

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงการเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม*

ศิริรักษ์ บุญประเสริฐ**

บัญญัติ ชำนาญกิจ*** นวลศรี ชำนาญกิจ****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและประเมินรูปแบบการเรียนการสอน โครงการเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน โครงการเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการวิจัยมี 1) สร้างและประเมินรูปแบบ 2) ทดลองใช้รูปแบบ ขั้นสร้างและประเมินรูปแบบมี 8 ขั้นตอนย่อย คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) กำหนดองค์ประกอบ 3) สร้างรูปแบบฉบับร่าง 4) วิพากษ์รูปแบบ 5) ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบ 6) ประเมินรูปแบบ 7) ทดลองนำร่อง 8) แก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ได้รูปแบบที่สมบูรณ์ ขั้นทดลองใช้มี 7 ขั้นตอนย่อยคือ 1) สร้างและหาคุณภาพของแผนฯ 2) สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการทำโครงการ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3) คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง 4) ทดสอบก่อนเรียน 5) จัดการเรียนการสอน 6) ทดสอบหลังเรียน 7) สรุปผลการทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ ปวช.2 ช่างไฟฟ้า จำนวน 36 คน ใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังทดลอง สถิติการทดสอบ t-test (Dependent sample test) พบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนการเรียนการสอน โครงการเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบคือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการของรูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) กระบวนการของรูปแบบ และ 6) การวัดและประเมินผล กระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) สร้างความสนใจ (ส1) 2) สร้างความคิด (ส2) 3) สืบหาความจริง (ส3) 4) สรุปความรู้ (ส4) 5) สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (ส5)

2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่ได้รับการจัดการเรียน การสอนตามรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอนโครงการ, ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พ.ศ. 2559

** นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: Siwaruktum@gmail.com

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

**** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



The Developing of Project Teaching Style Enhancing Scientifically Creative Thinking for Industrial Trades Certificate Students^{*}

Siwaruk Boonprasert^{**}

Banyat Chamankit^{***} Nuansri Chamankit^{****}

Abstract

The purposes of this research study were two folds: 1) to design and evaluate the results of the application of the project teaching style 2) to analyze the results of the application of the project. There were 2 steps in research; the first step was to design and to develop the project. The second step was to use the project. In the first step; it comprised 8 processes 1) to review the literature & analyze and to interpret data 2) to define factors 3) to design the model 4) to interpret the model 5) to improve the model 6) to evaluate the model 7) to test the model 8) the model is full. In the second step, it comprised 7 processes; 1) to design and evaluate the quality of the lesson plan. 2) to design and evaluate the quality of the project competence test and creative thinking test. 3) to select the experimental group. 4) to use pre-test 5) to use the project teaching. 6) to use post-test. 7) to conclude the research. The experimental group as 36 electrician certificate students were used One Group Pre Test–Post design used t-test (Dependent sample test). It found that.

1. The designed project comprised 6 factors. 1) Historical Background and the significant 2) Theories 3) Principles 4) Purpose 5) Process 6) Evaluation. Furthermore, the project comprised 5 process, Interest (I1), Step2:Idea Finding(I2), Step3:Inquire(I3), Step4:Inquest(I4) Step5: Innovative diffusion respectively(I5).

2. The participants outcome in using the designed project showed that the scientifically creative thinking in students was significantly high at 0.5. The project competence was significantly high at 0.5.

Keywords: Project teaching style Creative, Thinking

^{*} Research Article from the thesis for the Doctor of Education degree in Educational and Learning Management Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, Thailand, 2016

^{**} Student in Doctor of Education Degree Educational and Learning Management Program, Nakhon Sawan Rajabhat University,
E-mail: Siwarukactjum@gmail.com

^{***} Assistant Professor, Faculty of Education in Nakhon Sawan Rajabhat University

^{****} Assistant Professor, Faculty of Science and Technology in Nakhon Sawan Rajabhat University

บทนำ

การเข้าสู่ประชาคมอาเซียนจะก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายอย่างเสรีใน 5 ภาค ได้แก่ สินค้า บริการ การลงทุน เงินทุน และแรงงานฝีมือ ซึ่งการเปิดเสรีด้านการเคลื่อนย้ายแรงงานจะเกิดขึ้นอย่างเต็มรูปแบบ ในปี 2558 ดังนั้น การเตรียมการรองรับการเคลื่อนย้ายของแรงงานสู่การเป็นประชาคมอาเซียน จึงเป็นสิ่งที่ประเทศไทยโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญ (คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555-2559) พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 มีเนื้อหาสอดคล้องกันส่วนหนึ่งว่า ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพที่มีคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพได้ หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อเป็นผู้มีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงในการผลิตกำลังคนเพื่อออกไปประกอบอาชีพ ในสถานประกอบการต่างๆ โดยมีจัดการเรียนการสอนทางด้านสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม ศิลปกรรม และคหกรรม ทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ) จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556, น. 1-5)

ความคิดสร้างสรรค์ มีความหมายได้ 4 ลักษณะคือ 1) ความหมายในลักษณะที่เป็นกระบวนการคิด (Creative process) เป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลที่แสดงออกในลักษณะของความสามารถในการคิดได้หลากหลายทิศทาง เป็นความคิดนอกขนาน มีความคิดที่แปลกใหม่ 2) ความหมายที่เป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคล (Creative person) คือ ความสามารถของบุคคล ในการคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่างๆ และสามารถในการจินตนาการ 3) ความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นลักษณะของผลผลิตหรือชิ้นงาน (Creative product) คือ ลักษณะของผลผลิตที่แปลกใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ และ 4) ความหมายความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมของมนุษย์กับสภาวะแวดล้อม (Edward de Bono, 1988; ฌ็อง-ฌัก กูว์แซร์, 2542, น. 283-309; วณิช สุรารัตน์, 2547, น. 246) ผู้ที่จะมีความคิดสร้างสรรค์ต้องมีการคิดที่แปลกใหม่ อาศัยทักษะกระบวนการซึ่งจะแสดงถึงการคิดคล่องตัว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และการคิดละเอียดลออ (Elaboration) (William, 1985) ความคิดสร้างสรรค์สามารถแบ่งตามลักษณะผลงานได้ 3 ด้านด้วยกันคือ ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ด้านศิลปะ และความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานจากภูมิปัญญาชาวบ้าน (วนิช สุธารัตน์, 2547, น. 205-220) การเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลายวิธี เช่น การอุปมา (Synectics) การปฏิบัติ (Practice) แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) แบบระดมสมอง (Brainstorming) แบบคิดนอกกรอบ (Lateral thinking) กลยุทธ์การตัดสินใจ (Decision Strategies) เป็นต้น การวัดความคิดสร้างสรรค์สามารถวัดได้จากการสังเกตขณะเรียน จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถวัดได้จากผลงานนวัตกรรม (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542, น. 283-309)

การจัดเรียนการสอนในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ และประสบการณ์ตรงในการปฏิบัติงานตามความรู้ ความสนใจ ความถนัดด้วยตนเอง ให้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการแก้ปัญหา โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ ดังเช่น งานวิจัยของสายพิน กองกระโทก (2552) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการสอนแบบโครงงาน พบว่าหลังเรียนนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ดีกว่าก่อนเรียน วิพล ปาปะจำ (2553) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนรู้เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น” พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรมขึ้น เพื่อส่งผลให้การผลิตกำลังคนออกไปประกอบอาชีพตรงกับต้องการของตลาดแรงงาน ที่นอกจากต้องการผู้ที่มีความสามารถในด้านทักษะปฏิบัติแล้ว ยังต้องการผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม โดยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ก่อนและหลังจากได้รับการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียนการสอน

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner (1969) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและเรียนรู้จากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริงการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับความพร้อมของการเรียนรู้เพื่อทำให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดคิดหาเหตุผลอย่างอิสระ และครูต้องสร้างแรงจูงใจ และเชื่อว่าการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระสามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 66-68)

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (1972) การเรียนรู้ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ได้จัดกลุ่มของวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 พิสัยได้แก่ 1.ด้านพุทธิพิสัยเป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความคิดและการนำความรู้ไปประยุกต์แบ่งเป็น 6 ระดับได้แก่ 1) ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3)การนำความรู้ไปประยุกต์ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมินผล 2.ด้านจิตพิสัยเป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับด้านความรู้สึกอารมณ์ และทัศนคติซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม 3. ด้านทักษะพิสัยเป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่างๆ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 237-239)

1.3 ทฤษฎีองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ของ William (1985) ได้เสนอรูปแบบการสอนความคิดสร้างสรรค์ออกเป็น 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านการสอนของครู และด้านพฤติกรรมของผู้เรียน ด้านเนื้อหา เป็นการให้ความสำคัญโดยการยึดหลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการสอนด้านพฤติกรรมของครู ได้เน้นพฤติกรรมการสอนของครูต้องอาศัยกลยุทธ์และวิธีการสอนที่หลากหลายด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรมของผู้เรียนที่ได้รับการฝึกด้วยกลวิธีการสอนของครูผู้เรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านสติปัญญาและด้านเจตคติโดยแบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ 1) ด้านความรู้ความเข้าใจหรือด้านสติปัญญา หมายถึง นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านกลไกของสมองใน 4 ด้าน ดังนี้ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ 2) ด้านความรู้สึกหรือด้านจิตใจ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้สึกจิตใจหรือเจตคติต่างๆซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ ความอยากรู้อยากเห็น ความกล้าเสี่ยง ความพอใจในสิ่งที่สลับซับซ้อน ความคิดจินตนาการ(อารี พันธมณี, 2545, น. 145-158)

2. การเรียนการสอน โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งทีนักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์คือ กำหนดปัญหาดังสมมติฐาน

ตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (สสวท, 2552, น. 9-20)

3. การเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาที่ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนโดยใช้วิธีการทางด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดที่เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 4 ด้านคือความคิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดลออ การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการของความรู้สึกรวบรวมปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไปแล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ซึ่ง Torrance สามารถจำแนกกระบวนการคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ขั้น ขั้นที่ 1 การแสวงหาจริง (fact finding) ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา (problem finding) ขั้นที่ 3 การค้นพบแนวคิด (idea finding) ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (solution finding) ขั้นที่ 5 ยอมรับผลการค้นพบ (acceptance finding) และต่อจากจุดนี้จะนำไปสู่การค้นพบหนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิด และการค้นพบสิ่งใหม่ที่เรียกว่า “New challenges” ต่อไป (Torrance, 1965, pp. 121-124)

กระบวนการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีหลากหลายวิธี เช่น 1) การฝึกด้วยวิธีอุปมา (Synectics) โดยการอุปมาตนเอง (Personal analogy) เป็นการนำตนเอง ไปเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบ (Gordon, 1998, pp. 4-8) การระดมสมอง บุคคลแต่ละคนมีความคิดดีๆ อยู่มากแต่ไม่กล้าแสดงกลัวการวิพากษ์วิจารณ์ ดังนั้น วิธีการระดมสมองจึงเป็นวิธีที่สามารถดึงสิ่งเหล่านั้นออกมาได้ เริ่มจากการกระตุ้นให้นำความคิดเหล่านั้นออกมาให้มากที่สุดแล้วจึงนำความคิดเหล่านั้นมาสังเคราะห์และประมวลในภายหลัง (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2539, น. 198-200) การฝึกภาคปฏิบัติให้นักเรียนลงมือทำตามแผน ลองผิดลองถูกเพื่อให้ได้ผลงานมีประสิทธิภาพที่สุด กลยุทธ์การตัดสินใจเพื่อเลือกตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสมและสร้างสรรค์ (สมพร หลิ่มเจริญ, 2552, น. 72-76) การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม องค์ประกอบที่นำมาใช้คือการพึ่งพาและเกื้อกูล สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายมากขึ้นมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง มีความเชื่อมั่นตนเองมากขึ้น (ทิสนา แฉมมณี, 2550, น. 98-106)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของ Bruner (1969) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและเรียนรู้จากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง การค้นหาเหตุผลอย่างอิสระสามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (1972) เชื่อว่า การเรียนรู้ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนทั้งทางด้าน 1. พุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมินผล 2. ด้านจิตพิสัย 3. ด้านทักษะพิสัย

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ William (1985) ได้เสนอรูปแบบการสอนความคิดสร้างสรรค์ออกเป็น 3 ด้าน 1. ด้านเนื้อหา 2. ด้านพฤติกรรมของครู 3. พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ความเข้าใจหรือด้านสติปัญญา 4 ด้านคือ 1) คิดคล่อง 2) คิดยืดหยุ่น 3) คิดริเริ่ม 4) คิดละเอียดลออ

กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ของ Torrance (1965) มี ขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การแสวงหาความจริง 2) การทำความเข้าใจ 3) การค้นพบแนวคิด 4) การค้นพบคำตอบ 5) ยอมรับผลการค้นพบ

การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ของ สสวท. (2556) มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหาหรือหัวข้อที่ต้องการศึกษา 2) การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3) การจัดทำแผนงาน หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน 4) ลงมือทำโครงงาน ทดลองหรือศึกษาตามที่วางแผน 5) สรุปและนำเสนอผลงานโครงงาน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนและการออกแบบการเรียนรู้ ใช้เทคนิคการสอนแบบ การระดมสมอง การฝึกปฏิบัติ การอุปมาตนเอง แบบร่วมมือ การตัดสินใจ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ตรวจสอบสมมติฐาน 4) วิเคราะห์ข้อมูล 5) สรุปผล



รูปแบบการสอนวิชาโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการของรูปแบบ 4) จุดประสงค์ของรูปแบบ 5) กระบวนการของรูปแบบ 6) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ ซึ่งกระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (I5 หรือ ส5) ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Insight development) (I1; ส1) ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง (Inquire) (I3; ส3) ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ (Inquest) (I4; ส4) ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5; ส5)



ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยและพัฒนา (Research and development) แบบกลุ่มทดลอง เดียวมีการวัดก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest designs)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิค นครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 2000-1306 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พ.ศ. 2556 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 150 คน จำนวน 5 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของ วิทยาลัยเทคนิค นครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 2000-1306 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า กลุ่ม 1-2 จำนวน 36 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนเอง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนตามรูปแบบด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบ IS หรือ ส5 ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นสร้างและประเมินรูปแบบ ประกอบด้วย แบบบันทึกวิเคราะห์เอกสาร แบบบันทึกการสนทนา กลุ่ม แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

ขั้นทดลองใช้รูปแบบ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบวัด ความสามารถความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษา วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากการวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นที่ 1 และจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพการบริหารจัดการชั้นเรียน และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดเพชรบูรณ์ นำข้อสรุปที่ได้มาวิเคราะห์ (Content analysis) เพื่อให้ได้ตัวแปรที่ต้องการ แล้วนำผลที่ได้ไปพัฒนาเป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview)

2. นำแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ที่เข้าร่วมโครงการ

3. นำแบบสอบถาม จากขั้นที่ 2 ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือ โรงเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 11 แห่ง แห่งละ 3 คน รวม 33 คน นักศึกษาที่เรียนรายวิชาการบริหารจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 130 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 163 คน รวบรวมข้อมูลตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

4. สร้างรูปแบบเป็นการจัดอบรมความรู้เรื่องการบริหารจัดการ โดยบูรณาการกับรายวิชาการบริหารจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ จะเป็นการประชุมระดมความคิดเห็น เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม จากนั้นนำรูปแบบการบริหารจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ของสถานศึกษาขนาดเล็ก ที่ได้จากการพัฒนา มายืนยันด้วยวิธีสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจะพิจารณาถึงประเด็นความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้และการนำไปใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้ได้แนวนโยบาย และการปฏิบัติที่เหมาะสมต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพัฒนารูปแบบ รูปแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญภาพรวมความเหมาะสมของรูปแบบอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$) รูปแบบประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการ 4) จุดประสงค์ 5) กระบวนการ 6) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (15 หรือ ๓5) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interest) (I1; 1๓) จุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสนใจระบุปัญหาที่พบโดยการสังเกตจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ควรเชื่อมโยงไปยังประสบการณ์เดิมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามเพื่อนำไปสู่การกำหนดประเด็นที่จะศึกษา(ใช้เทคนิคการอุปมาตนเอง)

ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) จุดมุ่งหมายเพื่อบอกวิธีการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน โดยใช้ความรู้เดิม ศึกษาเอกสารเพิ่มเติม บอกวิธีการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐานสามารถนำไปสู่การระบุชื่อเรื่องที่จะศึกษา (ใช้เทคนิคการระดมสมองและการตัดสินใจ)

ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง (Inquire) (I3 หรือ ส3) จุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำโครงการ ควรมีการวางแผน การออกแบบทำงานเป็นขั้นตอน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ลงมือปฏิบัติ และเก็บรวบรวมข้อมูล (ใช้เทคนิคการปฏิบัติการเรียนแบบร่วมมือ)

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ (Inquest) (I4 หรือ ส4) จุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนสรุปข้อค้นพบจากการทำโครงการ สามารถตรวจสอบสมมติฐาน นำข้อมูลมาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล มีการค้นหาคำรู้เพิ่มเติม เพื่อมาอธิบายผลเขียนเป็นรายงานโครงการ (ใช้เทคนิคการระดมสมอง)

ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5 หรือ ส5) จุดมุ่งหมายเพื่อสรุปผลการทำโครงการ สามารถแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ปฏิบัติไปทั้งหมดทุกขั้นตอนและเผยแพร่ต่อสาธารณะ (ใช้เทคนิคการระดมสมองการเรียนแบบร่วมมือและการให้ขวัญกำลังใจ)

ขั้นศึกษาผลการใช้รูปแบบ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$)

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	36	18.580	3.960	16.388*	35	.000
หลังเรียน	36	27.580	4.245			

*P < .05

จากตารางที่ 1 พบว่าหลังได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงการก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	36	19.440	5.179	14.680*	35	.000
หลังเรียน	36	30.970	3.836			

*P < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบ นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$) รูปแบบประกอบด้วย 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการ 4) จุดประสงค์ 5) กระบวนการ 6) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (I5 หรือ ส5) ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interest) (I1; ส1) ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง (Inquire) (I3; ส3) ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ (Inquest) (I4; ส4) ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5; ส5)

2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสูงกว่าก่อนได้รับการเรียนการสอนโดยรูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยมีทฤษฎี หลักการและแนวคิด เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบ ทำให้รูปแบบได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปเป็นแบบแผนในการเรียนการสอนได้ ซึ่งการดำเนินการพัฒนารูปแบบ สอดคล้องกับแนวคิดของเรขา อรัญวงศ์ (2543, น. 10-13) กล่าวถึงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนว่า มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ การศึกษาทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการสอน ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบควรดำเนินการทั้งโดยผู้ทรงคุณวุฒิและทดลองใช้จริง มีการทดลองใช้และวิเคราะห์ข้อมูล Joyce & Weil (2004, pp. 7-8) ได้กล่าวถึง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต้องศึกษาทฤษฎี หรือหลักการที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีด้าน

จิตวิทยา ทฤษฎีทางการเรียนรู้ หลักการสอนเบื้องต้น สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีพฤติกรรมรองรับแล้ว ต้องทำการวิจัยตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในสถานการณ์จริง แล้วนำผลการใช้มาประเมินเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ตรงตามแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน ต้องมีจุดมุ่งหมาย หลักการ ต้องมีการกำหนดองค์ประกอบที่จะส่งเสริมให้การใช้รูปแบบให้ได้ผล ได้แก่ เงื่อนไขที่จำเป็นต่างๆ ในการใช้รูปแบบ

ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบคือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการ 4) จุดประสงค์ 5) กระบวนการของรูปแบบ 6) การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (I5 หรือ ส5) ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interest) (I1; ส1) ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง (Inquire) (I3; ส3) ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ (Inquest) (I4; ส4) ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5; ส5) ซึ่งสอดคล้องกับปราชญ์ จันทรเรือง (2553, น. 16) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญคือ หลักการ จุดประสงค์ สารกระบวนการ กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการและการวัดผลประเมินผล ทิศนา ขัมมณี (2550, น. 222) ได้กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ คือ มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด มีการจัดการเรียนการสอน มีวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ Joyce and Weil (1996, pp. 49-55) ได้กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ คือ จุดประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอน การวัดและประเมินผล สมใจ สืบเสาะ (2555) ทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาแบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต” พบว่า 1. การพัฒนาแบบการเรียนแบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บ ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการจัดการเรียนแบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บ 3) การควบคุม 4) ผลผลิต และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ

2. ผลการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงาน ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า

2.1 นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้รับการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ขั้นตอนของรูปแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญและสัมพันธ์กัน (I5 หรือ ส5) ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interest) (I1; ส1) ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง (Inquire) (I3; ส3) ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ (Inquest) (I4; ส4) ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5; ส5) กิจกรรมดังกล่าวข้างต้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง

ตามความต้องการของผู้เรียนและได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา สอดคล้องกับ วิพล ปาปะจำ (2553) ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น” พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดคล่องอยู่ในระดับดีมาก คิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับดี และคิดริเริ่ม อยู่ในระดับดี (คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.36, 79.97 และ 77.78 ตามลำดับ) เขาวรัตน์ อยู่พุ่ม (2555) วิจัยเรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า” พบว่า (1) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับ ยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558) วิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบ การเรียนการสอนโครงงาน เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่า กลุ่มควบคุมทั้งในภาพรวม และรายด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 Clover (1980) วิจัยเรื่อง “การใช้กิจกรรมเพื่อฝึกการคิดสร้างสรรค์กับนักศึกษาในระดับวิทยาลัย โดยใช้การฝึกฝนและให้การ เสริมแรง” เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ การคิดคล่องแคล่ว การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนทดสอบการคิดสร้างสรรค์ได้สูงขึ้น

2.2 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น อธิบายได้ว่า เนื่องจากนักเรียนได้รับการเรียน การสอน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ขั้นตอนของรูปแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งแต่ละ ขั้นตอนมีความสำคัญและสัมพันธ์กัน คือ (I5 หรือ ส5) ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ(Interest) (I1; ส1) ขั้นที่ 2 สร้างความคิด (Idea finding) (I2; ส2) ขั้นที่ 3 สืบหาความจริง(Inquire) (I3; ส3) ขั้นที่ 4 สรุป ความรู้ (Inquest) (I4; ส4) ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (Innovation diffusion) (I5; ส5) กิจกรรมดังกล่าวข้างต้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเองตามความต้องการของผู้เรียนและได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาสอดคล้องกับ ฐาปนี สีเนลิยว (2553) วิจัยเรื่อง “ผลการออกแบบและพัฒนา การเรียนการสอนตามหลักการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทางวิศวกรรมศาสตร์” พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับ การเรียนมีความสามารถในการออกแบบผลงานสร้างสรรค์หลังเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558) วิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบการเรียนการสอนโครงงาน เน้นการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ (3P) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” พบว่า กลุ่มทดลองมีการพัฒนาการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสามารถในการ

ทำโครงการวิทยาศาสตร์อิสระ ทั้งในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิจัยครั้งนี้ การจัดการเรียนการสอนจัดเป็นกลุ่มมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนร่วมมือในการทำงาน แต่เนื่องด้วยในการจัดแบ่งกลุ่มให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองทำให้บางกลุ่มเป็นนักเรียนที่เก่ง และมีความรับผิดชอบอยู่ด้วยกัน ทำให้งานประสบผลสำเร็จอย่างรวดเร็ว แต่กลุ่มที่มีเด็กไม่เก่งและขาดความรับผิดชอบอยู่ด้วยกันมีผลทำให้การทำงานเป็นไปอย่างล่าช้าและเหน็ดเหนื่อย ดังนั้นควรจัดกลุ่มโดยคละกลุ่ม ที่รับผิดชอบกับคนที่ไม่รับผิดชอบอยู่ด้วยกันให้ได้มากที่สุด เพื่อช่วยเหลือและปรับพฤติกรรมให้มีความรับผิดชอบมากขึ้น

2. ควรให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเสนอผลงาน เพราะจากการวิจัยครั้งนี้ มีการนำเสนอโครงการ 3 ครั้ง คือนำเสนอโครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภททดลอง และโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ บางกลุ่มนำเสนอผลงานโดยพูดคนเดียวตลอด ทำให้สมาชิกคนอื่นขาดทักษะในการนำเสนอ เช่น การให้คะแนนการมีส่วนร่วมโดยเน้นให้ทุกคนได้พูด เป็นต้น

3. การจัดการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ได้เกิดผลดีที่ทำให้นักเรียนได้ค้นพบปัญหาได้รวดเร็ว ทำให้สามารถนำไปแก้ปัญหา สามารถสร้างชิ้นงาน เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ และสามารถสรุปผลและเผยแพร่ได้ทันกำหนดเวลาที่กำหนด ซึ่งแตกต่างจากการสอนโครงการปกติทั่วไป ก่อนทำวิจัยของผู้วิจัยที่นักเรียนจะค้นพบปัญหาได้ช้า ดังนั้นการนำกระบวนการสอน SI สามารถนำไปใช้ในรายวิชาโครงการได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนโครงการ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม ไปพัฒนาเพื่อใช้กับสาขาอื่นๆ เช่น คหกรรม พณิชยกรรม เกษตรกรรม เป็นต้น แล้วปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เหมาะกับสาขาวิชาชีพ เน้นการจัดทำโครงการที่ผู้เรียนถนัด จะสามารถทำให้นักเรียนได้โครงการที่สามารถนำไปแก้ปัญหาในสิ่งที่เกิดขึ้นกับชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนั้นจะสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดสำหรับการไปประกอบอาชีพได้

2. ควรมีการวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจิตวิทยาาสตร์ นอกเหนือจากการวัดความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์

เอกสารอ้างอิง

- จินตนา ศิริชัยรัตน์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์
การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิต
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (สาขาหลักสูตรและ
การสอน). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ฐาปนี สีเกลียว. (2552). การนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์นิสิตนักศึกษา
สาขาวิศวกรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีและการศึกษา).
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2539). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แนวคิดและแนวปฏิบัติ.
กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
- _____. (2542). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทักษะแบบองค์รวม. กรุงเทพฯ:
เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- ทิสนา แคมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 6 ฉบับเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ปราโมทย์ จันทรเรือง. (2553). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด
และการสร้างสรรค์ความรู้สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเทพสตรี, 21(1), 29.
- ยุพาพันธ์ มินวงษ์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงการ เน้นการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์ (3P) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต.
(สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เรขา อธิวงษ์. (2543). รูปแบบการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.
- วนิช สุธารัตน์. (2547). ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิพล ปาปะจำ. (2553). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ด้วยกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ เรื่องอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. วิทยานิพนธ์
ศึกษามหาบัณฑิต (สาขาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
มหาสารคาม.
- สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ.
กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

- สมใจ สืบเสาะ. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เชิงสหสาขาแบบเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. (สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารการศึกษา). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- สายพิณ กองกระโทก. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แม่เหล็กและแรงไฟฟ้า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนแบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา
- สมพร หล่มเจริญ. (2552). การพัฒนาหลักสูตรเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต. (สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555-2559. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักวิจัยและพัฒนา. (2556). คู่มือการจัดการวิจัยองค์ความรู้และนวัตกรรมการอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- อารี พันธมณี. (2545). คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ แกรมมี่ จำกัด.
- Bloom B.S. et al. (1972). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company, Inc.
- Bruner, L.S. (1969). *The Process of Education*. Massachusetts Harvard University: Press Cambridge.
- Clover. (1980). *Becoming a More Creative Person*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- de Bono, Edward. (1988). *New Thinking*. New York: Nova Books.
- Gordon. (1998). *A curriculum for authentic learning*. New York: Basis Book.
- Joyce, B, & Weil, M. (1996). *Model of teaching*. 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Torrance. (1965). *Guiding Creative*. Engle wood Cliffs: Prentice - Hall.
- William. (1985). *Self-directed learning in problem-based health sciences education*. Academic Medicine.
