดทั้งระดับ ปวช. และระดับ ปวส. ต้องไม่ซ้ำหรือลอกเลียนผลงานของบุคคลอื่น หรือเป็นผลงานที่ได้รับรางวัลรองชนะเลิศในระดับชาติขึ้นไป ยกเว้นมีการพัฒนาต่อยอดจากเดิมและแสดงรายละเอียดของการพัฒนาต่อยอดให้ชัดเจน 5) มีนักเรียน นักศึกษา เป็นผู้ร่วมจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา จำนวนไม่เกิน 3 คน และครูที่ปรึกษาโครงงาน ไม่เกินจำนวน 3 คน ต่อโครงงาน จากผลงาน 3 ปีที่ผ่านมา คือ ปีการศึกษา 2561-2563 นักเรียน นักศึกษาที่เข้าร่วมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับ สถานศึกษา ระดับ อศจ.และระดับภาค นักเรียน นักศึกษาตอบคำถามคณะกรรมการและนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ในระดับพอใช้ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการนำเสนอเท่าที่ควร ยังขาดความคิดริเริ่มและความสามารถในการชี้แนะตนเอง และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหรือปฏิบัติงานตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งผู้เรียน จะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผนในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จนการดำเนินงานสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้อย่างหลากหลาย อันเป็นประสบการณ์ตรงที่มีคุณค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ได้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถสอนต่อเนื่องกับวิธีสอนแบบบูรณาการได้ ทั้งในรูปแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และบูรณาการ ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาบูรณาการเพื่อทำโครงงาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา หรือสำรวจความสนใจ ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือช่วยให้ผู้เรียนมีความต้องการใคร่เรียนใคร่รู้ ในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง 2) ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียน เพื่ออะไร จะทำโครงงานนั้นเพื่อแก้ปัญหาอะไร ซึ่งทำให้ผู้เรียนกำหนดโครงงานแนวทางในการ ดำเนินงานได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย 3) ขั้นวางแผนและวิเคราะห์โครงงาน ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโครงงานเดี่ยวหรือกลุ่มก็ได้ แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณาให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการ วางแผนโครงงานของผู้เรียน ผู้เรียนเขียนโครงงานตามหัวข้อซึ่งมีหัวข้อสำคัญ (ชื่อโครงงาน หลักการและเหตุผลวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย เจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ แหล่ง ความรู้ สถานที่ดำเนินการ ระยะเวลา ดำเนินการ งบประมาณ วิธีดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ) 4) ขั้นลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหาตามแผนการที่กำหนดไว้โดยมี ผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึก ผลดำเนินการด้วยความมานะอดทน มีการประชุมอภิปรายปรึกษาหารือกันเป็นระยะ ๆ ผู้สอน จะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิด ความรู้ ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง 5) ขั้นประเมินผลระหว่างปฏิบัติงาน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการระหว่าง ดำเนินการและหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพเป็นอย่างไร มี ปัญหาอย่างไรระหว่างที่ดำเนินงานตามโครงงานนั้น ยังมีสิ่งใดที่ผิดพลาดหรือเป็นข้อบกพร่องอยู่ ต้องแก้ไขอะไรอีกบ้าง มีวิธีแก้ไขอย่างไร เมื่อดำเนินการไปแล้วผู้เรียนมีแนวคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลของการดำเนินการตามโครงงาน ผู้เรียนได้ความรู้อะไร ได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้นั้นไปพัฒนาปรับปรุงงานได้อย่างดียิ่งขึ้น หรือเอาความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตได้ อย่างไร โดยผู้เรียนประเมินโครงงานของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้นผู้สอนจึงประเมินผลโครงงานตามแบบประเมิน ซึ่งผู้ปกครองอาจจะมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยก็ได้ 6) ขั้นสรุปรายงานผล และเสนอผลงาน เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บข้อมูลแล้วต้องทำการ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งนอกเหนือจากรายงานเอกสารแล้ว อาจมีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟแบบจำลอง หรือของจริงประกอบการนำเสนอ อาจจัดได้หลาย รูปแบบ เช่น จัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 1) เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ปฏิบัติจริงคิดเอง ทำเอง อย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ 2) ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้ และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง 3) ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงาน มีทักษะการเคลื่อนไหวทางกาย 4) ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ 5) ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือ



การรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีเหตุผล มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกัน 6) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การจัดบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูลอย่างเป็น ระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรงความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักทำงานอย่างเป็น ระบบ ทำงานอย่างมีแผน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ 7) ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาธุรกิจและบริการ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหาร

2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 32 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

3.2 ตัวแปรตาม

1) ความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง

2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับ



ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง จุลินทรีย์ในอาหารจำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ค่าดัชนีความสอดคล้องของลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนวนภาษา และประเมินความเหมาะสมในแต่ละหัวข้อของทุกแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้พบว่าอยู่ในระดับดีมากทุกแผน (เฉลี่ย เท่ากับ 4.94)

2. แบบวัดความคิดริเริ่มและความสามารถในการชี้นำตนเองประเมินด้วยการใช้แบบทดสอบแบบปรนัย จำแนกเป็น 8 ด้านตามแนวความคิดของกุกลิเอลมีโน (Guglielmino, 1997 อ้างถึงใน แสงเดือน ฉิมเจริญ, 2555, น.18-19) จำนวน 80 ข้อ ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้ 1) การเปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ 2) มโนทัศน์ของตนเองด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ 3) ความคิดริเริ่มและมีอิสระในการเรียนรู้ 4) ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง 5) ความรักในการเรียนรู้ 6) ความคิดสร้างสรรค์ 7) การมองอนาคตในแง่ดี 8) ความสามารถในการใช้ทักษะการศึกษาหาความรู้ และทักษะแก้ปัญหาแบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert five point rating scale) ซึ่งเป็นคำถามเชิงอนุมาณ (positive) 69 ข้อและคำถามเชิงนิเสธ (Negative) 11 ข้อ โดยกำหนดคะแนนของมาตราประมาณค่า 5 คำตอบไว้มีค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20-0.80 และตรวจสอบหาความเที่ยงโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ผลปรากฏว่าแบบวัดนี้มีความเที่ยงอยู่ที่ 0.80

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องที่ต้องการวัด โดยสร้างเป็นข้อสอบแบบอัตนัยมีลักษณะแบบเขียนตอบจากสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนนและใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ผู้สร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของ Weir (1974) ให้ครอบคลุม ซึ่งข้อสอบมีองค์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ (1) การตั้งปัญหา (2) การวิเคราะห์ปัญหา (3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) การตรวจสอบผลลัพธ์ โดยพิจารณาให้คะแนนตามรูบริก (Rubric) การวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.41-0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20-0.80 และตรวจสอบหาความเที่ยงโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ผลปรากฏว่าแบบวัดนี้มีความเที่ยงอยู่ที่ 0.80

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการสอนตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และเงื่อนไขในการเรียนให้กับนักเรียนได้รับทราบ

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มและความสามารถในการชี้นำตนเองก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 5 แผน เวลา 18 ชั่วโมง



3.4 หลังจากดำเนินการสอนทุกแผนแล้ว ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หาค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) และหาค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรียนโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) คือ สูตรที่ 20 KR-20 และหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) สถิติการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test)

ผลการวิจัย

1 เปรียบเทียบความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพองครักษ์จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ความคิดริเริ่ม และ ความสามารถ ในการขึ้นนำ ตนเอง	n	$\bar{X}$	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
ก่อนเรียน	32	278.44	19.34				
หลังเรียน	32	319.94	22.30	0	32	0	.00*

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ มีความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง ก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 278.44 และหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 319.94 จากคะแนนเต็ม 400 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ



จากการทดสอบการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นำตนเองของนักเรียน พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 32 คือ นักเรียนจำนวน 32 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นำตนเองหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพองครักษ์จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพองครักษ์ จังหวัดนครนายกที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
ก่อนเรียน	32	50.16	8.66				
หลังเรียน	32	80.16	8.08	0	32	0	.00*

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 50.16 และหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 80.16 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งพบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการทดสอบการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 32 คือ นักเรียนจำนวน 32 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม และระดับนัยสำคัญ เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า



นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีความคิดริเริ่มและความสามารถในการชี้นำตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของกุกลิเอลมิโน (Guglielmino, 1977) ที่พบว่า การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ละน้อย ๆ ของการเรียนรู้และมีการเปลี่ยนแปลงชัดเจน เมื่อจบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่ 1 งานขึ้นไป สอดคล้องกับ ชีระชัย ปุณณโชติ (2545) และสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย (2545) ซึ่งได้ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความถนัดและความสนใจ นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติและศึกษาด้วยตนเองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยโดยเขียนเป็นโครงงาน ภายใต้การแนะนำปรึกษาคอยช่วยเหลือและดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษา หรือผู้ทรงคุณวุฒิ โครงงานวิทยาศาสตร์อาจจะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีเป้าหมายในการจัดการศึกษาอย่างชัดเจน โดยเน้นให้นักเรียนทุกคนมีความรู้ ครูสอนโดยใช้กระบวนการที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอีกทั้งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อส่งเสริมการปรับบุคลิกภาพในการนำเสนองาน ฝึกการอยู่ร่วมกันในสังคมและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งกริฟฟิน (Griffin, 1983, p.153) กล่าวว่า วิธีการเรียนรู้และวิธีการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยแสดงพฤติกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนรู้ และทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบนำตนเอง นอกจากนี้ โนลล์ (Knowles, 1975, pp.14 - 15) กล่าวว่า การพัฒนาให้บุคคลเรียนรู้ด้วยตนเองควรส่งเสริมให้บุคคลนั้นวินิจฉัยความต้องการในการเรียนของตนเอง กำหนดเป้าหมาย หาแหล่งความรู้ เลือกใช้ยุทธวิธีการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีจุดหมายชัดเจนและมีแรงจูงใจสูง เรียนอย่างตั้งใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ สามารถพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระในการเรียน และจะมีความรับผิดชอบต่อตนเองเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อีกทั้งการเรียนรู้แบบนำตนเองจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถให้สอดคล้องกับระบบการศึกษาใหม่ ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จึงจัดได้ว่าเป็นรูปแบบของการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 ในหมวดที่ 1 มาตรา 7 ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ควรมุ่งปลูกฝังการรู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องในหมวดที่ 3 มาตรา 15 ที่กล่าวว่าระบบการศึกษาเป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาสโดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ในหมวดที่ 4 มาตรา 22 ที่กล่าวว่า



แนวการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความสามารถตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและมาตราที่ 24 ที่กล่าวว่าส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนจะเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งทักษะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง จะมีการพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด ครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุด ซึ่งจากระบบการเรียนการสอนของไทยที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทและกระบวนการเรียนมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำปรึกษาและผู้อำนวยความสะดวก และวิธีการและขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง มาร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการนำตนเองได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Process of life long leaning)

2. ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การวางแผนโครงการวิทยาศาสตร์ 1 ให้ นักเรียนแบ่งกลุ่ม ทำการศึกษา ค้นคว้า คิด และเลือกเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่จะศึกษาหลายๆ โครงการ แล้วนำมาวิเคราะห์ในตารางเพื่อตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องนำความสามารถทางสติปัญญา และความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ ซึ่งบุคคลใดบุคคลหนึ่งจะสามารถแก้ปัญหาภายใต้ขอบเขตของข้อเท็จจริง หรือจากสถานการณ์ที่พบเห็นแล้วนำมาระบุปัญหาที่ได้จากสถานการณ์ จากนั้นให้นักเรียนนำเรื่องที่มีความสนใจมาวิเคราะห์ในตาราง เพื่อตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะทำมีการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งตรงกับขั้นการตั้งสมมติฐานหรือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคาดคะเนถั่วตัวแปรที่เกี่ยวข้องว่าอะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลของเหตุการณ์นั้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ การดำเนินงานทำโครงการจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการตรวจสอบสมมติฐาน หรือการทดลองเป็นความสามารถเกี่ยวกับการคิดออกแบบวิธีศึกษา หรือวิธีทดลอง แล้วดำเนินการสังเกตหรือทดลองแบบที่คิดขึ้น เพื่อคิดแก้ปัญหาตามที่ระบุได้อย่างมีเหตุผล และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เขียนรายงานต้องเขียนให้มีความสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้จากข้อมูล และเรื่องที่ทำอย่างถูกต้องตามหลักการเขียนรายงาน ซึ่งตรงกับขั้นสรุปผลและการนำไปใช้หลังจากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับกรอบการคิดแก้ปัญหา กรอบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์(Weir, 1974) ทั้ง 4 ขั้น คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการและดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์ เพื่อใช้สร้างชุดฝึกคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดกิจกรรมและตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาที่ช่วยพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนให้ดีขึ้นได้ สอดคล้องกับสถาปนา เกษมศิลป์ (2550) ที่ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์และการ



เปลี่ยนแปลงกับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์อำนาจเจริญ อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ โดยสุ่มนักเรียนกลุ่มการทดลองจำนวน 20 คน ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กลุ่มควบคุม 20 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้งในด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวินัยในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และที่สำคัญ คือ นักเรียนมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2543, น.18-20 อ้างถึงในนวจิตต์ เขาวงกตพิงค์, 2557, น.9-46) ได้ให้ข้อมูลกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาว่าเป็นการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิดและทำงานเช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาต่างๆ ที่สงสัย ผลที่ได้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ที่บุคคลเผชิญอยู่ และยังไม่รู้วิธีแก้ปัญหาได้ทันทีทันใดจะต้องใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการอาชีพพองศรี จังหวัดนครนายก ก่อนได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาน้อย เนื่องจากการที่นักเรียนเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ยังไม่มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้กับปัญหาในการแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดขึ้น อีกทั้งเมื่อมีปัญหานักเรียนสามารถระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่ออ้างอิงข้อมูลที่นักเรียนได้เรียนรู้ในช่วงการเรียนการสอนและรวบรวมข้อมูลอภิปรายผลร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง และลงข้อสรุป เพื่อนำเสนอครูที่ปรึกษา ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2551, น.14/53 -14/56 อ้างถึงในนวจิตต์ เขาวงกตพิงค์, 2537, น.9-42) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยให้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้และทักษะด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้โดยครูผู้สอนทำหน้าที่ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้และเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ตั้งแต่ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับ สดใส เตียนพลกรัง(2548) ที่ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพญาเย็นวิทยา จังหวัดนครราชสีมา พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสถาปนา เกษมศิลป์ (2550) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้รับเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ผู้สอนจำเป็นต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน เตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ประกอบในการสอนและเตรียมสื่อการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนการสอนพบว่า การเตรียมสื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลทำให้นักเรียนมีแนวทางและตัวอย่างในการทำโครงงานได้รวดเร็วขึ้น

3.1.2 การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลในการทำโครงงาน นักเรียนอาจจะใช้เวลาานจำเป็นต้องมีการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนเรียนรู้ง่ายและสะดวกต่อการดำเนินกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้ครูผู้สอนสอนได้ตรงตามเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตร สามารถช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว และยังช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากครูและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยนำการเรียนแบบร่วมมือ กระบวนการเรียนร่วมกัน เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ครูผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดต่างๆให้ถี่ถ้วน มีการเตรียมตนเองโดยมีการศึกษาเนื้อหาและรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ จัดลำดับขั้นตอนให้มีความรัดกุม ดำเนินการศึกษาไปทีละขั้นตอน อธิบายประกอบเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในกิจกรรม อีกทั้งการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เกิดความสนใจ ต้องการที่จะแก้ปัญหาหรือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อีกทั้งนักเรียนแต่ละสาขาวิชามีความสามารถและทักษะที่แตกต่างกัน ครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียน และองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ เนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ พื้นฐานความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้คำปรึกษาจนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรจัดให้มีการทำวิจัยที่นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับชั้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง โดยติดตามนักศึกษาในการทำโครงการสำหรับจบการศึกษา ซึ่งนักศึกษาระดับ ปวส. จะมีองค์ความรู้ครบถ้วน และเป็นการดูแลติดตามนักศึกษาในการจบการศึกษา

3.2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 นอกเหนือจากตัวแปรความคิดริเริ่มและความสามารถในการขึ้นนำตนเอง และความสามารถในการ



แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความร่วมมือ ทักษะสื่อสารและร่วมมือ

3.2.3 ควรทำวิจัยโดยจัดให้มีการสอดแทรกเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ ในการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น การให้นักเรียนนำเสนอโครงการโดยผ่านสื่อออนไลน์การอัปโหลดวิดีโอลงยูทูป หรือกลุ่มเฟซบุ๊ก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเกิดความคิดสร้างสรรค์และอยากเรียนรู่มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กัญญา ลินทรัตนศิริกุล. (2561). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ในประมวลสาระชุดวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน หน่วยที่ 9, หน้าที่ 1-82 (พิมพ์ครั้งที่ 8). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล. (2544). การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงการภูมิปัญญาไทยการคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ
- กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน. (2550). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- จิตติพงศ์ ปะภิระเนย์. (2552). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ชุดิมา วัฒนาศิริ. (2539). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ณภัทร เมณฑากานวษ์. (2547). ผลการเรียนรู้การสอนโดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ธนภณ ธรรมรักษ์. (2546). การพัฒนาแบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ธมลวรรณ ปรมาศิกุล. (2555). การเรียนภาษาอังกฤษแบบประสบการณ์เพื่อเพิ่มพูนความสามารถทางการพูดและความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ธวัชชัย อยู่พุก. (2554). การพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์โรงเรียนขามนิวยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยม 29. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร



- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์:คู่มือสำหรับ.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์. (2557). การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน. ในประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์. หน่วยที่ 9 : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี
- เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน. (2532). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). หน่วยที่ 3 คุณภาพเครื่องมือวัด ในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน้า 73-74 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, นนทบุรี.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม. (2545). หน่วยที่ 4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน้า 218-255 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, นนทบุรี.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. เล่ม 1. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์, กรุงเทพฯ
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ
- รักชนก ถาวรพล. (2561) ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนนทบุรี.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงงานเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม.กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วรลักษณ์ คำหว่าง. (2559). แนวทางการพัฒนาทักษะครูในศตวรรษที่ 21 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 6(1), 129-138.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิสุทธิ ตรีเงิน. (2550). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต: กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์เกรียงไกร ปัญญาวัตร. (2548). การใช้กิจกรรมการอ่านแบบกว้างขวางเพื่อส่งเสริมนิสัยรักการอ่านภาษาอังกฤษ การเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ศิวพร ตาใจ. (2551). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2533). คู่มือการทำและการแสดง
โครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: เอกสารสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาปนา เกษมศิลป์. (2546). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมี เรื่อง
สารและการเปลี่ยนแปลงกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหา
บัณฑิต: มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- แสงเดือน เจริญนิม. (2555). ความสามารถในการเรียนรู้แบบนำตนเองของนิสิตฝึกประสบการณ์
วิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์. (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญา
ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมชัย โกมล. (2544). การสอนเพื่อพัฒนาการคิดด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สดใส เตียนพลกรัง. (2548). ผลการสอน โดยใช้กิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพญา
เย็นวิทยา จังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- Boud, D. (1982). Developing Student Autonomy in Learning. New York: Nichols
Publishing Company.
- Brocket, R.G., & Hiemstra, R. (1991). Self-direction in Adult Learning. New York:
Chapman and Hall.
- Griffin, C. (1983). Curriculum Theory in Adult Lifelong Education. London: Crom Helm.
- Guglielmino, L.M. (1997). Development of the Self-directed Learning Readiness Scale.
Georgia: University of Georgia (Unpublished Ed.D. Dissertation).
- Hiemstra, R. (1994). Self-Directed Learning. In T. Husen & T.N. Postlethwaite (Eds.), The
International Encyclopedia of Education. 2 ed. Oxford: Pergamon Press.
Retrieved June 10, 2011,
From:<http://home.twcnv.rr.com/hiemstra/sdlhdbk.html>
- Knowles, M.S. (1975). Self-directed Learning: A Guide for Learner and Teacher, New
York: Association Press.
- Weir, J. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. The Science Teacher, 15(4),
16-18.