

# 2<sup>nd</sup> National Conference of Innovative Technology

# and Vocational Education & Training T-VET

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม  
และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2

# IVEN.3

Institute of Vocational Education  
Northern Region 3



“การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์  
การจัดการเรียนการสอน  
และการบริหารด้านอาชีวศึกษา  
ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน  
ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน”

การประชุมวิชาการฯ

วันที่ 24 - 25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

410 หมู่ 1 ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง

จังหวัดพิจิตร 65000 055-337611



ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 20000-1306 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์  
 TRAINING PERFORMANCE OF THE PROBLEM ANALYSIS PROBLEM SOLVING, WORKING DEVELOPMENT TRAINING PERFORMANNCE BASED ON SCIENTIFIC PROCESSES WITH 5I METHOD IN SCIENCE PROJECT COURSE, COURSE CODE 20000-1306, VOCATIONAL CERTIFICATE COURSES FOR INDUSTRIAL TECHNICIAN VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN NAKHONSAWAN TECHNICAL COLLEGE

ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ<sup>1</sup>  
 SIWARUK BOONPERSERT<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I 2) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางานโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I โดยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ 2.1) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2.2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง 2.3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเลือกจากนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2/2564 จำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก โดยให้กลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกตรายบุคคล สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test)

<sup>1</sup> วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

<sup>1</sup> Nakhonsawan technical college.

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I มีชุดฝึกทั้ง 5 ชุด คือ เครื่องคั้นน้ำผลไม้ เครื่องหั่นมันฝรั่ง เครื่องอัดประโอง โคมไฟจากท่อพีวีซี เครื่องดูดเศษเหล็ก โดยให้แต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกเพียง 1 ชุด ตลอดการเรียนการสอน แต่ละชุดมีการเรียนการสอน ทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Interested; 1I เป็นขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 Idea finding; 2I เป็นขั้นสร้างความคิด ขั้นที่ 3 Inquire; 3I เป็นขั้นสืบหาความจริง ขั้นที่ 4 Inquest; 4I เป็นขั้นสรุปความรู้ ขั้นที่ 5 Innovation diffusion; 5I เป็นขั้นสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ชุดฝึกสมรรถนะมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครบทุกชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีระดับคุณภาพมาก ( $\bar{x} = 4.28, S. D = 0.47$ )

2. ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ เมื่อนำไปใช้ พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

2.1 เปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ประสิทธิภาพที่ได้ 89.04/81.25

2.2) เพื่อศึกษาผู้ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน พบว่าผู้เรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ สามารถสร้างชิ้นงานได้ ร้อยละ 100

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I

## Abstract

The purposes of this research were as follows: 1) to create the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method 2) to identify the efficiency of the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method. It was in science project course (20000-1306) for the industrial technician vocational certificate students, Department of Machine Shop, Nakhonsawan Technical College, semester 2/2021 There were 4 specific/main purposes.: 1) to compare the learning scores in the class and achievement learning after learning 2) to study the person who achieved the performance standard based on the successful product 3) to compare the learning achievement of experimental group before and after learning and 4) to compare the learning achievement between the experimental group and the control group The sample was a group of 30 students who enrolled in science project course (20000-1306), Department of Machine Shop, Nakhonsawan Technical College, semester 2/2021, and was selected by lottery. All students were divided equally into two groups : 15 students were in the experimental group and 15 students

were in the control group. During learning, the experimental group used the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method, while the other group used traditional teaching method.

The research instruments were the test, the questionnaire, and the individual observation form. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results showed as follows :

1. Getting the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method such as a juicer, a potato slicer, a can crusher, a PVC lamp, and a magnetic remover. Each group chose only 1 set throughout the course and followed 5 steps : step 1 : Interested (1I) was the step of generating interest ; step 2 : Idea finding (2I) was the step of generating ideas; step 3 : Inquire (3I) was the step of discovering the truth; step 4 : Inquest (4I) was the step of knowledge summarization; and step 5 Innovation diffusion (5I) was the step of creating innovation for publicity. The training performance was 100% effective, as determined by experts, and of high quality ( $\bar{x} = 4.28, S. D = 0.47$ ) when used to test efficiency with a sample group.

2. Efficiency of the training performance : 100% of the students possessed the ability of a problem analysis, problem solving, science project development based on the scientific process. Furthermore, It can achieve the specific purpose as following :

2.1 The student of the experimental group got the achievement score after learning 89.04/81.25

2.2 All student 100% of the students of the experimental group got the achievement score after learning using the training performance

2.3 All student of the experimental group got the higher achievement score after learning. The difference was statistically significant at the 0.05 level

2.4 All student of the experimental group got the higher achievement score after learning, and got the higher score than the control group which used traditional teaching as the method. The difference was statistically significant at the 0.05 level

Keywords : Training performance, Problem Analysis, Problem Solving, Science Projects Development Based on Scientific Process with 5I Method

## บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้พัฒนาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติโดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสม

ในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน จึงมีการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะ รวมทั้งจากหมวดวิชาทักษะชีวิต กลุ่มวิชาต่าง ๆ เปลี่ยนมาเป็นหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง รวมทั้งรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นสมรรถนะอย่างจริงจัง สมรรถนะของรายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ (20000-1306) คือ 1) วิเคราะห์สภาพปัญหาและเหตุผลความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 2) เขียนโครงการวิทยาศาสตร์ตามหลักการและรูปแบบที่กำหนด 3) แก้ปัญหาหรือพัฒนางานในโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้ ทดลอง ทดสอบและสรุปรายงาน 4) เขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ 5) เสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่กำหนด[1]

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน สามารถทำได้จากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการคิดกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาด้วยตนเอง และในระบบกลุ่ม การจัดกิจกรรมดังกล่าว สามารถทำได้หลากหลายวิธี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลอง [5] การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ [6] ได้การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม โดยใช้กระบวนการ 5I ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสามารถแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่สามารถคิดเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ แต่งานวิจัยดังกล่าวมีข้อเสนอแนะในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว ถือเป็นสมรรถนะในรายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ของหลักสูตร ขาดการวัดวัดสมรรถนะรายวิชาออกมา และจากการสอบถาม ครูผู้สอน และผู้วิจัยเองก็ได้ทำการสอนในรายวิชาดังกล่าว พบว่า สมรรถนะด้าน การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังขาดอยู่มากเพราะสมรรถนะดังกล่าวสามารถวัดออกมาได้จากการปฏิบัติงานจากการทำชิ้นงาน นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการทำงาน คือไม่มีความสามัคคีร่วมมือร่วมใจกันในการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการ 5I และนำกระบวนการกลุ่มเข้าไปในแต่ละชุดฝึก เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนขาดสมรรถนะดังกล่าว มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมโดยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

- 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
- 2) เพื่อศึกษาผู้ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน
- 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

#### 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

##### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะ หมายถึง ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานใดงานหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ สมรรถนะของรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) คือ 1) วิเคราะห์สภาพปัญหาและเหตุผล ความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 2) เขียนโครงงานวิทยาศาสตร์ตามหลักการและรูปแบบที่กำหนด 3) แก้ปัญหาหรือพัฒนางานในโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้ ทดลอง ทดสอบและสรุปรายงาน 4) เขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 5) เสนอผลงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่กำหนด

กระบวนการกลุ่มที่ดีจะฝึกให้นักเรียนรับบทบาท รู้ความรับผิดชอบ มีเหตุมีผล มีความใจกว้าง เป็นกลาง ไม่ด่วนตัดสินใจแต่ฝึกคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ เพราะมีเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นพลังสำคัญ กลุ่มที่ดีต้องอาศัย องค์ประกอบที่สำคัญ คือ ผู้นำ ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มให้สามารถทำงานได้บรรลุเป้าหมาย หรือความต้องการ กลุ่มได้ หากกลุ่มใดมีผู้นำที่ดี กลุ่มนั้นย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จมาก ผู้นำที่ดีจะสามารถให้กลุ่มเกิด กระบวนการที่ดี สมาชิกกลุ่ม สมาชิกที่ดีนั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองโดยรู้ว่าตนควร จะทำอะไร ที่จะช่วยเอื้ออำนวยในการทำงานเป็นทีมบรรลุผลสำเร็จ เช่นเดียวกับผู้นำ สมาชิกกลุ่ม จำเป็นต้อง ช่วยเหลือกลุ่ม กระบวนการทำงาน คือ วิธีที่กลุ่มใช้ในการทำงาน ผลงานของกลุ่มจะออกมาดีมากน้อยเพียงใดจะ ขึ้นอยู่กับวิธีการ ขั้นตอนที่กลุ่มใช้ในการทำงานด้วย หากกลุ่มใช้วิธีการขั้นตอนที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ลักษณะกลุ่มแล้ว ผลงานก็จะมีคุณภาพตามไปด้วย

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการ และขั้นตอนการใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Methods) วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ทำการทดลอง 4) รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ 5) สรุปผลการทดลอง

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถือเป็นเครื่องมือที่จำเป็น ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา แบ่งเป็น 13 ทักษะ คือ 1) การสังเกต 2) การวัด 3) การจำแนกประเภท 4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปส และสเปกกับเวลา 5) การใช้ตัวเลข 6) การจัดกระทำและการสื่อ ความหมายข้อมูล 7) การลงความเห็นจากข้อมูล 8) การพยากรณ์ 9) การตั้งสมมติฐาน 10) การกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ 11) การกำหนดและควบคุมตัวแปร 12) การทดลอง 13) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

3. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ หรือความรู้สึกของแต่ละบุคคล ลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ 1) มีเหตุผล 2) อยากรู้ อยากเห็น 3) มีใจกว้าง 4) ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง 5) มีความเพียรพยายาม 6) มีการคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ 7) ทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 8) ความประหยัด 9) มีความรับผิดชอบ [3]

การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน สามารถทำได้จากการจัด กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการคิดกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาด้วยตนเอง และในระบบกลุ่ม การจัดกิจกรรม

ดังกล่าว สามารถทำได้หลากหลายวิธี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลอง [5] นอกจากนี้ยังมีการจัดกิจกรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5I คือ ขั้นตอนการสอน 5 ขั้น ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 Interested; 1I เป็นขั้นสร้างความสนใจ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่พบ โดยการสังเกตจากสถานการณ์ อาจเชื่อมโยงไปยังประสบการณ์เดิมของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม นำไปสู่การกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นการระบุปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกต จิตวิทยาศาสตร์โดย มีเหตุผล อยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง

ขั้นที่ 2 Idea finding; 2I เป็นขั้นสร้างความคิด ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนบอกวิธีการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐานโดยศึกษาเอกสารเพิ่มเติม สามารถบอกวิธีการแก้ปัญหา และตั้งสมมติฐาน เพื่อนำไประบุข้อเรื่องที่ศึกษา ใช้เทคนิคการระดมสมองและการตัดสินใจ ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นการตั้งสมมติฐาน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 Inquire; 3I เป็นขั้นสืบหาความจริง ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนจัดทำโครงการโดยมีการวางแผน การออกแบบ การทำงานเป็นขั้นตอน สามารถจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ลงมือปฏิบัติ และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เทคนิคการปฏิบัติ การทำงานแบบร่วมมือขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน และวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 Inquest; 4I เป็นขั้นสรุปความรู้ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนสรุปข้อค้นพบจากการทำโครงการ ตรวจสอบสมมติฐาน จึงต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล มีการค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อมาอธิบายผล นำมาเขียนเป็นรายงานโครงการต่อไป โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นสรุปผลการทดลองใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 Innovation diffusion; 5I เป็นขั้นสร้างนวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนสรุปผลการทำโครงการโดยแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ได้ปฏิบัติไปทั้งหมดทุกขั้นตอน และเผยแพร่ต่อสาธารณะ โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง การร่วมมือ และการให้ขวัญกำลังใจ ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์[6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศิริพิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ(2557:บทคัดย่อ [5] ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 3) ศึกษาคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนและ

หลังการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

2. ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ (2558:บทคัดย่อ) [6] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างรูปแบบการเรียนการสอน 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบ พบว่า 1.รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบคือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการ 4) จุดประสงค์ 5) กระบวนการของรูปแบบ และ 6) การวัดและประเมินผล กระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) สร้างความสนใจ (ส1) 2) สร้างความคิด (ส2) 3) สืบหาความจริง (ส3) 4) สรุปความรู้ (ส4) 5) สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (ส5) ผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมมากที่สุด 2.นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สัญญา ไพธิงษ์ (2560: บทคัดย่อ) [7] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สี LCD LED พบว่า ชุดฝึกมีทั้งหมด 8 อาการ ผู้เรียนสามารถเกิดสมรรถนะในการซ่อมภาคจ่ายไฟ ซ่อมหน่วยผลกลาง และซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรดได้ตรงจุดร้อยละ 100 ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพมาก นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีผลทำให้กลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง และเนื้อหาวิชา ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อมาประกอบออกแบบชุดฝึกสมรรถนะ แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกมาทั้งหมด 7 หน่วย จากหน่วยที่ 4 เรื่องการ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 6 การจัดแสดงนิทรรศการโครงงานวิทยาศาสตร์ และหน่วยที่ 7 การนำเสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยวาจา สามารถนำมาออกแบบชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้

#### 2. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) ในภาคเรียนที่ 1/2565 วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า และแผนกช่างกลโรงงาน จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากนักเรียนที่ผู้วิจัยสอนเองในแผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก โดยพิจารณาจากผลการเรียนประกอบ คะแนนความสามารถ โดยมีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน

### 3. การออกแบบการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบ ใบงาน แบบสอบถาม และแบบสังเกต โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test

4. การสร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

4.1 ออกแบบสร้างชุดฝึกสมรรถนะ จะมีวัสดุอุปกรณ์ของ เครื่องคั้นน้ำผลไม้ เครื่องหั่นมันฝรั่ง เครื่องอัดประปอง โคมไฟจากท่อพีวีซี เครื่องดูดเศษเหล็ก ซึ่งในแต่ละชุดจะมีวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ พร้อมรูปภาพเครื่องที่ทำสำเร็จแล้ว โดยให้แต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกเพียงกลุ่มละ 1 ชุด ตลอดการเรียนการสอน ซึ่งระหว่างการทำชุดฝึกสมรรถนะ จะทำการฝึกการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC (ค่าดัชนีความเฉลี่ย 0.8)

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างโดยศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์ คำอธิบายรายวิชา สมรรถนะประจำวิชา ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ 5I ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC (ค่าดัชนีความเฉลี่ย 0.8)

4.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา เพื่อพัฒนางานด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 70 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนช่างอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำกระดาษคำตอบมาให้คะแนน แล้วนำไปหาความความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-0.75 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.26-0.48 ความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.88 ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

#### 5.1 กลุ่มทดลอง

1) ออกแบบการทดลอง โดยวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

Pretest	Treatment	Posttest
$O_1$	x	$O_2$
x	แทน สอนเดยเซชุดฝึกสมรรถนะ	
$O_2$	แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	

2) เก็บคะแนนระหว่างเรียนเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

5.2 กลุ่มควบคุม สอนแบบปกติ และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง

การจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยใช้ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำการทดลองตามใบงานที่กำหนดไว้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง สัปดาห์แรก ทดสอบก่อนเรียน สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จัดการเรียนการสอนตาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่วางให้ สัปดาห์สุดท้ายทำการทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาความก้าวหน้าและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช่ชุดฝึก

### ผลการวิจัย

การสร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ

ชุดที่	ชุดฝึกสมรรถนะ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					คิดเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
		วิธีการทางวิทยาศาสตร์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จิตวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
		5 ขั้นตอน	13 ทักษะ	9 ข้อ	รวม 27 ข้อ			
1	เครื่องคั้นน้ำผลไม้	5	13	9	27	100	ผ่าน	
2	เครื่องหั่นมันฝรั่ง	5	13	9	27	100	ผ่าน	
3	เครื่องอัดประปอง	5	13	9	27	100	ผ่าน	
4	คอมไฟจากท่อพีวีซี	5	13	9	27	100	ผ่าน	
5	เครื่องดูดเศษเหล็ก	5	13	9	27	100	ผ่าน	
ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						100	ผ่าน	

จากตารางที่ 1 ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน ทั้งหมด 5 ชุด สามารถวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครบทุกชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I โดยการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดมีความเหมาะสมกับหลักสูตร	4.20	0.45	มาก
2	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดสอดคล้องกับธรรมชาติวิชา	4.20	0.45	มาก
3	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุด มีความเหมาะสมกับแผนกวิชา	4.20	0.45	มาก
4	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดเหมาะแก่การพัฒนาผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5	วัสดุที่นำมาใช้เหมาะกับชุดฝึกแต่ละชุด	4.20	0.45	มาก
6	วิธีการฝึกสมรรถนะ เหมาะสมการพัฒนาสมรรถนะ	4.40	0.55	มาก

7	ระยะเวลาในการฝึกแต่ละชุดเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
8	ชุดฝึกแต่ละชุดมีความปลอดภัยต่อการฝึก	4.20	0.45	มาก
	เฉลี่ย	4.28	0.47	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ค่าเฉลี่ยรวม ( $\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$ ) ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก

ผลการทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี 5I ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดลองใช้กับนักเรียนสาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 15 คน นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลดังต่อไปนี้ ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงาน วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี 5I

ค น ที่	ระหว่างเรียน (คะแนน)					คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน		ผลการ ประเมิน
	วิธีการทาง วิทยาศาสตร์	ทักษะ วิทยาศาสตร์	จิต วิทยาศาสตร์	รวม	ร้อยละ	คะแนนวัด ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน	ร้อยละ	ผ่าน/ไม่ ผ่าน
	25	130	20	175	100.00	60	100	
1	20	117	18	155	88.57	49	81.67	ผ่าน
2	21	116	19	156	89.14	48	80.00	ผ่าน
3	20	115	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
4	19	100	19	138	78.86	48	80.00	ผ่าน
5	20	119	19	158	90.29	51	85.00	ผ่าน
6	20	118	19	157	89.71	50	83.33	ผ่าน
7	19	111	19	149	85.14	49	81.67	ผ่าน
8	21	120	19	160	91.43	52	86.67	ผ่าน
9	20	117	19	156	89.14	48	80.00	ผ่าน
10	20	116	19	155	88.57	48	80.00	ผ่าน
11	19	116	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
12	21	116	19	156	89.14	49	81.67	ผ่าน
13	22	120	19	161	92.00	51	85.00	ผ่าน
14	21	115	19	155	88.57	49	50.00	ผ่าน
15	21	114	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
ประสิทธิภาพ					89.04		81.25	

ตารางที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ จากคะแนนระหว่างเรียน กับการวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.04/81.25

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน

สมรรถนะ	จำนวนผู้ผ่านการทดสอบ (15 คน)			
	ความรู้	ทักษะ	เจตคติ	รวมประเมินทั้ง 3 ด้าน
การวิเคราะห์ปัญหา	15	15	15	15
การแก้ปัญหา พัฒนางาน	15	15	15	15
กระบวนการวิทยาศาสตร์	15	15	15	15
จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ	100			

จากตารางที่ 4 พบว่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

	N	Mean	S.D	เฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig 1-tailed
ก่อนเรียน	15	19.73	3.69	29.53	29.00	14	0.00
หลังเรียน	15	49.27	1.22				

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	N	Mean	S.D	เฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig 1-tailed
ทดลอง	15	49.27	3.69	10.93	4.88	28	0.00
ควบคุม	15	38.33	1.22				

จากตารางที่ 6 พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า การสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงาน วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I มีทั้งหมด 5 ชุด คือ 1) เครื่องคั้นน้ำผลไม้ 2) เครื่องหั่น มันฝรั่ง 3) เครื่องอัดประปอง 4) โคมไฟจากท่อพีวีซี 5) เครื่องดูดเศษเหล็ก ทำการฝึกโดยให้แต่ละกลุ่มเลือกใช้เพียง กลุ่มละ 1 ชุด พร้อมการทำกิจกรรมตามใบงาน เพื่อให้เกิดสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะวัดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ และ จิตวิทยาศาสตร์ ตามสมรรถนะที่พึงประสงค์ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การ แก้ปัญหา พัฒนางานโครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I พบว่า ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I แต่ละชุดมีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถให้นักเรียนเกิดสมรรถนะที่ตั้งไว้ครบ คิดเป็น

ร้อยละ 100 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$ ) ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก คะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ประสิทธิภาพเท่ากับ 89.04/81.25 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100 การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาพัฒนางาน โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ผู้เรียนมีคะแนนสมรรถนะระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีประสิทธิภาพที่ 89.04/81.25 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100 การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการจัดการเรียนการสอน และนำไปใช้กับผู้เรียน พร้อมทั้งปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ด้วยความอดุสาหะทำให้ชุดฝึกสมรรถนะมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการวิจัยของสัญญา โพธิ์วงษ์ [7] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สี จอ LCD LED พบว่า ชุดฝึกมีทั้งหมด 8 อาการ ผู้เรียนสามารถเกิดสมรรถนะในการซ่อมภาคจ่ายไฟ ซ่อมหน่วยผลกลาง และซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรดได้ตรงจุดร้อยละ 100 ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพมาก นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีผลทำให้กลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ ศิริพิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ [5] ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก สอดคล้องกับ ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ [6] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่ากระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) สร้างความสนใจ (ส1) 2) สร้างความคิด (ส2) 3) สืบหาความจริง (ส3) 4) สรุปรูปร่าง (ส4) 5) สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (ส5) ผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมมากที่สุด นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสามารถทำโครงการงานวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการวิจัยครั้งนี้การจัดการเรียนการสอนจัดเป็นกลุ่มมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนร่วมมือในการทำงาน แต่บางกลุ่มขบวนการกลุ่มยังไม่ดีพอมีผลทำให้ไม่มีความรับผิดชอบกับหน้าที่ที่มอบหมาย ดังนั้นครูช่วยเหลือและปรับพฤติกรรมให้มีความรับผิดชอบมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ไปพัฒนาเพื่อใช้กับสาขาข้างอื่นๆ เช่น คหกรรม พลศึกษา เกษตรกรรม เป็นต้น แล้วปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เหมาะกับสาขาวิชาชีพ และควรมีการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562. กรุงเทพฯ.
- [2] จักร โนพันธ์. (2553). คู่มือการจัดการเรียนการสอนโครงการ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- [3] ชัชฎา อัญญสิทธิ์. (2549). ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และคุณลักษณะของผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในจังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรการเรียนการสอน). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [5] ศิริวิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- [6] ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- [7] สัณญา โพธิ์วงษ์. (256). ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED. รายงานการวิจัย วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จ. นครนายก.