



ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม  
เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

EFFECTIVE OF A PSYCHOSOCIAL PROJECT-BASED LEARNING MODEL  
TO ENHANCE CREATIVE-PROBLEM SOLVING BEHAVIORS  
IN GRADE SIX STUDENTS

จิฎาณา สุภัทรชยาภุมิ

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2561

ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม  
เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ (วท.ม./ปร.ด.)  
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EFFECTIVE OF A PSYCHOSOCIAL PROJECT-BASED LEARNING MODEL  
TO ENHANCE CREATIVE-PROBLEM SOLVING BEHAVIORS  
IN GRADE SIX STUDENTS



A Dissertation Submitted in partial Fulfillment of Requirements  
for DOCTOR OF PHILOSOPHY (M.S./Ph.D. (Applied Behavioral Science Research))  
INSTITUTE OF RESEARCH IN BEHAVIORAL SCIENCE Srinakharinwirot University

2018

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม  
เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ของ

ฐิฎญาณา สุภัทธรชยาภูมิ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ (วท.ม./ปร.ด.)

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดุษฎี โยเหลา) (รองศาสตราจารย์ ดร.ศัฎมาจ ฅ วิเชียร)

..... ที่ปรึกษาร่วม ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทีป จินนัฎ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำชัย ศุภฤกษ์ชัย  
สกุล)

ชื่อเรื่อง	ประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	ฐิฎญาณา สุภัทรรยาภุมิ
ปริญญา	ปรัชญาศษฎฎิบัณฑิต
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ศษฎฎิ โยเหลลา

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม และ 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม ดำเนินการวิจัย 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 พัฒนาและสร้างรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม โดยการศึกษาเอกสารและการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน จึงนำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปศึกษานำร่องเพื่อวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75/75 พร้อมทั้งปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสม ระยะที่ 2 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 34 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 17 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย คำถามการสนทนากลุ่ม แผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม และแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การวิจัยระยะที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัมที่พัฒนาขึ้น มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) หลักการของรูปแบบ 3) ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมสำหรับผู้เรียนแบ่งเป็น 4) บทบาทผู้สอนและผู้เรียน และ 5) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2 = 78.18/82.74$  การวิจัยระยะที่ 2 พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัมมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกับผู้เรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านพฤติกรรมค้นหาความจริง และด้านพฤติกรรมค้นหาความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพฤติกรรมรับรู้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาปัญหา พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ และพฤติกรรมค้นหาคำตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยโดยภาพรวมและรายด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุม การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการวิจัย 2 ระยะ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม เรียกว่า 5I Model ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเกิดแรงบันดาลใจ (Inspiration) ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบและวางแผน (Idea Illumination, Design and Plan) ขั้นปฏิบัติโครงงาน (Invention, Evaluation and Improvement) และขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange) และแนวทางสำหรับผู้สอน (PDA) แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะเตรียมความพร้อม (Preparing) ระยะดำเนินกิจกรรม (Doing) และระยะประเมินผล (Assessment)

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคัม, พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Title	EFFECTIVE OF A PSYCHOSOCIAL PROJECT-BASED LEARNING MODEL TO ENHANCE CREATIVE-PROBLEM SOLVING BEHAVIORS IN GRADE SIX STUDENTS
Author	TIARNA SUPATCHAYABHUMI
Degree	DOCTOR OF PHILOSOPHY
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Dusadee Yoelao , Ph.D.

The objectives of this study were as follows: 1) to develop a psychosocial project-based learning model; and 2) to study the results of a psychosocial project-based learning model. This research has two phases: Phase one; to develop a psychosocial project-based learning model by using a focus group discussion to collect the data from six experts. A pilot study was conducted to investigate the efficiency of a psychosocial project-based learning model. In Phase two; there was an experiment with a psychosocial project-based learning model for sixteen hours with thirty-four samples who studied at in Grade Six, who were divided into two groups of seventeen students in an experimental and a control group. An experimental research design was used to study the differences in the creative problem-solving behavior between these two groups. The research tools in this study consisted of a focus group question, activity plans for a psychosocial project-based learning model, and a creative problem-solving behavior assessment. The data were analyzed by content analysis, the efficiency of processes or efficiency of product effectiveness to a standard 75/75 and compared the mean with analysis of covariance. The results of phase one found the following: (1) the psychosocial project-based learning model consisted of five components, which included: (1) purpose; (2) principle; (3) process; (4) role of instructor and learner; and (5) measurement and assessment. (2) The efficacy of the model was  $E_1/E_2 = 78.18/82.74$ . In phase two, the results revealed that the experimental group had a statistically higher score for creative problem-solving behaviors than the control group at a .05 level of statistical significance. The study found the experimental group had a higher score in the two dimensions of creative problem-solving behaviors, fact finding behavior, and idea finding behavior than the control group with a statistical significance at .05 level. The results also revealed that experimental group had a higher score in terms of four dimensions of creative problem-solving behaviors, mess finding behavior, problem finding behavior, solution finding behavior, and acceptance finding behavior than the control group without any statistical significance. The experimental group had an overall average score and each dimension was higher than the control group. The result from two phases indicated a psychosocial project-based learning model called the 5I Model. There are five learning stages of processes for students: (1) Inspiration; (2) identify and analysis; (3) Idea Illumination, Design, and Planning; (4) Invention, Evaluation, and Improvement and (5) Innovation Exchange. Moreover, the guidelines for teacher found three processes called PDA; (1) Preparing, (2) Doing, and (3) Assessment.

Keyword : Psychosocial Project-Based Learning, Creative Problem Solving Behaviors, Grade Six Students

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความเมตตาและความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ดุษฎี โยเหลา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประทีป จินนี้ ร่วม ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่าในการถ่ายทอดความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำที่มีประโยชน์ และดูแลใส่ใจผู้วิจัยในการทำวิจัย ทั้งยังคอยให้กำลังใจ สร้างแรงจูงใจ ผลักดัน สนับสนุนผู้วิจัยให้มีความมุ่งมั่นในการทำปริญญาานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยความเพียรพยายามและอดทนต่ออุปสรรคต่าง ๆ ท่านยังเป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงานวิชาการ การใช้ชีวิต เป็นครูผู้ที่มีแต่ความรัก ความหวังดีและเข้าใจศิษย์อย่างแท้จริง ผู้วิจัยมีความรู้สึกดีใจและซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่งในความเมตตาของอาจารย์ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยได้เรียนรู้ในสถาบันวิจัยพฤกษศาสตร์แห่งนี้และตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิมาจ ฅ วิเชียร ที่กรุณาสละเวลาในการเป็นประธานสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการปรับแก้ปริญญาานิพนธ์ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สถาบันวิจัยพฤกษศาสตร์ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยด้วยความรักและเมตตาโดยตลอด พี่เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่คอยดูแลและตอบคำถามเกี่ยวกับเอกสารและระเบียบต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยด้วยความใส่ใจ ตลอดระยะเวลาที่เรียนอยู่ในสถาบันอันอบอุ่นแห่งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรทิพย์ ศิริภัทราชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ประเสริฐศิลป์ อาจารย์ ดร. ดารุวรรณ ศรีแก้ว อาจารย์ ดร. นิพาดา ไตรรัตน์ ครูพร เข้มพงษ์ รศ. ดร. เนาวนิตย์ สงคราม อาจารย์ ดร. คันธทรัพย์ ชมพูพาทย์ ดร. พลรพี ทูมมานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพงษ์ พวงเล็ก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ อาจารย์ ดร. พิษาดา ประสิทธิ์โชค ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาและตรวจสอบเครื่องมือวิจัยเพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ ท่านผู้อำนวยการอนุกุล ศรีสมบัติ ท่านผู้อำนวยการณสรวง ก้อนนิมล ท่านผู้อำนวยการวรานันท์ เหลาทอง ท่านผู้อำนวยการรัตน์ คงสิม ที่ให้ความเมตตาและสนับสนุนผู้วิจัยได้เข้าไปทำการวิจัยในสถานศึกษา

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรทุกท่านที่กรุณาเอกรวิจัยพฤกษศาสตร์ประยุกต์ รหัส 54-55 และปริญญาโท ควบเอกรวิจัยพฤกษศาสตร์ประยุกต์ รหัส 53-54-55 ที่เป็นทั้งเพื่อน พี่ และครูให้แก่ผู้วิจัย คอยให้กำลังใจและผลักดันผู้วิจัยให้ทำปริญญาานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยเฉพาะ อาจารย์ ดร. อารยา เขียงของ อาจารย์ ดร. สราวุฒิ ตริศรี อาจารย์ ดร. จิราภรณ์ เรืองยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพงษ์ พวงเล็ก ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้อย่างถึงที่สุด

ที่สำคัญที่สุดคือ บุคคลในครอบครัวของผู้วิจัย คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย พี่สาว พี่ธามัน ที่เป็นกำลังใจ คอยห่วงใย ให้ความรักและให้การสนับสนุนผู้วิจัยทุก ๆ ด้านอย่างสม่ำเสมอ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
คำถามการวิจัย.....	9
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	9
ความสำคัญของการวิจัย .....	10
ขอบเขตของการวิจัย .....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12
นิยามปฏิบัติการ .....	13
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	15
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
1. รูปแบบการเรียนรู้และการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ .....	18
2. พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ .....	31
3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน .....	61
4. สะเต็มศึกษา .....	98
5. สมมติฐานการวิจัย.....	107



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	108
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	108
รูปแบบการวิจัย .....	110
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	112
การดำเนินการวิจัย.....	116
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	126
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	127
ผลการวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม .....	128
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ.....	128
ผลการวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ .....	138
ตอนที่ 1 ผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมไปศึกษานำร่อง.....	138
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง).....	144
พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	148
ความแปรปรวนร่วม .....	148
ตอนที่ 3 ผลสรุปการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม .....	148
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	151
สรุปผลการวิจัย.....	152
อภิปรายผลการศึกษาวิจัย .....	154
การนำผลการวิจัยไปใช้ .....	158
ข้อเสนอแนะ .....	158
บรรณานุกรม .....	159

ภาคผนวก..... 169

ประวัติผู้เขียน..... 176



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้.....	20
ตาราง 2 การวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักการศึกษาไทยและ ต่างประเทศ .....	49
ตาราง 3 พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ .....	51
ตาราง 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน .....	83
ตาราง 5 ตัวอย่างข้อคำถามแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	115
ตาราง 6 การวิเคราะห์แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ .....	117
ตาราง 7 กิจกรรมการเรียนรู้ และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม .....	120
ตาราง 8 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง) .....	132
ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง)	139
ตาราง 10 แนวทางการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม(ฉบับ ปรับปรุง) .....	141
ตาราง 11 สัดส่วนจำนวนผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	144
ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด ของตัวแปรตาม จำแนกตามกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม ตามช่วงเวลาการวัด .....	145
ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้านหลังร่วมกิจกรรมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมเมื่อควบคุมคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนร่วมกิจกรรม .....	147
ตาราง 14 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ด้านเนื้อหาของแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	170

ตาราง 15 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
ด้านเนื้อหาของแผนกิจกรรม ตามแนวทางการดำเนินกิจกรรมของผู้สอน (PDA) ของรูปแบบการ  
เรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... 172

ตาราง 16 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
ด้านเนื้อหาของแผนกิจกรรม ตามขั้นการเรียนรู้ (5Is) ของผู้เรียน ของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่  
เน้นจิตและสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ..... 174



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งที่ 1 .....	16
ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดการวิจัยระยะที่ 2 .....	17
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ของ รัตนะ บัวสนธิ์ (2554: 14) .....	26
ภาพประกอบ 4 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาของ ราตรี นันทสุนกนธ์ (2554: 5) .....	28
ภาพประกอบ 5 โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL .....	73
ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน .....	75
ภาพประกอบ 7 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ .....	78
ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบการเรียนรู้.....	110
ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม .....	111
ภาพประกอบ 10 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง .....	123
ภาพประกอบ 11 แนวทางดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง).....	143
ภาพประกอบ 12 รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม .....	150

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญสำหรับทุกคน เนื่องจากการดำเนินชีวิตในแต่ละวันจะต้องพบเจอสถานการณ์ต่าง ๆ และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ (มาโกะโตะ ทาคาฮาจิ. 2551: 2) การแก้ปัญหานั้น คือการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อไปสู่เป้าหมาย (Santrock W. J. 2009: 331) เพื่อให้สามารถแก้ปัญหานั้น มนุษย์จึงจำเป็นต้องแสดงออกถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาลงหลังจากคิดหาทางออกของปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ตนเองบรรลุเป้าหมาย ในปัจจุบันนี้ประเทศไทยก้าวสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งเรื่องการเมือง วิถีชีวิต วัฒนธรรม รวมถึงสิ่งแวดล้อมบริบทรอบตัว (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และเพียว ยินดีสุข. 2558: 1) การเตรียมผู้เรียนในวันนี้ให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 นั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เยาวชนเหล่านั้นสามารถดำรงชีวิตในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ มีความสามารถและพร้อมที่จะเผชิญหน้ากับสถานการณ์ในสังคม สภาพเศรษฐกิจและเทคโนโลยีในอนาคต (พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. 2556, เมษายน – มิถุนายน: 49) ซึ่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็น 1 ใน 5 ของสมรรถนะสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4) ที่มุ่งให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และอีก 4 สมรรถนะ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้สอนควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนโดยการออกแบบกิจกรรมหรือการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกและซึมซับทักษะเหล่านั้นด้วยเช่นกัน (วิจารณ์ พานิช. 2559: 11-13) เพื่อให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ ความสามารถในการแก้ปัญหา จึงเป็นทักษะหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเผชิญอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 3-4) การแก้ปัญหาก็เป็นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ชีวิต (Fisher R. 1988: 2)

จากโครงการประเมินผลผู้เรียนร่วมกับนานาชาติ(PISA) ปี ค.ศ. 2015 ผลของสมรรถนะด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหรือ CPS (Collaborative Problem Solving) ประกอบ 3 สมรรถนะ

คือ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560: 21) ที่ผู้เรียนต้องใช้ทั้งทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานแบบร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่ม ทำภารกิจในข้อสอบให้สำเร็จลุล่วง จากสถานการณ์ในชีวิตจริงที่สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันแก้ปัญหาผ่านการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนเป็นหนึ่งในสมาชิกของกลุ่มที่ต้องทำความเข้าใจกับเป้าหมายและเงื่อนไขของภารกิจที่ได้รับมอบหมาย ระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อน แล้วสื่อสาร แบ่งปันข้อมูล ร่วมกันแก้ปัญหา กับเพื่อนในกลุ่มให้สำเร็จ ผลการทดสอบ พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 436 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 500 คะแนน) โดย กลุ่มโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์มีคะแนน 559 คะแนน อยู่ในระดับเดียวกับกลุ่มประเทศที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดทำอันดับแรก และกลุ่มโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย มีคะแนน 520 คะแนน ซึ่งสูงกว่า ค่าเฉลี่ย OECD ส่วนกลุ่มโรงเรียนอื่น ๆ ยังคงมีคะแนนต่ำกว่า ค่าเฉลี่ย OECD (ส่วนประชาสัมพันธ์ศูนย์ PISA แห่งชาติ. 2560, 24 พฤศจิกายน) โดยแต่ละสมรรถนะคิดเป็นสัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกสูงที่สุด คือ การสร้างและการรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ร้อยละ 46.8 รองลงมาคือ การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ร้อยละ 44.7 และต่ำที่สุดคือ การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ร้อยละ 41.6 (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560: 21) และยังพบข้อสังเกตว่า เพศ เป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คือ ผู้เรียนหญิงมีคะแนนสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สูงกว่าผู้เรียนชายในทุกประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ค่าเฉลี่ย OECD ผู้เรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนชาย 29 คะแนน ส่วนประเทศไทยผู้เรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนชายถึง 35 คะแนน การที่ผู้เรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่าผู้เรียนชายนั้น มีความสัมพันธ์ต่อเจตคติที่ดีที่ผู้เรียนหญิงมีต่อการทำงานเป็นทีมมากกว่าผู้เรียนชาย (ส่วนประชาสัมพันธ์ศูนย์ PISA แห่งชาติ. 2560, 24 พฤศจิกายน)

ซึ่งแตกต่างจากในอดีต ที่การทดสอบการแก้ปัญหาของ PISA ในปี ค.ศ. 2003 และ ปี ค.ศ. 2012 นั้น เป็นการประเมินการใช้ทักษะการแก้ปัญหาเพียงอย่างเดียว จากโจทย์ที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตจริง และเป็นการทำข้อสอบในเล่มแบบทดสอบ (เอกรินทร์ อัสชะกุลวิสุทธิ. 2557, พฤศจิกายน – ธันวาคม) แต่ปี ค.ศ. 2015 นั้น มีทั้งการทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นการทดสอบผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ผลดังกล่าวไปแล้วข้างต้น และการทดสอบทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบไปด้วย 4 กระบวนการ ได้แก่ การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา การนำเสนอและคิดหาวิธีแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และการติดตาม

และการสะท้อนความคิดเห็น พบว่า ในแต่ละทักษะสัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกไม่ถึง ร้อยละ 50 โดยทักษะการสำรวจและทำความเข้าใจปัญหามีสัดส่วนที่ตอบถูกสูงที่สุดเป็นร้อยละ 46.9 และทักษะการติดตามและสะท้อนความคิดเห็นมีสัดส่วนที่ตอบถูกเพียงร้อยละ 41.7 (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560: 22) อีกประการหนึ่งคือ ปัญหาที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนส่วนใหญ่มักเป็นปัญหาที่มีความชัดเจน (Well-defined problems) แต่ปัญหาที่ผู้เรียนพบนอกโรงเรียนล้วนเป็นปัญหาที่คลุมเครือ (Ill-defined problems) ทั้งสิ้น (Eggen Paul; และKauchak Donald P. 2013: 258) อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนขาดความสามารถในการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถฝึกฝนและพัฒนาได้ (ชญากรณ์ เอกธรรมสุทธิ; ปภาวดี ทวีสุข; และนันทิดา วัตย์ม. 2559: 112) ดังนั้นผู้สอนจึงต้องให้ความสำคัญและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา ที่จะทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่ผู้เรียนพบเจอทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และส่งผลดีต่อการเรียนของผู้เรียนให้ได้มากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยในอดีต ที่ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคิดแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของสถานศึกษาในประเทศไทย พบว่า มีการพัฒนาความสามารถดังกล่าวด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 รูปแบบ คือ 1) งานวิจัยที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (ภาวิณี บุญธิมา. 2553; ศิริพร แก้วอ่อน. 2557) 2) งานวิจัยที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะโดยไม่สอดแทรกกิจกรรมอื่น ๆ (นัสรินทร์ ปือชา. 2558; ดวงพร สมจันทร์ตา. 2559) และใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะโดยสอดแทรกกิจกรรมการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (จิราภรณ์ เบ็งวงศ์. 2546; อาทิตยา พิระกาลกุล. 2556; ปิยะรัตน์ เพชรเชนทร์. 2558; ชลอ จินตุง. 2552) ในขั้นขยายความรู้ ตามแนวคิดของ (Torrance E.P. 1988) 5 ขั้น คือขั้นการค้นพบความจริง ขั้นการค้นพบปัญหา ขั้นการตั้งสมมติฐาน ขั้นการค้นพบคำตอบ และขั้นการยอมรับข้อค้นพบ (ชลอ จินตุง. 2552: 49) เช่นเดียวกับ (จิราภรณ์ เบ็งวงศ์. 2546: 27-28) ที่ได้ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ สสวท. (2540) คือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยได้เสริมกิจกรรมการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของ (Torrance E.P. 1988: 85) ในขั้นสรุปและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เช่นกัน 3) งานวิจัยที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานโดยไม่



สอดแทรกกิจกรรมหรือเทคนิคอื่น ๆ (ฐิตินันท์ โฉมฉวี. 2549; พิศมัย วราชน. 2550; เลิศพิทย ภูมิ ธีรพร. 2549) มีทั้งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตาม STEM Education จากการศึกษาของ (ดารารัตน์ ชัยพิลา. 2558) ที่ถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานโดยการสอดแทรกกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบแนวทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาในการทำโครงงานและพัฒนาความสามารถในการคิดและทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม. 2545 ; มินทกกาญจน์ บุพศิริ. 2552) 4) งานวิจัยที่ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน (อภิชัย เหล่าพิเดช. 2556; บุญเหลือ หอมเนียม. 2559) ถึงแม้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นแนวทางที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดขั้นสูงดีขึ้น แต่ (Stefanou Candice; และคนอื่น ๆ. 2013: 112) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเริ่มต้นด้วยการใช้คำถามหรือปัญหาจากชีวิตจริงกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ และ 5) งานวิจัยที่ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ (สิริวรรณ ศรีม่วง. 2558; บุญเหลือ หอมเนียม. 2559)

ดังนั้น ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงมีความสำคัญและควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในผู้เรียนทุกระดับชั้น จะเห็นว่ามีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลายแนวทางที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แต่การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติถือว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ(เสมอภาณุฉวี ไสภณศิริวัชร. 2557) ที่ทำการศึกษาปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจากข้อมูลเพิ่มเติมเชิงคุณภาพ พบว่า การศึกษาโดยการลงมือปฏิบัติ การทำโครงงานเดี่ยวและกลุ่มนั้นส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ (ญาณี เพชรแอน. 2557 ) ยังให้ข้อเสนอแนะในการวิจัย เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ว่า ควรมีการศึกษาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและความคิดวิจารณ์ญาณ ในการจัดการเรียนรู้อาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น พัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของการดำเนินโครงงาน (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์; และเพียว ยินดีสุข. 2559: 7-12) ปรัชญาและแนวคิดทฤษฎีที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในการสนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกคือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและมีเป้าหมายเดียวกัน และปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม (Progressivism) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำที่เรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ซึ่งมีแนวคิดมาจากนักปรัชญาการศึกษาคนสำคัญคือ John Dewey ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ทำให้ผู้เรียนได้รับอิสระในการริเริ่มความคิด ลงมือทำตามที่คิด เกิดองค์ความรู้จากภายในตน (วิจารณ์ พานิช. 2555ก: 4-5; พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์; และเพียว ยินดีสุข. 2559: 4-5) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดมาสู่การเรียนการสอน โดยผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Directed Learning) (บุรชัย ศิริมหาสาคร. 2547: 28-29) โดยผู้สอนจะคอยแนะนำ ให้กำลังใจ เป็นที่ปรึกษา เพื่อให้ผู้เรียนทำงานได้บรรลุเป้าหมาย (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์; และเพียว ยินดีสุข. 2559: 8) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้นมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อผลิตชิ้นงานและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการสืบเสาะหาความรู้ตามความสนใจ จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยการเรียนรู้โครงงานหรือการทำโครงงานในผู้เรียนระดับประถมศึกษาพบว่า ปัญหาในการทำโครงงาน ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา จากการศึกษาของ (วัฒนา เอี้ยวเส็ง. 2544) ที่ทำการศึกษาการจัดโครงงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาระบุว่า ผู้สอนขาดทักษะในการจัดทำโครงงาน ไม่มีงบประมาณในการสนับสนุน ผู้เรียนมีความรู้ในการจัดโครงงานทำไม่เพียงพอ ผู้เรียนมีเวลาไม่เพียงพอ ผู้เรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องเป็นอุปสรรคในการทำงาน ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนด้วยตนเอง เทคนิคการกำกับตนเอง (Self – Regulation) เช่น การจัดทำตารางอ่านหนังสือ การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ ๆ จากอินเทอร์เน็ตในการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมด้วย (ชโลธร ใจหาญ; อสมมา มาตยานุญ; และธัญชัช วิภัติภูมิประเทศ. 2559: 872-873) นอกจากนั้นแล้ว จากการวิจัยของ (ศศิมา อินทนะ. 2551: 96) เกี่ยวกับ ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ให้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ควรใช้ลักษณะการฝึก ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น โดยควรพัฒนาทักษะการบอกปัญหา การหาสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และการอภิปรายผลให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ จากสถานการณ์และแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเหมาะกับการสอนแบบโครงงานเนื่องจากเป็นลักษณะการสอนแบบกลุ่มหรือทีมที่ร่วมกันเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ใช้วิธีการของกลุ่ม ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มจะได้รับอนุญาตให้มีส่วนร่วมในกระบวนการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Anastasia. April 27, 2015) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการบอกปัญหา การหาสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ตลอดจนการรู้จักค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจะต้องมีเอกสารบันทึกการเรียนรู้ประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักฝึกฝนตนเอง แสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ส่งผลต่อการพัฒนาพฤติกรรมกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น แม้การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จะเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ แต่หากมีการบูรณาการทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยนั้น ยิ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการปลูกฝังทักษะต่าง ๆ สามารถใช้ชีวิตประจำวันและรู้เท่าทันสถานการณ์ทางสังคมด้วย (วิจารณ์ พานิช. 2559: 22) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (สะเต็มศึกษา ประเทศไทย. online) พร้อมทั้งพัฒนาคนให้มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีโดยสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในชีวิตประจำวัน พร้อมกับการประกอบอาชีพด้วยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. 2557, มกราคม – กุมภาพันธ์) จากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มโดยการบูรณาการ 4 สาขาวิชาหลัก อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (การออกแบบเชิงวิศวกรรม) และคณิตศาสตร์ หรือ STEM Education ในประเทศสหรัฐอเมริกา

พบว่า สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาชิ้นงานของผู้เรียนได้ (พรทิพย์ ศิริภักทราชัย. 2556, เมษายน – มิถุนายน)

การบูรณาการสะเต็มศึกษามีจุดเด่นที่แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ลักษณะอื่น ๆ 4 ประการ คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องทำให้ผู้เรียนได้เผชิญกับโลกของการเปลี่ยนแปลง ตระหนักถึงการรับรู้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม พัฒนาทักษะแรงในศตวรรษที่ 21 และให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาด้านความปลอดภัยและความมั่นคงของนานาชาติ (Bybee R. W. 2013: 34) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ เป็นการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เอง ไม่ใช่เอาเครื่องมือสำเร็จรูปมาประกอบใช้งาน สังเกต ต้องการสภาพแวดล้อมการเรียนที่เอื้อต่อการเกิดจินตนาการของพลังสมองซีกซ้าย การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมความคิดและจินตนาการของผู้เรียนด้วย (สุธีระ ประเสริฐสุวรรณ. 2558: 173-177) ซึ่งกล่าวได้ว่าการเรียนแบบสะเต็มศึกษาถือว่าการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและการใช้เป้าหมายเป็นฐานนั้น ส่งผลระยะยาวในด้านการเรียนรู้และแรงจูงใจในการเรียนเกี่ยวกับสาขาวิชา STEM ในอนาคตของผู้เรียนอีกด้วย และจากผลการวิจัยของ (ดารารัตน์ ชัยพิลา. 2558) ที่ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ (Eguchi A. 2016) ที่ทำการศึกษาผลของการแข่งขันหุ่นยนต์ผ่านการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และความสามารถทางเทคโนโลยีแก่ผู้เรียน ที่พบว่า ผู้เรียนบางส่วนคิดว่า สิ่งสำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหา คือ ผู้เรียนมีความรู้ว่าจะสามารถแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร เช่น ทำอย่างไรให้หุ่นยนต์สำเร็จ หรือจะหาข้อมูลจากไหนเพื่อทำให้หุ่นยนต์ใช้งานได้ นอกจากนั้นแล้ว ผู้เรียนบางคนยังกล่าวว่า ความสามารถในการตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังนั้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานที่สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และบูรณาการเนื้อหาวิชาตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรู้และทักษะที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากสาขาวิชา STEM ในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

อย่างไรก็ตาม การจะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และแสดงออกถึงพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ในตัวผู้เรียนได้นั้น ไม่ได้มีเพียงแค่ปัจจัยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกกระบวนการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ทักษะและความรู้ที่

จำเป็นในการแก้ปัญหาเท่านั้น แต่ยังคงมีปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถดังกล่าว โดยเฉพาะปัจจัยทางจิตลักษณะ ซึ่งจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์นั้น ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาหรือความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนในประเทศไทย ที่ให้ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาใกล้เคียงกับความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จึงพบผลการวิจัยที่สนับสนุนปัจจัยทางจิตลักษณะ คือ ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดสร้างสรรค์ (รอยพิมพีใจ ชนะปราชญ์. 2551; วารุณันท์ รินลา. 2552; อัครัน ไร่จวน. 2552) และเจตคติต่อการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (สิทธิชัย ชมพูพาทย์. 2554; ศิริพร แก้วอ่อน. 2557) ในการพัฒนาตัวแปรด้านจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์นั้น จะเห็นว่า ความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการสำคัญที่เกิดขึ้นก่อนผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ;ปภาวดี ทวีสุข; และนันทิดา วัตย์ม. 2559: 112) สำหรับการพัฒนาความคิดวิจารณ์ญาณนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสอนโดยใช้คำถาม การสอนโดยการสืบเสาะ การสอนแก้ปัญหา การสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง การสอนโดยการระดมความคิด (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2557: 101-119; พิริยลักษณ์ ศิริศุภลักษณ์. 2556: 15-16) ส่วนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้น ผู้สอนสามารถฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดละเอียดลออ และคิดแก้ปัญหา โดยให้อิสระในการคิด พร้อมทั้งสามารถจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการคิดสร้างสรรค์ได้ (ลักขณา สิริวัฒน์. 2558: 172-174) ในขณะที่เจตคติ คือ นิสัยใจคอหรือแนวโน้มในการแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ที่เป็นลักษณะของแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลกล้าเผชิญหรือหลีกเลี่ยงสิ่งเร้า ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบเชิงความรู้สึก (Affective Component) องค์ประกอบเชิงปัญญา หรือการรู้คิด (Cognitive Component) องค์ประกอบเชิงพฤติกรรม (Behavioral Component) (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2553: 396-397) ที่ทำให้ผู้เรียนความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้และแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากหลักฐานดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่นำวิธีการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิจารณ์ญาณให้แก่ผู้เรียนด้วย นอกจากนั้นแล้วเมื่อพิจารณาแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหของบุคคลของเพียเจต์แล้ว (Piaget J. 1962: 120) ที่ศึกษาและทำความเข้าใจด้านพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่น ได้ระบุว่า เด็กมีพัฒนาการอย่างเป็นลำดับขั้น(Stage) ทั้งหมด 4 ขั้น โดยในขั้นที่ 3 คือ ขั้นการคิดแบบเป็นรูปธรรม (Concrete Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุ 7 – 11 ปี ด้านการคิดและสติปัญญานั้น เป็นช่วงที่เด็กสามารถ

จัดหมวดหมู่ เข้าใจเหตุผล และแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม เข้าใจความคิดของคนอื่น ได้ดีขึ้น โดยรับรู้สถานการณ์รอบตัวและเอามาคิด ตัดสินใจได้หรือแก้ปัญหาได้ และขั้นที่ 4 ขั้นการคิดแบบเป็นนามธรรม (Formal Operation Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 ปี ขึ้นไป ในขั้นนี้ เด็กสามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ได้ คือ สามารถคิดได้ แม้สิ่งนั้นไม่ปรากฏให้เห็น สามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหา ตลอดจนเข้าใจกฎเกณฑ์และสูตรต่าง ๆ ได้ จากแนวคิดดังกล่าวเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่พัฒนาพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 11 – 12 ปี

จากข้อความที่กล่าวไปแล้วข้างต้น อาจกล่าวได้ว่างานวิจัยฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ให้กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การบูรณาการความรู้ และฝึกทักษะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยมีสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มีการปรับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการรู้ดิจิทัลเข้าไปในหลักสูตรเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วย ทั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังสิ้นสุดกิจกรรม ว่าผลของเรียนรู้นี้เกิดจากรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นหรือไม่ ซึ่งผลของการศึกษาค้นคว้านี้จะทำให้ได้รูปการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานหรือสถานศึกษาที่ต้องการนำการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับอื่น ๆ ต่อไป

### คำถามการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมเป็นอย่างไร
2. รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม มีประสิทธิผลเป็นอย่างไร

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยตามคำถามการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม

### ความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสำคัญดังนี้

1. ความสำคัญในทางทฤษฎี เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม โดยทำการสังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาทั้งในไทยและต่างประเทศ และสอดแทรกกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งได้นำแนวคิดในการพัฒนาจิตลักษณะ ความคิดวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ ที่เป็นการพัฒนาทางปัญญามาใช้ในการจัดกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตน คือ รู้สึกมั่นใจและภูมิใจจนเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางความรู้สึก เกิดแนวโน้มในการแสดงออกของพฤติกรรมที่ต้องการ และพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน มีความเพียรพยายามในการทำโครงงานจนประสบความสำเร็จ จากการแสดงออกของพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม โดยเนื้อหาในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้เรียนในการเลือกปัญหาหรือหัวข้อการปฏิบัติโครงงาน กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ในการเรียนและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. ความสำคัญในทางปฏิบัติ เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางสำหรับผู้สอนที่มีความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ ดังนี้

- 2.1 ได้รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

- 2.2 ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งหน่วยงานหรือสถานศึกษาที่

เกี่ยวข้องสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาพฤติกรรม แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาได้โดยตรงหรือในระดับอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

2.3 เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศพื้นฐานให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีความสนใจหรือพยายามขับเคลื่อนสถานศึกษาโดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ อันสอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ที่แสดงออกผ่านพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานและด้านสะเต็มศึกษาจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน

2. กลุ่มที่ใช้ในทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 2 จากโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกัน จำนวน 1 ห้องเรียน

##### ระยะเวลาในการทำวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 และ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

##### กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

1. การศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี
2. การสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้
3. การออกแบบและสร้างแผนการจัดการกิจกรรม
4. การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้

#### ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้

ระยะนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยใช้แบบแผนแบบ Pretest-Posttest Control Group Design มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเก็บข้อมูลก่อนและหลังการ



ทดลอง (บุญธรรม กิจปรีดาปริสุทธิ. 2554: 201-205) ซึ่งมีประชากร กลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2,301 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คนเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน และ กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน โดยการจับกลุ่มละความรู้ความสามารถและเน้นความสัมพันธ์ส่วนบุคคลของผู้เรียน แล้วจึงสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

### ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมโดยใช้และไม่ใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม
2. ตัวแปรความแปรปรวนร่วม คือ พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำการวัดผลก่อนการการเรียนรู้
3. ตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**รูปแบบการเรียนรู้** หมายถึง แนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน มีหลักการรองรับ รวมถึงมีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับพร้อมทั้งแนวทางในการวัดและประเมินผลตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ตลอดจนระบุบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนขณะปฏิบัติกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้

**รูปแบบการเรียนรู้โครงการ** หมายถึง แนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามประเด็นปัญหาจากชีวิตจริงที่ตนเองสนใจ ร่วมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ผ่านการลงมือปฏิบัติโดยอาศัย มีการวางแผนการทำงาน แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบ จนดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

**รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม** หมายถึง แนวทางหรือกระบวนการในการจัดประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาและแก้ปัญหาที่ตนเองสนใจ โดยใช้การคิดวิจารณ์ญาณและการคิดสร้างสรรค์เพื่อจัดการปัญหา ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีผู้สอนคอยจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้คำแนะนำและกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานที่เป็นผลผลิตจากการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันแก่สาธารณชน โดยผู้สอนบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การวัดและประเมินผลพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เกิดจากการเรียนรู้ที่เน้นตามสภาพจริง

### นิยามปฏิบัติการ

**รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม** หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิด การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการสนทนากลุ่มแบบลงข้อสรุป (Consensus Focus group) โดยมีผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษาและรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ด้านเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 6 ท่าน พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพด้วยการศึกษานำร่องพบว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 โดยองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ แนวทางการจัดกิจกรรม บทบาทผู้ร่วมกิจกรรม และการวัดและการประเมินผล โดยสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 หลักการ ประกอบด้วยแนวคิดและทฤษฎีรองรับรูปแบบ 6 แนวคิด คือ ปรัชญาพัฒนาการนิยม (Progressivism) แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ทั้งในเชิงสังคมและเชิงปัญญา ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Theory) การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ( Learning with Happiness Theory)

องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ คือ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

องค์ประกอบที่ 3 แนวทางการจัดกิจกรรม คือ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม อธิบายตามกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มผู้สอน คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะ 1 เตรียมความพร้อม (Preparing) ระยะ 2 จัดกิจกรรม (Doing) ระยะ 3 ประเมินผล

เรียนรู้ (Assessment) และ 2) กลุ่มผู้เรียน คือ ชั้นการเรียนรู้ 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นเกิดแรงบันดาลใจ (Inspiration) ชั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ชั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบและวางแผน (Idea Illumination, Design and Plan) ชั้นปฏิบัติโครงการงาน (Invention, Evaluation and Improvement) และชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange)

องค์ประกอบที่ 4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนระบุบทบาทของผู้เข้าร่วมกิจกรรมและผู้ดำเนินกิจกรรมให้ชัดเจน โดยกำหนดบทบาทหรือเงื่อนไขการจัดกิจกรรมของผู้สอนในฐานะผู้นำกิจกรรม ผู้อำนวยความสะดวก และผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามระยะการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ส่วนผู้เรียนมีบทบาทสำคัญตามชั้นการเรียนรู้คือ ผู้ร่วมกิจกรรม ผู้แสวงหาความรู้ ผู้คิดแก้ปัญหา ผู้ปฏิบัติงาน ผู้นำเสนออย่างสร้างสรรค์ ตามชั้นการเรียนรู้ 5 ชั้น

องค์ประกอบที่ 5 การวัดและประเมินผล ทำการวัดและประเมินผู้เรียนด้วยการตระหนักถึงสิ่งสำคัญ 3 ประการ คือ 1) ผลที่เกิดกับผู้เรียน 2) แนวทางการวัดและประเมินผล และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

ในการดำเนินกิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามชั้นการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยลงไปทำกิจกรรมกับผู้เรียนจำนวน 8 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง คือ ชั้นเกิดแรงบันดาลใจ ชั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา ชั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบ และวางแผน และชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้เวลาชั้นละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 8 ชั่วโมง ส่วนชั้นปฏิบัติ ประเมินและปรับปรุงโครงการงานใช้เวลา 8 ชั่วโมง ทั้งหมด 16 ชั่วโมง ก่อน ระหว่างและหลังทำกิจกรรมมีการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในระหว่างทำกิจกรรมมีการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

**พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์** หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีแก้ไขปัญหามากหลายและมีแนวทางที่เป็นไปได้ และประยุกต์ใช้ความคิดวิจารณ์ญาณเพื่อประเมินและคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตลอดจนนำวิธีการแก้ปัญหามาวางแผนแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งมีพฤติกรรมตามขั้นของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 พฤติกรรมรับรู้ปัญหา (Mess Finding) ผู้เรียนระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้าทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 พฤติกรรมค้นหาความจริง (Fact Finding) ผู้เรียนระบุหรือสามารถอธิบายข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ไม่พึงประสงค์

ขั้นที่ 3 พฤติกรรมค้นหาปัญหา (Problem Finding) ผู้เรียนจัดกลุ่มข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา และลำดับความสำคัญของข้อเท็จจริงเหล่านั้น พร้อมทั้งระบุปัญหาที่แท้จริงได้

ขั้นที่ 4 พฤติกรรมค้นหาความคิด (Idea Finding) ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ตัดสินคุณค่าของวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้น

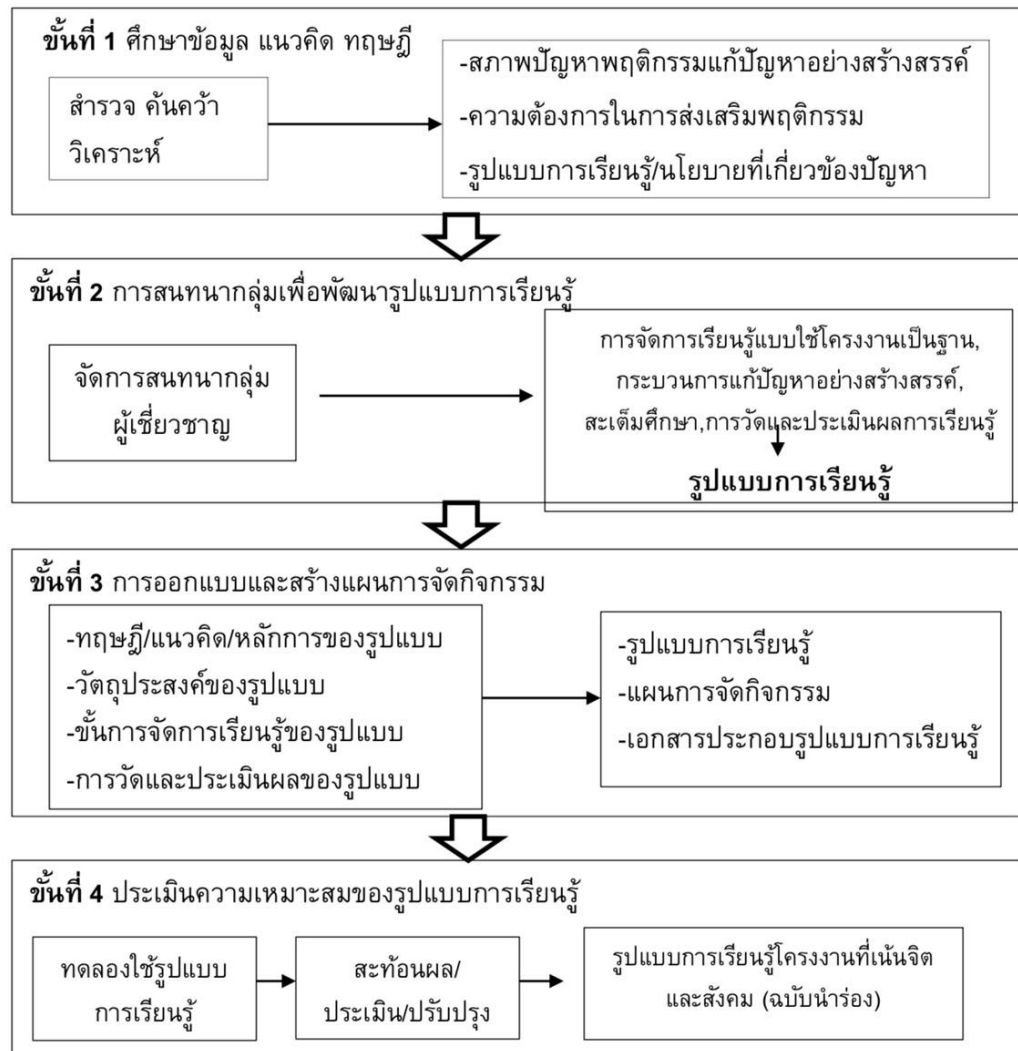
ขั้นที่ 5 พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ (Solution Finding) ผู้เรียนระบุข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา ประเมินและจัดลำดับวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา แล้วจึงทำการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 พฤติกรรมค้นหาคำตอบ (Acceptance Finding) ผู้เรียนกำหนดแนวทางออกแบบขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหา ตรวจสอบวิธีการและยอมรับวิธีแก้ปัญหาที่นำไปสู่การดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

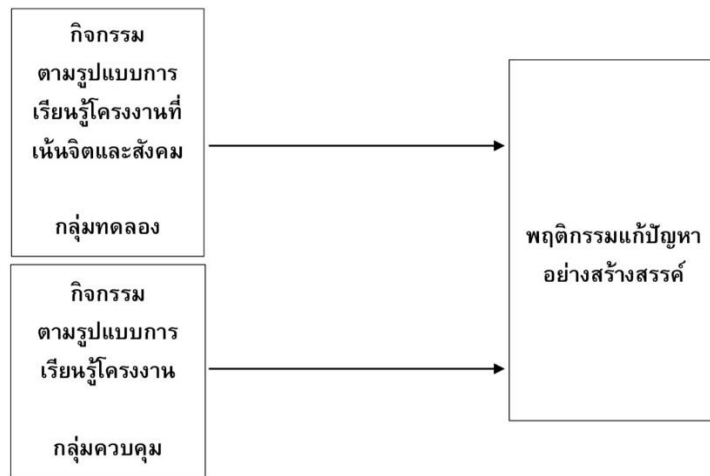
การวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นแบบวัดพฤติกรรม โดยกำหนดสถานการณ์ให้พิจารณาและใช้ข้อคำถามปลายเปิดจำนวน 6 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด แบ่งเป็น 5 ระดับ ถ้าตอบถูกต้องสมบูรณ์ครบตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 5 คะแนน ถ้าตอบถูกต้องบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 1 – 5 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบตรงประเด็นตามแนวคำตอบได้ 0 คะแนน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่ามีระดับพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากกว่าผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

### กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา ของ รัตนะ บัวสนธิ์ (2554: 14) โดยนำแนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design) จากแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) โดยสอดแทรกแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ดังภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย ทฤษฎีเกี่ยวกับ โดยได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งได้ดำเนินการวิจัย 2 ระยะตามความมุ่งหมายของการวิจัย ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ดำเนินการศึกษาด้วยรูปแบบการวิจัยและพัฒนา ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ ดำเนินการวิจัยโดยใช้การวิจัยเชิงทดลองมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง รวมทั้งเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งที่ 1



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดการวิจัยระยะที่ 2



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วง และอยู่ภายใต้แนวคิดทางทฤษฎีที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ทบทวน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอหัวข้อต่อไปนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้และการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้
2. พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน
4. สะเต็มศึกษา
5. สมมติฐานการวิจัย

#### 1. รูปแบบการเรียนรู้และการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

##### 1.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้

ทิตินา แชมมณี (2560: 221) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้ คือ สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อ ต่าง ๆ โดยประกอบด้วย กระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือ รูปแบบจะต้องได้รับการพิสูจน์ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

วิธมา ประชากุล และประสาท เนืองเฉลิม (2554: 113) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้สามารถนำเสนอในรูปแบบโครงสร้าง หรือแบบแผนที่แสดงกระบวนการ ขั้นตอน และกิจกรรมการสอนเอาไว้อย่างเป็นระบบและสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง โดยในแต่ละขั้นตอนจะระบุหรือบ่งบอกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้สอนมองเห็นกระบวนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน เป็นการชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้แบ่งความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 2 แนวใหญ่ ๆ แนวแรกมองรูปแบบการเรียนรู้เป็นกิจกรรมหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ ส่วนแนวที่ 2 มอง

รูปแบบการเรียนรู้กว้างกว่า โดยมองว่าเป็นโครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ ที่จะนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ แสดงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้และมีการจัดทำขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่ชัดเจน

## 1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการใช้รูปแบบการเรียนรู้แต่ละรูปแบบ โดยรูปแบบการเรียนรู้จะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ สามารถทำนาผลได้ และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ได้ ซึ่งทิตินา แคมมณี (2560: 221-222) จึงได้เสนอองค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

- 1) มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการเรียนรู้ นั้น ๆ
- 2) มีการบรรยายหรืออธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
- 3) มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ
- 4) มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จอยซ์ และเวลล์ (2004) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) เป้าหมายของรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะอธิบายถึงสิ่งที่มุ่งพัฒนา หรือคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน
- 2) หลักการหรือแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบ
- 3) รายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนหรือการดำเนินการสอน
- 4) การประเมินผลที่จะชี้ให้เห็นถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบนั้น



ตาราง 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

แนวคิด	องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้			
	หลักการ/แนวคิด	วัตถุประสงค์	ขั้นตอน	การวัดและประเมินผล
ทิสนา แคมมณี (2560)	✓	✓	✓	-
Joyce & Weil (2004)	✓	✓	✓	✓

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) หลักการ หรือแนวคิด 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบถ้วนทั้ง 4 องค์ประกอบ

### 1.3 ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้

ในการแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนรู้นั้น Cole และ Chan (1994: 6) ได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้เป็น 7 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ดังนี้

1) Personality Characteristics Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ความสำคัญกับบทบาทของผู้สอนในด้านองค์ประกอบการตัดสินใจ (Consideration) ความอบอุ่น (Warmth) และความเข้าใจ (Understanding) ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

2) Behaviorist Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ในการกำกับพฤติกรรมกรเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไข (Conditioning) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่ค่อยยืดหยุ่น และพัฒนาระบบการคิดขั้นสูงได้น้อย

3) Subject Methods Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อว่า การสอนที่ดีมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับหลักสูตร ทำให้การเรียนการสอนได้รับผลกระทบจากการกำหนดโดยกรอบของหลักสูตรทั้ง ๆ ที่บริบทของห้องเรียนแต่ละแห่งล้วนมีความแตกต่างและหลากหลาย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนแบบหลักสูตรรายวิชา

4) Teaching Skills Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ จนเกิดความชำนาญ แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาทักษะอาจต้องใช้เวลาอันยาวนานจนอาจทำให้ละเลยการพัฒนาคุณลักษณะด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน

5) Process-Product Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้สอนมีบทบาทในการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนการสอนจึงเน้นทักษะกระบวนการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนและผลผลิตที่ได้รับจากกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสม

6) Reflective Teacher Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมคุณค่าของการคิดแก้ปัญหาและการสะท้อนความคิด ซึ่งผู้สอนจะต้องมีบทบาทที่สำคัญในการทำหน้าที่กระตุ้นเร้าให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการทางปัญญาและแก้ปัญหาด้วยการคิดอย่างเป็นระบบ

7) Teaching Principle Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการนำเทคนิคและวิธีการสอน มาปรับใช้ในห้องเรียนโดยอาศัยกระบวนการวิจัยทางการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้จะช่วยขยายขอบเขตในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีตามบริบทของหลักสูตรและการสอนที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง

Joyce, Weil และ Calhoun (2015: 9-20) ได้ทำการวิจัยสำรวจรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จึงกำหนดกลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Family) เน้นความสัมพันธ์เพื่อให้บุคคลสามารถอยู่ร่วมกัน โดยการเรียนรู้ร่วมกัน รูปแบบที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ คือ การสืบเสาะแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation) การแสดงบทบาทสมมติ (Pole Playing) การซักค้ำน (Jurisprudentially Inquiry) การสืบเสาะทางสังคม (Social Inquiry) และการฝึกปฏิบัติ (Laboratory Method)

2) กลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด (Information family) เน้นถึงกระบวนการได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารความรู้ต่าง ๆ ให้เกิดพฤติกรรมทางความคิด เพื่อพัฒนาความสามารถทางสมอง โดยเฉพาะการมีเหตุผล การลงข้อสรุป ข้อค้นพบด้วยตนเอง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ คือ การสอนคิดอุปนัย (Inductive Thinking) การสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment) การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Training) การนำเสนอมนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer) การพัฒนาการมีเหตุผล (Developing Intellect) และการสอนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Synectics)

3) กลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาบุคลิกภาพ (Personal Family) เน้นพัฒนาการบุคลิกภาพของบุคคล ด้านกระบวนการที่จะพัฒนาตนเอง รับผิดชอบต่อตนเอง และตระหนักในตนเอง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ คือ การสอนแบบไม่นำทาง (Nondirective Teaching) การฝึกความตระหนักในตนเอง (Awareness Training) และการประชุมในชั้นเรียน (Classroom Meeting)

3) กลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาพฤติกรรม (Behavioral System Family) เน้นที่วิเคราะห์พฤติกรรมของคน โดยสร้างสิ่งแวดล้อมเฉพาะ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ การวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) การควบคุมตนเอง (Self-Control) การผ่อนคลาย (Relaxation) การคลายเครียด (Stress Reduction) เป็นต้น

#### 1.4 หลักการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

Bybee (2009: 20) ได้เสนอหลักการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรมีประมาณ 3 – 5 ขั้นที่ นำเสนอลำดับขั้นของการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
- 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรอยู่บนพื้นฐานของงานวิจัยร่วมสมัย (Contemporary Research) เกี่ยวกับการเรียนการสอน และการพัฒนาผู้เรียน
- 3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องช่วยให้ผู้เรียนบูรณาการทักษะ และความสามารถใหม่ๆ เข้ากับประสบการณ์เดิม
- 4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interactions)
- 5) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง (Wide Range of Classroom)
- 6) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องใช้ได้สำหรับห้องเรียนที่มีผู้เรียนประมาณ 25 – 30 คน หรืออาจมากกว่า
- 7) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องระบุบทบาทของผู้เรียน ผู้สอนอย่างชัดเจน
- 8) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องเหมาะสมกับการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การทดลอง การปฏิบัติการ การใช้เทคโนโลยี การอ่าน การเขียน เป็นต้น

ซึ่ง Joyce และ Weil (2009: 320-321) ให้ข้อสังเกตในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ว่า มีลักษณะดังนี้

- 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นต้น
- 2) เมื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว ก่อนนำไปใช้ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพจากการใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข

3) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ อาจจะออกแบบให้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงอย่างหนึ่งก็ได้

4) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายหลักเป็นตัวตั้ง

### 1.5 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร เนื่องจากงานวิจัยทางการศึกษามีความสัมพันธ์กับกิจกรรมที่มีหลายปัจจัยร่วมกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาขอบเขตของการศึกษาเพื่อใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้เป็นแนวทางในการทำงาน วิเคราะห์ ประชาคุณและประสาท เนื่องเฉลิม (2554: 117-118) ได้เสนอวิธีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากทฤษฎีและรูปแบบมีความหมายต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาปัญหาการวิจัยจึงต้องมีหลายสมมติฐานไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งการตั้งสมมติฐานต้องมีการศึกษาทฤษฎีเพื่อช่วยให้ตั้งสมมติฐานได้อย่างถูกต้องและจะได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้สัมพันธ์กับสมมติฐาน

2) การหาข้อบกพร่องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีสิ่งที่ต้องระวังหลายประการ เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต้องระวังไม่ให้อึดหรือง่ายเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากการอ้างอิงหลักการที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้

2.2) การใช้สัญลักษณ์ที่มีความเฉพาะเจาะจง จะทำให้การให้ความหมายของสัญลักษณ์เป็นไปเพื่อการอธิบายหลักการมากกว่าอธิบายโครงสร้าง ซึ่งจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้

2.3) การเน้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้มากเป็นพิเศษ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นถ้าเน้นลักษณะหนึ่งลักษณะใดมากเกินไป ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบ หรือใช้สูตรคณิตศาสตร์ หรือใช้ไดอะแกรม จะทำให้เกิดความหมายที่แฝงเร้นในตัวโครงสร้างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มากกว่าความสัมพันธ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

3) การทดสอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการทดสอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์หรือการทดลอง เพื่อให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ส่วนการตรวจสอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้จะประเมินที่ตัวแปรตามที่กำหนดไว้เพื่อนำไปปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4) การเลือกชนิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ชนิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีหลายชนิด ซึ่งจำแนกวิธีการที่ใช้ศึกษา เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้การอนุมานและอุปมาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสัญลักษณ์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ใช้เหตุผล ซึ่งจะใช้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

5) การสรุป เมื่อได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะต้องนำตัวแปรที่ศึกษาไปคำนวณหาความสัมพันธ์ตามหลักคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปพัฒนาและแก้ไขให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ศึกษา

รูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงจัดได้ว่าเป็นกรอบกระบวนการสอน (Teaching Process Frame) หรือแบบแผนการสอน (Teaching Pattern) ที่แสดงกระบวนการจัดชั้นตอนและกิจกรรมการสอนเอาไว้อย่างมีระเบียบและเป็นระบบ ทุกชั้นจะมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และในแต่ละชั้นจะชี้นำบ่งบอกถึงพฤติกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ โดยผู้สอนจะนำเอาวิธีการสอน เทคนิคการสอน กิจกรรมการสอนอื่น ๆ รวมทั้งสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ มาผสมผสาน หรือบูรณาการเข้าด้วยกัน แล้วใช้การดำเนินการสอนภายใต้เงื่อนไขของกระบวนการสอนตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ เพื่อมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

## 1.6 การวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนรู้

รัตนะ บัวสนธ์ (2554: 13-15) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หรือ ภาษาอังกฤษ ใช้คำว่า “Research and Development” หรือ เรียกว่าสั้นๆว่า “R and D” นั้น หมายถึง การพัฒนานวัตกรรมโดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนา เป้าหมายสำคัญของนวัตกรรมคือการได้นวัตกรรม (ผลิตภัณฑ์) เป็นต้นแบบสามารถนำไปใช้หรือแก้ปัญหาได้จริง การวิจัยและพัฒนาเป็นกระบวนการดำเนินงานที่มีขั้นตอนต่อเนื่องกันเป็นลำดับ คือ ผลของการวิจัยในขั้นตอนหนึ่งๆจะถูกนำไปใช้สำหรับดำเนินการในขั้นตอนต่อ ๆ ไป ซึ่งในแต่ละขั้นตอนไม่ได้แยกจากกันโดยเด็ดขาด โดยทั่วไปการวิจัยและพัฒนาจะประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรือความต้องการ เริ่มจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือทำการสำรวจสภาพปัญหาตลอดจนความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ถึงสภาพปัจจุบันว่าเป็นอย่างไร มี

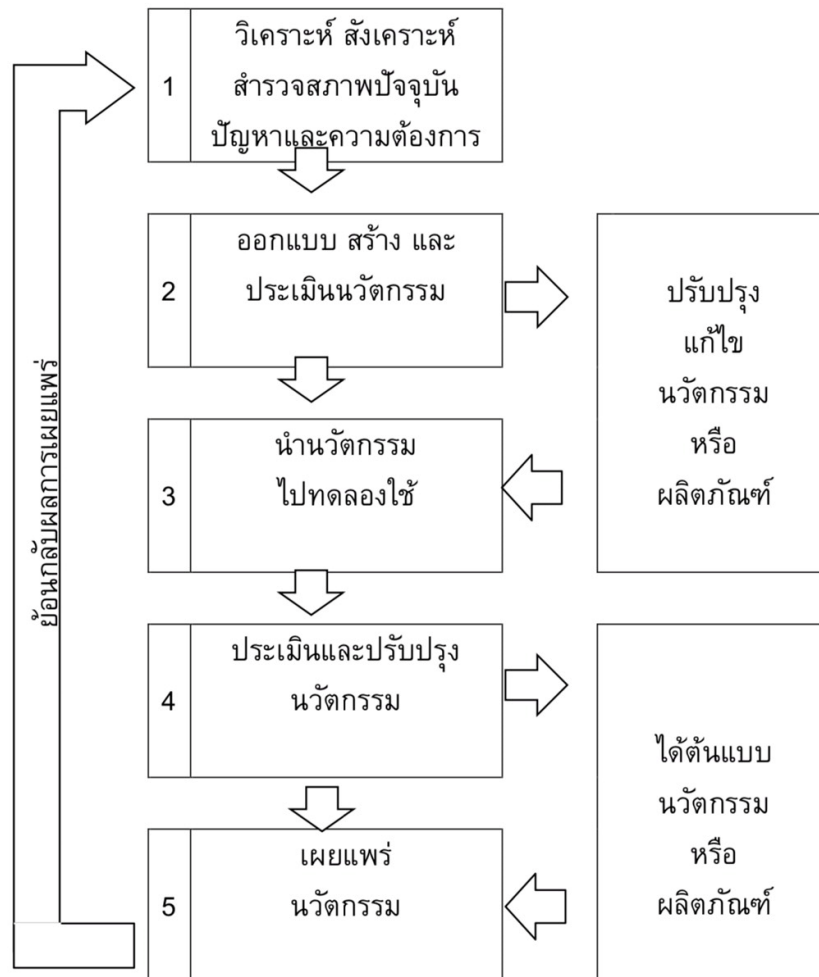
ปัญหาและอุปสรรคใดบ้าง มีความต้องการในการแก้ไขหรือพัฒนางานอย่างไร โดยการวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสารและสิ่งพิมพ์ต่างๆ อาจเป็นลักษณะของงานวิจัยเอกสาร (Documentary Research) หรือ งานวิจัยเชิงสังเคราะห์ (Synthesis Research) และการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) นั้นเอง

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ สร้าง หรือประเมินนวัตกรรม (หรือผลิตภัณฑ์) เป็นการนำผลการดำเนินงานจากขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการออกแบบและวางแผนสร้างนวัตกรรม ดำเนินการสร้างนวัตกรรม เมื่อสร้างเสร็จจะมีการประเมิน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบต่างๆ และประเมินความเหมาะสมก่อนที่จะนำนวัตกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 3 การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ เมื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมให้สอดคล้องจากขั้นตอนที่ 2 แล้ว นวัตกรรมดังกล่าวจะถูกนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งมีการดำเนินงานตามลักษณะงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) กล่าวคือ จะต้องมีการออกแบบการทดลอง (Experimental Design) การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการทดลองและสังเกต ทดสอบ วัดผลที่เกิดจากการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงนวัตกรรม ในการประเมินผลนวัตกรรมจะมีการดำเนินการในลักษณะของการประเมินโครงการหรือการวิจัยเชิงประเมิน (Protective evaluation or Evaluation research)

ขั้นตอนที่ 5 การเผยแพร่วัตกรรม เป็นการเผยแพร่นวัตกรรมที่ผ่านการทดลองใช้ ประเมินผลการทดลองและปรับปรุงในขั้นสุดท้ายแล้ว ออกสู่กลุ่มผู้ใช้ในวงกว้าง ซึ่งการดำเนินการขั้นนี้จะแยกจากกระบวนการวิจัย แต่การเผยแพร่นวัตกรรมไปใช้สักระยะหนึ่ง อาจมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้นวัตกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นผลย้อนกลับไปสู่กระบวนการวิจัยได้ ซึ่งขั้นตอนดำเนินการวิจัยและพัฒนา สามารถอธิบายได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ของ รัตน์ะ บัวสนธิ์ (2554: 14)

ถึงแม้การวิจัยและพัฒนา ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ ในทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ จะมีจุดเน้นในการดำเนินการวิจัยแตกต่างกัน โดยเฉพาะลักษณะความรู้ที่แสวงหาหรือความเข้าใจที่สร้างขึ้น แต่การออกแบบการวิจัยพัฒนามีส่วนประกอบพื้นฐานร่วมกัน 6 ประการ (องอาจ นัยพัฒน์. 2554: 240) คือ 1) สํารวจปัญหาและวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น 2) การตั้งเป้าหมายและการวางแผนพัฒนา 3) การวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ 4) การวิจัยพัฒนา 5) การตรวจสอบและการประเมินคุณภาพ และ 6) การปรับปรุงและการเผยแพร่

ราตรี นันทสุคนธ์ (2554: 3-5) ยังได้เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ที่มีกระบวนการดำเนินการวิจัยใกล้เคียงกัน แต่มีการดำเนินการแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละขั้น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจ สังเคราะห์ สภาพปัญหาและความต้องการ ในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) หรือการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย เพื่อจะหาคำตอบเกี่ยวกับความขาดแคลนและความต้องการของนวัตกรรมใด ๆ รวมทั้งลักษณะของนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ปัญหา ว่าเกิดจากสาเหตุใด จะแก้โดยวิธีใด จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงนวัตกรรมประเภทของนวัตกรรม และลักษณะของนวัตกรรมแต่ละชนิด รวมทั้งขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรม

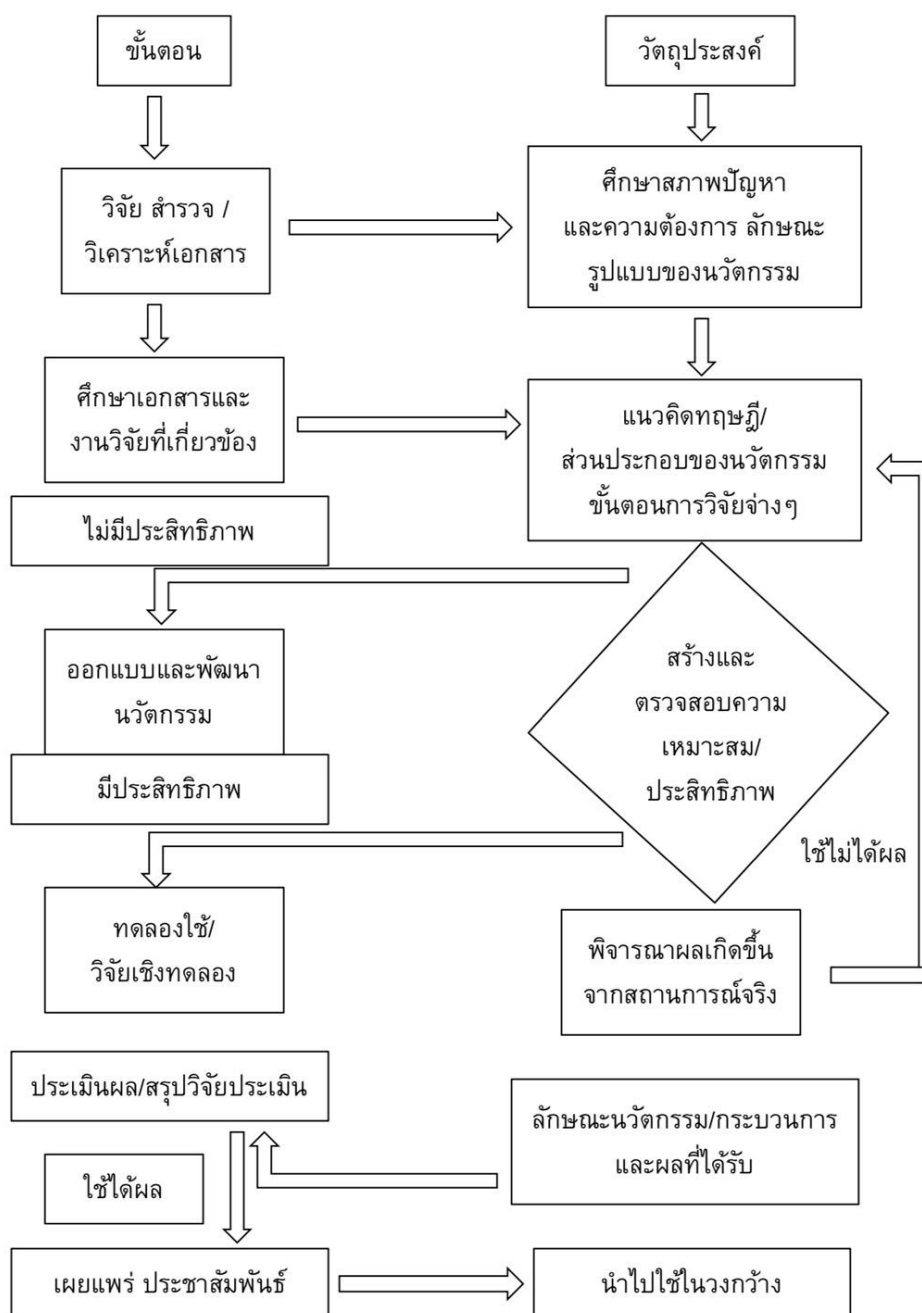
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบพัฒนานวัตกรรม เป็นการนำความรู้หรือผลการวิจัยที่ได้มาพัฒนานวัตกรรมโดยมีลักษณะหรือรูปแบบตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นวัตกรรมที่จะพัฒนามีลักษณะอย่างไรหรือมีส่วนประกอบของนวัตกรรมเป็นเช่นขึ้นอยู่กับชนิดของนวัตกรรมนั้น ๆ ในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมนั้นต้องใช้บุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของแต่ละชนิด เมื่อสร้างเสร็จแล้วก็ต้องไปตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่อไป หากผลการทดสอบยังไม่เป็นที่พอใจ ก็ต้องนำมาปรับแก้ จนกระทั่งนวัตกรรมนั้นมีความเหมาะสมและผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้นวัตกรรม เมื่อนวัตกรรมมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้แล้ว จึงนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับเลือกให้เป็นผู้ถูกทดลองใช้นวัตกรรมมักเรียกว่า กลุ่มนำร่อง (Pilot Group) การดำเนินงานในขั้นตอนนี้มักเป็นการดำเนินงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการทดลอง (Experimental Design) ว่าจะใช้แบบแผนใดจึงจะเหมาะสม ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนได้ และทำให้งานวิจัยเกิดความเที่ยงตรงภายในใจ (Internal Validity) มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลสรุป ในขั้นตอนนี้ เป็นการประเมินผลการใช้นวัตกรรมในภาพรวมทั้งหมด ซึ่งประเมินทั้งตัวนวัตกรรม กระบวนการใช้นวัตกรรม และผลที่ได้รับจากการใช้นวัตกรรม ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Research) ซึ่งผลการประเมินดังกล่าวจะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมใหม่ หรือแก้ไขอุปสรรคในการใช้นวัตกรรม



ในการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน มีขั้นตอนที่ 1- 5 เช่นเดียวกับการวิจัยและพัฒนา และมีขั้นตอนที่ 6 คือ การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดการขยายผลในการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาอย่างกว้างขวางต่อไปในกลุ่มผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนเหล่านี้ให้เห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่องของกระบวนการวิจัยและพัฒนาได้ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การดำเนินการวิจัยและพัฒนาของ ราตรี นันทสุคนธ์ (2554: 5)

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ครั้งนี้ เพื่อให้ผลการพัฒนามีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ตามแนวคิดของ รัตนะ บัวสนธิ (2554: 14-15) ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

กัญญาพัชญ์ ปลายัดทอง (2551) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ด้วยการวิจัยและพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อยืนยันนิยาม องค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบและแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญอุปสรรคโดยผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการเรียนรู้และเครื่องมือประกอบรูปแบบการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้แผนการทดลองแบบ Pretest – Posttest Control Group Design ในผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย บ่งชี้ว่า รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ระบุอุปสรรค ขั้นที่ 2 สืบหาสาเหตุ ขั้นที่ 3 กำหนดเป้าหมาย ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการ และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล ซึ่งมีผลการประเมินประสิทธิผล คือ รูปแบบการศึกษาดังกล่าวมีความเหมาะสมและสามารถสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคในระดับมาก ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเผชิญอุปสรรคแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเผชิญอุปสรรคหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รังศิมา ชูเทียนและ ทศพร แสงสว่าง (2559, มกราคม - มิถุนายน) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงการ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.93 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบโครงการคิดเป็นร้อยละ 80.85 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.93/80.85 ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยหลัง

เรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีความพึงพอใจต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

เสาวลักษณ์ วรครบุรี (2559) ศึกษาวิจัยเรื่อง โปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ยืดโครงการเป็นฐานสำหรับห้องเรียนศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนประถมศึกษานานาชาติใหญ่ สังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ที่ยืดโครงการเป็นฐานสำหรับห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 และเพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรม โดยกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยืดโครงการเป็นฐาน 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นการคิดและเลือกหัวข้อ ขั้นวางแผนและวิเคราะห์โครงการ ขั้นลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา ขั้นสรุป รายงานและเสนอผลงาน และขั้นประเมินผล ดำเนินการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมโดยการใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ตามแนวคิดของ วิโรจน์ สารรัตน์ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบแนวคิดเพื่อการวิจัยและการปรับปรุงแก้ไข ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำคู่มือประกอบโปรแกรม ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบโปรแกรมและการปรับปรุงแก้ไข ขั้นตอนที่ 4 การสร้างเครื่องมือเพื่อการทดลองโปรแกรมในภาคสนาม ขั้นตอนที่ 5 การทดลองโปรแกรมในภาคสนาม และขั้นตอนที่ 6 การเขียนรายงานการวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 ผลการประเมินบรรยากาศการเรียนการสอน 3 ด้าน คือ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน พบว่า ด้านสภาพแวดล้อมบรรยากาศในการเรียนรู้สนุกสนานเป็นกันเอง ผู้เรียนกระตือรือร้นเข้าร่วมกิจกรรม มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการทำโครงการเป็นสิ่งท้าทายความสามารถของผู้เรียน โดยมีผลการประเมินด้านสภาพแวดล้อมหลังการทดลองใช้โปรแกรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน นำประสบการณ์การจัดกิจกรรมแบบบูรณาการมาใช้ เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหา ให้คำปรึกษาและร่วมแก้ปัญหาไปพร้อมกับผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน ส่งเสริมทำให้ทำงานอย่างมีระบบแผน มีการประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง และยอมรับการตัดสินใจและความต้องการของผู้เรียน ผลปรากฏว่าการประเมินปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหลังการทดลองใช้โปรแกรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ที่

ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานทุกขั้นตอน ศึกษาค้นคว้าร่วมกัน ระดมความคิดร่วมกัน ทำงานเป็นทีม แลกเปลี่ยนความรู้โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อภิปรายกลุ่มร่วมกันเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ ร่วมกันวางแผนและออกแบบขั้นตอนการทำงาน ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง รู้จักตั้งคำถาม ค้นพบความรู้และสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ตลอดจนออกแบบการนำเสนอร่วมกัน ได้พบกับศักยภาพของตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเอง ผลการประเมินพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหลังการทดลองใช้โปรแกรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประเด็นที่ 2 ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยแบ่งการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็น 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ และด้านที่ 2 พฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า พฤติกรรมของผู้เรียนด้านความรู้ความเข้าใจและด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ หลังการทดลองใช้โปรแกรมสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาเอกสารในอดีต เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่า ได้มีผู้เสนอแนวคิดไว้หลายท่าน หนึ่งในนั้นคือ Isaksen (1995) ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และระบุว่า บางงานวิจัยว่าได้กำหนดให้ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหา และอีกหลายงานพบว่าทั้งการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหามีโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกัน การจะระบุแนวคิดแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหานี้ได้นั้น จะต้องให้ความสำคัญของการนิยามความหมายของคำว่าความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรก พร้อมทั้งระบุความแตกต่างระหว่างสองโครงสร้างนี้อย่างเหมาะสม แม้ นักการศึกษาในไทยเองก็มองว่าความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเป็นส่วนที่ส่งเสริมกันและกัน โดย ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2558) กล่าวว่า การมีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะทำให้บุคคลนั้นสามารถคิดแก้ปัญหาได้ ปรับเปลี่ยนตนเองให้รับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับคำกล่าวของ อังศินันท์ อินทรกำแหง (2552: 202) ที่ระบุแนวคิดหลักเกี่ยวกับ ความคิดสร้างสรรค์ ว่า เป็นกระบวนการคิดของบุคคลที่เกิดจากสิ่งเร้าที่เป็นความอยากรู้อยากเห็น เป็นไปตามจินตนาการของบุคคล หรือสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อม สถานการณ์ที่เป็นปัญหาต้องแก้ไขในภาวะที่บุคคลมีความสุข มีความพอใจ และเห็นคุณค่า เข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงเป้าหมายที่ต้องการ กระบวนการคิดในสมองจึงดำเนินการต่อในการคิดหาทางเลือกหลายๆทาง หลากแง่มุม มีความแปลกใหม่จากประสบการณ์เดิม ที่นำไปสู่การตัดสินใจในการแก้ปัญหา การสร้างสรรค์หรือการประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ที่มีคุณค่าได้ เช่นเดียวกับ Torrance (1965: 663-664) ที่ให้ความหมายของ

ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของมนุษย์ที่มีต่อปัญหา ข้อบกพร่อง การขาดซึ่งความรู้ องค์ประกอบที่ไม่สมบูรณ์ ความแตกแยกหรือสิ่งต่าง ๆ โดยได้ทำการระบุถึงอุปสรรค ด้วยการค้นหาวิธีการหาคำตอบ การตั้งคำถาม หรือ การกำหนดสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้น ทำการทดสอบและทดสอบซ้ำในสมมติฐานถึงความเป็นไปได้ที่เกิดขึ้นและทำที่สุดการเสนอผลที่เกิดขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา จึงขอนำเสนอนิยามของความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาแยกส่วนกันในตอนต้น และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา ในลักษณะ ของ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในภายหลัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ดังนี้

## 2.1 ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการรู้คิดของมนุษย์ที่เป็นที่สนใจอย่างแพร่หลายในแวดวงการศึกษาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง Mednick (1962) และ Wallach and Kogan (1965) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์องค์ประกอบใหม่ได้ ถ้าสิ่งที่น่าสนใจเชื่อมโยงกันนั้นมีความห่างไกลกันมากเพียงใด การเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น ซึ่งคนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะเป็นคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ยิ่งคิดมากเท่าไรก็ยิ่งแสดงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น ซึ่ง Guilford (1955 อ้างถึงใน ทวีป อภิลิทธิ. 2559) ได้ให้นิยามของ ความคิดสร้างสรรค์ ว่า เป็นลักษณะความคิดแบบเอนกอนันต์หรือความคิดหลายทิศทางที่นำไปสู่กระบวนการประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการคิดและการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ตลอดจนความสำเร็จในการคิดค้นพบทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม ซึ่ง Guilford (1967) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ความคิดเอนกอนันต์ประกอบด้วยลักษณะความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ซึ่งลักษณะความคิดแบบนี้เป็นความคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) จึงเป็นลักษณะที่ตรงข้ามกับความคิดเอนกอนันต์หรือความคิดทิศทางเดียว (Convergent thinking) (อารี พันธุ์มณี. 2557: 4) ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2557: 86) ที่บอกว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดแบบเอนกอนันต์ ที่บูรณาการประสบการณ์ที่มีแล้วสร้างรูปแบบความคิดใหม่หรือผลิตผลใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เพื่อแก้ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ในขณะที่ Torrance (Torrance E.P. 1979) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มนุษย์รู้สึกว่ามีช่องว่างหรือบางส่วนของที่ขาดหายไป หลังจากนั้นรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้น แล้วจึงทำการทดสอบสมมติฐานใหม่อีกครั้ง จนได้ผลเป็นที่

พอใจ เช่นเดียวกับอารี พันธุ์ณี (2557: 7) ที่กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะเดียวกันว่าเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะเอนกอนันต์ นำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ซึ่งจะเห็นว่า นักการศึกษาแต่ละท่านได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ ในลักษณะของกระบวนการหรือความสามารถของมนุษย์ ที่ตอบสนองต่อเหตุการณ์หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นแล้ว ลักษณะ สริวัฒน์ (2558: 158) ยังสรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่มีอยู่ในตัวบุคคล ประกอบด้วยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ และความคิดริเริ่ม ผสมผสานกันจนเกิดเป็นการคิดได้ทิศทางที่จะตอบสนองต่อเหตุการณ์ ปัญหา หรือเรื่องราวต่าง ๆ และสามารถดัดแปลงผสมผสานความคิดเดิมเกิดสิ่งแปลกใหม่ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ที่ไม่ซ้ำของเดิม เป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่นและก่อให้เกิดประโยชน์ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ส่วนใหญ่ คำว่า “ความคิดสร้างสรรค์” มักมาพร้อมกับคำว่า “นวัตกรรม” และถูกขยายความหรือให้ความหมายในเชิงธุรกิจค่อนข้างมาก ดังเช่น ปีเตอร์ ฟิสต์ (2555: 85) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการคิดเพื่อค้นหาไอเดียใหม่ๆ หรือการสร้างความเชื่อมโยงใหม่ๆระหว่างความคิดเดิมที่มีอยู่ โดยมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึกทั้งในระดับจิตสำนึกและจิตใต้สำนึกเป็นปัจจัยกระตุ้น ความคิดสร้างสรรค์เป็นมากกว่าตัวความคิด มักพบในงานศิลปะและวรรณกรรมเพราะเป็นเรื่องของการสร้าง โดยได้รับอิทธิพลจากกระบวนการความรู้ความเข้าใจอย่างตั้งใจ หรือจากสิ่งแวดล้อม ลักษณะบุคลิกภาพส่วนตัวของคน และความบังเอิญ หรืออุบัติเหตุ ซึ่งในโลกของธุรกิจ ความคิดสร้างสรรค์เป็นปลายทางของนวัตกรรมนั่นเอง ซึ่ง มาโกโตะ ทาคาฮาชิ (2551: 14-15) ยังได้อธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์เพิ่มเติม ในแง่ของการจัดการข้อมูล โดยระบุ ความคิดสร้างสรรค์ คือ การยืดหยุ่นรับรู้ปัญหา ทำการผสมผสานกลุ่มข่าวสารข้อมูลที่มีความแตกต่างหลากหลายให้รวมกันเป็นหนึ่งเดียว แล้วทำการแก้ไขและสร้างให้เกิดคุณค่าใหม่ๆไม่ว่าในระดับสังคมหรือระดับบุคคล

จึงอาจสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการหรือความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคลในการคิดหลายทิศทางหรือคิดเอนกอนันต์ เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหา เหตุการณ์ต่าง ๆ หรือข่าวสารข้อมูลที่ได้รับ อันได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออและความคิดริเริ่ม โดยมีการคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันจากความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งเพื่อดัดแปลงหรือปรับปรุงสิ่งเดิมให้เกิดสิ่งใหม่ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่เพื่อใช้แก้ปัญหา หรือ

ค้นพบหลักการใหม่ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ในระดับบุคคลหรือสังคมในทางสร้างสรรค์

## 2.2 การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็น ทักษะสำคัญสำหรับทุกคน เนื่องจากการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน จะต้องพบเจอสถานการณ์ต่าง ๆ และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ และใช้ทักษะดังกล่าวในการทำงาน หรือดำเนินกิจกรรมให้ลุล่วงตามเป้าหมาย ที่ตนเองต้องการ ซึ่ง ทาคาฮาชิ มาโกโตะ (2551: 2) ได้ให้ความหมายของ ปัญหา ว่า คือ ช่องว่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสภาพปัจจุบัน เช่นเดียวกับ ยุดา รัชไชย และธนิกันต์ มาชะศิริานนท์ (2542) ที่กล่าวว่า ปัญหา คือ ช่องว่างหรือความแตกต่างระหว่างสภาพการณ์ปัจจุบัน กับสภาพการณ์ที่เราต้องการให้เกิดขึ้น หรือสภาพการณ์ไม่ดีที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต กล่าวได้ว่าปัญหา คือ สิ่งที่มีมนุษย์ไม่ต้องการให้เกิดให้เกิดขึ้นนั่นเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกันหรือแก้ไขปัญหา Guilford (เพ็ญญา ชูหมวกโชติ. 2554: 79 อ้างอิงจาก Guilford. 1967) กล่าวว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นผลที่คล้ายกัน โดยความคิดสร้างสรรค์จะแทรกอยู่ในทุกช่วงของการคิด แต่การแก้ปัญหาคือช่วงสุดท้ายของการคิด ซึ่งเป็นผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ Anderson (1975) ยังกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นสิ่งที่เกิดต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากบุคคลเมื่อประสบปัญหาจะต้องใช้ความคิดและจินตนาการในการหาแนวทางแก้ปัญหา เมื่อแก้ปัญหาได้ก็จะรวบรวมแนวคิดไว้เป็นประสบการณ์และในการแก้ปัญหาครั้งต่อ ๆ ไป ก็จะเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดจากประสบการณ์มาแก้ปัญหา ถ้ายังไม่สามารถแก้ไขได้ก็จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเสนอแนวคิดใหม่ เช่นเดียวกับ Gagne (2018) ที่กล่าวในลักษณะเดียวกัน คือ ความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผสมผสานความคิดจากความรู้ด้านต่าง ๆ กล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาระดับสูง นอกจากนั้นแล้ว Santrock (2009: 331) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาของผู้เรียนว่า การแก้ปัญหา คือ การกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อไปสู่เป้าหมาย ซึ่งมีทักษะหลายอย่างที่น่าผู้เรียนไปสู่การแก้ปัญหาได้ เช่น การสร้างสรรค์โครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนบทความในชั้นเรียนภาษาอังกฤษ การมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นสมบัติสาธารณะ และสนทนากับปัจเจกที่ทำให้ผู้คนได้รับความเดือดร้อนได้ เป็นต้น

นอกจากนั้นแล้ว แอคคอฟฟ์ รัสเซลล์ แอล (2528: 20-21) ได้เสนอองค์ประกอบของปัญหา ที่ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหามีความคิดสร้างสรรค์ 5 องค์ประกอบ คือ 1) ผู้ตัดสินใจ คือ ผู้ที่เผชิญกับปัญหา อาจเป็นกลุ่มหรือบุคคลเดี่ยวก็ได้ 2) ตัวแปรที่ควบคุมได้ คือ ส่วนของ

สถานการณ์ที่ผู้ตัดสินใจสามารถควบคุมได้ 3) ตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ คือ ส่วนของสถานการณ์ ปัญหาที่ผู้ตัดสินใจควบคุมไม่ได้ แต่เมื่อรวมตัวแปรนี้เข้ากับตัวแปรที่ควบคุมได้ จะมีอิทธิพลต่อ ผลลัพธ์ที่ผู้ตัดสินใจเลือก ซึ่งอาจเรียกตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้นี้ว่า สิ่งแวดล้อมของปัญหา 4) ซีดจำกัด คือ การกำหนดขอบเขตของความเป็นไปได้ของตัวแปรที่ควบคุมได้และตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ และ 5) ผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ คือ ผลที่เกิดจากสิ่งที่มีให้เลือกและตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ จากองค์ประกอบดังกล่าว แอคคอฟฟ์ ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า ในการจัดการแก้ปัญหา นั้น ผู้ตัดสินใจต้องมีการพัฒนาแนวคิด ซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้แทนสถานการณ์จริงของปัญหา หรือที่เรียกว่า โมเดล (Model) เพื่อให้เรามองเห็นปัญหาที่แท้จริงได้นั้นเอง นอกจากนี้ แอคคอฟฟ์ ยังได้เสนอว่า การจัดการปัญหานั้นแตกต่างกัน คือ การแก้ปัญหา (Solving) คือ การที่ผู้ตัดสินใจเลือกค่าของตัวแปรที่ควบคุมได้ให้ดีเพียงพอเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด การปรับปรุงเมื่อเกิดปัญหา (Resolving) คือ การที่ผู้ตัดสินใจจัดการกับปัญหาได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจแต่อาจจะไม่ดีที่สุด ส่วนการทำให้หมดปัญหา (Dissolving) คือ ผู้ตัดสินใจสามารถทำให้ปัญหานั้นหมดไป ซึ่ง การแก้ปัญหา ของแอคคอฟฟ์ (2528) หมายถึง ความพยายามที่จะขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการหรือความพยายามที่จะทำให้ได้ในสิ่งที่ต้องการ ซึ่งผ่านกระบวนการหาคำตอบหรือขจัดสิ่งที่ไม่แน่ใจออกไป

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นสิ่งที่เกิดต่อเนื่องกัน โดยความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานให้บุคคลสามารถคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งก็คือ วิธีการแก้ปัญหานั้นเป็นผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง ดังนั้น การแก้ปัญหาใดก็ตามนอกจากนักแก้ปัญหานั้นจะต้องมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลความรู้และประสบการณ์เดิมที่หลากหลายในการหาวิธีการแก้ปัญหาแล้ว นักแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักคิดและเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อปรับใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไป

### 2.3 การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ความหมายการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ไว้

Osborn (เพ็ญนภา ชูหมวกโชติ. 2554: อ้างอิงจาก Osborn. 1957) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ในการแสดงวิธีการหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา จากความคิดที่มีระบบและการคิดที่เกิดจากการหยั่งรู้ได้เอง เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลายๆทักษะ ที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนจนชำนาญ เช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะการกีฬา โดยอาศัยทั้งความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ



Arbesman & Puccio (2001) กล่าวว่า การแก้ไขปัญหอย่างสร้างสรรค์ เป็นการค้นหาปัญหาที่มีวิธีการใหม่ๆ ได้ผลในการปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือและการปฏิบัติที่มีความหลากหลายซึ่งเป็นการสร้างและผสมผสานความคิดใหม่ๆ กับความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ตัดสินใจและแก้ไขปัญหการปฏิบัติงาน

Treffinger และคนอื่นๆ (2006) ให้คำนิยามของการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยการพัฒนารอบทฤษฎีและการวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหา

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2545: 25) กล่าวว่า การแก้ปัญหเชิงสร้างสรรค์เป็นการคิดที่มุ่งคิดค้นหาคำตอบ และวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มีคุณค่าและมีประโยชน์ ประกอบด้วยความคิดเอกนัยและความคิดเอนกนัยในรูปแบบและวิธีการที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถในการคิดที่มีกระบวนการครบวงจรแล้วได้คำตอบ

จากการศึกษาการให้ความหมาย การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากเอกสารที่ผ่านมา อาจกล่าวได้ว่า การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการบรรลุความต้องการและการแสดงออกทางความคิดหรือวิธีการในการจัดการประสาร มาลากุล ณ อยุธยา ปัญหอย่างสมเหตุสมผล มีการใช้ทักษะการคิด โดยใช้ทั้งความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจาร์ณญาณ ซึ่งมีการคิดวิธีการที่หลากหลาย แปลกใหม่ แล้วพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อกำจัดสิ่งที่เป็นอุปสรรค เพื่อแก้ไข หรือลดสภาพการณ์ที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในอนาคตหรือแก้ปัญหที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต

## 2.4 กระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

2.4.1 Alex Osborn ในยุคเริ่มแรก ปี ค.ศ. 1952 ให้ความสนใจทำการศึกษาและได้กำหนด กระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ไว้ 7 ขั้นตอน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา คือ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Orientation) การระบุปัญหาได้ ขั้นที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Preparation) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ (Analysis) นำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์ พิจารณาและแจกแจงข้อมูล ขั้นที่ 4 การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นขั้นในการพิจารณาและหาทางเลือกหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหหลายแนวทาง ขั้นที่ 5 การพัฒนาความคิด (Incubation) ขั้นความคิด เป็นขั้นที่เมื่อเกิดความคิดในการแก้ปัญหาขึ้นมา ต้องทำความคิดนั้นให้กระจ่างและชัดเจนขึ้น โดยใช้หลักการเชื่อมโยงไปสู่วิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำความคิดที่ชัดเจนจากขั้นที่ 5 มาทำการสังเคราะห์ และขั้นที่ 7 การตรวจสอบข้อเท็จจริง (Verification) เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาที่สังเคราะห์ได้ มาคัดเลือก

วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตอนนี้ ถูกเรียกว่าเป็น Version 1.0 ของ Creative Problem Solving (Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B., . 2003: Online)

หลังจากนั้น ในปี 1963 Osborn (Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B., . 2003: Online) ได้ปรับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็น 3 ขั้นตอน เป็น Version 1.1 ของ Creative Problem Solving คือ ขั้นที่ 1 การค้นพบข้อเท็จจริง (Fact finding) ในขั้นนี้เป็นการเตรียมการและการระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การค้นพบความคิด (Idea Finding) เป็นขั้นที่ระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 การค้นพบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) เป็นขั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ค้นพบว่าวิธีใดเหมาะสมที่สุด และนำไปปรับใช้

2.4.2 Alex Osborn และ Sidney Parnes ได้ร่วมกันพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในปี 1966 ระบุว่า วิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นเป็นการค้นหาคำตอบของปัญหาที่มีความซับซ้อน สามารถทำให้พบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และมีความเหมาะสมที่สุด และพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา จาก 7 ขั้นตอนของ Osborn เหลือเพียง 5 ขั้นตอน Version 2.0 ของ Creative Problem Solving (Parnes, 1966 อ้างอิงจาก Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B., . 2006: Online) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการค้นหาความจริง (Fact Finding) ขั้นนี้ เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่าเป็นปัญหาอะไร มีปัญหามากน้อยแค่ไหน

ขั้นที่ 2 ขั้นการค้นหาปัญหา (Problem Finding) เมื่อได้ข้อมูลที่แสดงถึงปัญหาแล้ว ขั้นนี้จะเป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ออกมา พิจารณาประเด็นปัญหาหลายๆด้าน เพื่อให้เห็นความเป็นไปได้หลายๆทาง ตั้งคำถาม เพื่อเลือกคำถามที่สำคัญที่สุด เป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นการค้นหาคำตอบ (Idea Finding) เป็นขั้นระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งเป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาจากคำถามที่เลือกไว้ในขั้นที่ 2 ออกมาให้ได้มากที่สุด โดยไม่มีการประเมินหรือตัดสินคุณค่าของวิธีการแก้ปัญหานั้นว่าเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นหาคำตอบ (Solution Finding) เป็นขั้นพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมดที่ได้จากการระดมความคิด โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ เช่น เกณฑ์ความประหยัด ความรวดเร็วในการแก้ปัญหา เพื่อประเมินและตัดสินเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding) เป็นการพิสูจน์ว่า วิธีการที่เลือกมาแล้วในขั้นที่ 4 สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการเผยแพร่รายละเอียดขั้นตอนของการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น ให้ผู้อื่นลองปฏิบัติเพื่อเป็นที่ยอมรับ

โดยขั้นตอนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ แบบ 5 ขั้นตอน บนพื้นฐานความคิดของ Osborn และ Parnes นี้ ถึงแม้ Osborn จะเสียชีวิตลงในปี 1966 ก็ตาม ยังได้รับความสนใจจากนักการศึกษาอีกหลายท่าน และถูกพัฒนาไปเรื่อย ๆ อาทิ Parnes, Noller, Biondi, Treffinger, Isaksan และ Firestien ตั้งแต่ Version 2.1 ถึง Version 2.4 โดยใน Version 2.4 นี้ Parnes ได้พยายามเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ไปสู่การใช้จินตนาการในกำหนดวิธีการแก้ปัญหาและประเมินเลือกวิธีการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น (Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. ., 2003: Online)

2.4.3 Treffinger Donal J. และ Isaksen Sgott G. ได้พัฒนาระบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในปี 1985 โดยการเพิ่ม การรับรู้สภาพปัญหา อีกหนึ่งขั้นก่อนหน้า กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้น ที่พัฒนาไปก่อนหน้านี้ เป็น Version 3.0 ของ Creative Problem Solving ที่มีทั้งหมด 6 ขั้น ต่อมาไม่นานระหว่างปี 1987 – 1992 หลังจาก Treffinger และ Isaksen ได้ทำการพัฒนาระบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ใหม่ ได้ทำการปรับเปลี่ยนและนำเสนออีกครั้ง โดยแบ่งกระบวนการแก้ปัญหาใหม่ออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ และมีทั้งหมด 6 ขั้นตอนย่อย ซึ่งเป็น Version 4.0 ของ Creative Problem Solving (Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. ., 2003: Online) ที่แตกต่างจากแนวคิดของ Osborn และ Parnes ซึ่งมีรายละเอียด ญัฎฐพงศ์ กาญจนฉายา (2559, กันยายน - ธันวาคม: 210-211) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการเข้าใจปัญหา ประกอบด้วย

- 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding)
- 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding)
- 3) การรู้ถึงปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding)

ขั้นตอนที่ 2 การออกความคิด ประกอบด้วย

- 1) การรวบรวมความคิดต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (Idea Finding)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการวางแผนสำหรับการลงมือปฏิบัติ

- 1) การพิจารณาคัดเลือกความคิด/วิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา และสถานการณ์ต่าง ๆ (Solution Finding)

2) การพิสูจน์ว่าวิธีการที่เลือกนำไปใช้ได้จริง และเป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

อย่างไรก็ตาม การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ยังคงถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อีกหลาย Version โดยได้รับความร่วมมือจาก Dorval K. Brain ซึ่งได้ทำการปรับปรุงร่วมกันใน Version 5.0, 5.1, 6.0 และ 6.1 ซึ่งผู้วิจัยจะขอเสนอ Version 6.1 ที่ถูกพัฒนาและเผยแพร่ในปี ค.ศ. 2000 เป็นกระบวนการที่ถูกพัฒนาล่าสุดและมีความแตกต่างจากกระบวนการที่พัฒนาก่อนหน้า คือ มีการสอดแทรกวิธีการฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิจารณ์ญาณเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาและประเมินเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายต่อการใช้งาน ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาและจัดการกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและแก้ปัญหาได้จริง ซึ่ง Treffinger; Isaksen และ Dorval ระบุว่า CPS Version 6.1TM นี้ (Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B., . 2003: Online) ง่ายและเหมาะต่อการนำไปใช้ ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

- พิสูจน์ได้ (Proven) ได้รับการพิสูจน์มาแล้วเป็นเวลากว่า 50 ปี จากองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกและมีงานวิจัยหลายร้อยเรื่องที่ถูกตีพิมพ์สนับสนุนเกี่ยวกับผลและประสิทธิภาพของเครื่องมือ “กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Version 6.1TM”

- สะดวก (Portable) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้เชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นธรรมชาติ ง่ายต่อการเรียนรู้และปฏิบัติซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม ในทุกช่วงอายุหรือหลากหลายองค์กร พื้นที่และวัฒนธรรม

- มีพลัง (Powerful) สามารถบูรณาการเข้ากับกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร หรือเพิ่มขึ้นเป็นกิจกรรมใหม่ หรือ เพิ่มเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับองค์กร ที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญได้อย่างยาวนานทั้งในการใช้ชีวิตและการทำงานได้

- ปฏิบัติได้ (Practical) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถใช้รับมือกับปัญหาในชีวิตประจำวันตลอดจนความท้าทายระยะยาวและโอกาสต่าง ๆ

- ให้ผลทางบวก (Positive) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปลดปล่อยความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์และมุ่งเน้นการคิดสร้างสรรค์ ความรู้ สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การทำงานแบบร่วมมือกันและการสร้างความหลากหลายในกรณีที่ต้องเผชิญกับความท้าทายและสถานการณ์ที่ซับซ้อน

Treffinger; Isaksen & Dorval (2003) ได้อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS 6.1TM) ไว้ 4 องค์ประกอบหลัก และ 8 ขั้นตอนย่อยดังรายละเอียดต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Challenges) ในขั้นนี้ ทำการตรวจสอบเป้าหมาย โอกาส ความท้าทายของปัญหา พร้อมทั้งระบุหรือกำหนดสูตรหรือเน้นกระบวนการคิดในการกำหนดกฎเกณฑ์ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาโดยตรง ซึ่งมีทั้งหมด 3 ขั้นตอนย่อย โดยสามารถใช้เพียงหนึ่งขั้นตอนหรือมากกว่าก็ได้ เมื่อต้องการสำรวจหรือคิดเกี่ยวกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ หรือระบุทิศทางในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน (Treffinger D.J., Selby, E.C., Isaksen, S.G., 2008: 391-392) ดังนี้

1.1) การสร้างโอกาส (Construct Opportunities) การสร้างโอกาสหรือการระบุแนวทางกว้าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในภาพรวม พิจารณาโอกาสและอุปสรรคที่เป็นไปได้ และที่กำหนดทิศทางในการพยายามแก้ปัญหาหรือเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

1.2) การสำรวจข้อมูล (Exploring Data) การสำรวจข้อมูลจากหลายแหล่ง โดยมุ่งไปที่ข้อมูลที่สำคัญที่สุดของปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยการระบุและการตอบคำถามที่นำไปสู่ข้อมูลสำคัญ ความรู้สึก การสังเกต การแสดงออก และคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องทำ อะไรที่รู้อยู่แล้ว อะไรที่จำเป็นต้องรู้ ที่ช่วยทำให้นักแก้ปัญหาที่มีความเข้าใจต่อสถานการณ์ปัจจุบันนั้นได้

1.3) การกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problem) เป็นการสร้างแนวทางหรือกำหนดประเด็นที่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งมีจำนวนมากและหลากหลาย การค้นหาคำถามเป้าหมายหรือคำถามที่เฉพาะเจาะจง (สถานการณ์ปัญหา) ที่เน้นให้เกิดความพยายามในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การค้นความคิด (Generating Idea) ในส่วนนี้มีเพียงขั้นตอนเดียว คือ การกำหนดองค์ประกอบหรือขั้นตอน เพื่อหาวิธีการหรือแนวทางที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักแก้ปัญหาต้องช่วยกันคิดวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (Fluent Thinking: คิดคล่อง) ซึ่งต้องเป็นวิธีการที่เป็นไปได้ (Flexible Thinking: คิดยืดหยุ่น) มีความแปลกใหม่หรือแตกต่างจากเดิม (Origin Thinking: คิดริเริ่ม) มีรายละเอียดหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Elaborate Thinking: คิดละเอียดลออ) ในขั้นนี้ เน้นที่การหาโอกาสในการสำรวจ ตรวจสอบ การทบทวน การจัดกลุ่ม และการเลือกความคิดที่มีแนวโน้มว่าจะแก้ปัญหาได้ ซึ่งขั้นตอนนี้เน้นหลักการพื้นฐานในการสร้างความพยายามหรือความเป็นไปได้อย่างสร้างสรรค์ในการแสวงหาความคิด

องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action) เป็นขั้นที่ประกอบด้วย การตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา การพัฒนาวิธีการหรือแนวโน้มในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา และการวางแผนเพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จ ช่วยให้นักแก้ปัญหาสามารถเลือกและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่ทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ และเพื่อสร้างแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่ทำให้ประสบความสำเร็จ อาจใช้หนึ่งขั้นตอนหรือทั้งสองขั้นตอนย่อยต่อไปนี้ที่นำไปสู่การประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา อาจใช้ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือสองขั้นตอนก็ได้

3.1) การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Developing Solution) เป็นขั้นของการวิเคราะห์ กลั่นกรองความคิด หรือการพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา หากพบว่ามีหลายวิธีการอาจทำการรวมหรือปรับลดวิธีการให้น้อยลงเพื่อจัดการกับปัญหาให้ได้ดีขึ้น หากมีวิธีการในการแก้ปัญหาไม่มาก อาจทำการกลั่นกรอง เสริมสร้างหรือพัฒนาวิธีการแต่ละวิธีเพื่อให้มั่นใจว่าวิธีการดังกล่าวมีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับ การจัดลำดับก่อนหลังหรือการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการต่าง ๆ และกำหนดเกณฑ์เฉพาะในการประเมินวิธีแก้ปัญหาหรือการเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการทั้งหมด ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่เน้นสร้างวิธีการและการพัฒนาแนวคิดให้เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

3.2) การสร้างการยอมรับ (Building Acceptance) ขั้นนี้เป็นการค้นหาทรัพยากรที่เหมาะสมแก่การแก้ปัญหาและไม่เหมาะสมแก่การแก้ปัญหา เพื่อระบุความเป็นไปได้ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหา จุดมุ่งหมายคือเพื่อช่วยเตรียมวิธีการที่เป็นที่ยอมรับและมีคุณค่ามากขึ้น ขั้นนี้จะช่วยให้นักแก้ปัญหาระบุแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดในการเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมหรือหลีกเลี่ยงทรัพยากรที่ไม่เหมาะสม จากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้นักแก้ปัญหามีความสามารถพัฒนาและประเมินแผนเพื่อการปฏิบัติได้ การเตรียมการสำหรับแก้ปัญหา ทำให้มีโอกาสได้พิจารณาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ จัดทำแผนสำรอง หรือให้ข้อมูลสะท้อนกลับในแต่ละขั้น

องค์ประกอบที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา (Planning your Approach) ขั้นนี้เป็นขั้นดำเนินการตามวิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้ เพื่อมั่นใจว่าผู้แก้ปัญหากำลังดำเนินการตามวิธีที่เลือก และรู้จักปรับวิธีการ หรือประยุกต์ใช้แนวคิดที่คิดขึ้นไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยจะใช้ขั้นตอนย่อยต่อไปนี้

4.1) การประเมินภาระงาน (Appraising Task) เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นทางเลือกในการจัดการกับงานที่มีความเฉพาะ และมีข้อผูกพัน

ข้อจำกัด และเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ จึงต้องพิจารณาถึง ผู้เกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ที่ต้องการ บริบทการทำงานและวิธีการที่เป็นไปได้

4.2) การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา (Designing Process) ขั้นนี้ต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภาระงานและความต้องการในการวางแผนขั้นตอนย่อยต่าง ๆ ของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดเพื่อไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ

2.4.4 Wallach และ Kogan (Wallach Michael A.; และ Kogan Nathan. 1965: 367-369) ได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นระยะแรกแห่งการเตรียมพร้อม (Preparation) เป็นช่วงค้นหาว่าปัญหา คืออะไร ในขั้นตอนนี้จะใช้สมองซีกซ้ายทำงาน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นช่วงของการคิดวิเคราะห์ปัญหา (Incubation) จัดเป็นระยะเวลาที่เราตั้งหลักคิดปัญหาที่พบในขั้นแรกว่าเป็นปัญหาจริงหรือไม่ และจะแก้ปัญหายังไร ขั้นตอนนี้อาจต้องใช้เวลานานนับนาที หรือเป็นวัน หรือสัปดาห์ บางครั้งอาจเป็นปีและขั้นตอนนี้ใช้สมองซีกขวาทำงาน

ขั้นตอนที่ 3 เป็นช่วงเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาย (Illumination) ความคิดในการแก้ปัญหาก็เกิดขึ้นอย่างมากมายในช่วงเวลาสั้นๆ อาจแค่ไม่กี่นาทีหรือไม่กี่ชั่วโมง ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับสมองซีกขวา)

ขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนสุดท้ายคือปฏิบัติการแก้ปัญหา (Verification) เป็นช่วงที่จะเกิดผลปฏิบัติหรือกิจกรรมแก้ปัญหา ที่ต่อเนื่องมาจากกิจกรรมคิดวิเคราะห์ปัญหาแล้วและถอยหลังไปตั้งหลักค่านึงถึงปัญหาและวิธีการแก้ไข ขั้นตอนนี้จะกลับไปใช้สมองซีกซ้าย

2.4.5 นอกจากนั้นแล้ว อาร์ พันธ์มณี (2557: 7-8) ได้กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือ “The Creative Problem Solving” ตามแนวคิดของ Torrance and Myers (1972) ซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนคล้ายกันกับแนวคิดของ Alex Osborne และ Sidney Parnes (1967)

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (Fact-Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย (mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้พยายามตั้งสติ และพิจารณาความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem-Finding) หลังจากพบปัญหาและพิจารณาปัญหาโดยรอบครบแล้ว จึงสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสน วุ่นวายใจนั้นก็คือ การมีปัญหานั้นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea-Finding) เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) ในขั้นนี้ก็จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 การยอมรับข้อมูลจากการค้นพบ (Acceptance-Finding) ขั้นนี้ จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และการที่ได้ค้นพบนี้จะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดใหม่ต่อไป เรียกว่า สิ่งท้าทายความคิดใหม่ (New Challenges) ขั้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Torrance และ Myers

ซึ่งการที่จะเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้นั้น เริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 ส่งผลมาถึงขั้นสุดท้าย ถ้าทำเช่นนี้แล้ววิธีการที่เหมาะสมยังไม่ปรากฏในขั้นแรก แต่เมื่อมาถึงขั้นสุดท้ายแล้วก็ไม่ปรากฏวิธีการนั้นในขั้นสุดท้ายด้วย ดังนั้น วิธีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Torrance จึงเป็นลักษณะการคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ด้วยการลดวิธีการแก้ปัญหาที่พบตั้งแต่ขั้นที่ 1 ลงมาเรื่อย ๆ ในขั้นถัดไป ซึ่งเป็นการลดจำนวนวิธีการแก้ปัญหาให้แคบลงตามลำดับ

2.4.6 สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554: 126-128) ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีแก้ไขปัญหาลากหลายแนวทางที่เป็นไปได้ และใช้การคิดวิจารณ์ญาณในการในการเลือกวิธีการแก้ปัญหามาเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุด และนำวิธีการแก้ปัญหามาวางแผนแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ และนำแผนไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาและกำกับตนเองเพื่อแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1) ขั้นการเข้าถึงปัญหา คือ ผู้เรียนทำความเข้าใจและรับรู้ถึงความท้าทายของปัญหา สถานการณ์ ทำการสำรวจข้อมูล ระบุปัญหาและวางเป้าหมาย โดยสามารถเลือกใช้ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือทุกขั้นตอนตามสภาพของปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1) เห็นความสำคัญ หมายถึง การระบุและอธิบายความสำคัญของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในมุมมองของตนเองและผู้อื่น



1.2) การสำรวจข้อมูล หมายถึง การสำรวจ ประเมินและเลือกใช้ข้อมูล เพื่อศึกษารายละเอียดของสถานการณ์หรือสืบค้นข้อมูลเพื่อให้สถานการณ์มีความชัดเจน ประกอบด้วย การศึกษาลักษณะและสาเหตุของสถานการณ์ รวมถึงความเกี่ยวข้องกับปัญหาอื่น

1.3) การระบุปัญหา หมายถึง การตัดสินใจว่าสถานการณ์ที่ศึกษานั้น ปัญหาใดเป็นปัญหาที่ต้องนำมาแก้ไขหรือเรียกว่าปัญหาที่แท้จริงพร้อมทั้งวางเป้าหมายในการ แก้ปัญหา

2) การคิดวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินใจว่าความคิดนั้นถูกหรือผิด และปรับวิธีการแก้ปัญหาจากแนวคิดดังกล่าว

3) การเลือกและการเตรียมการ หมายถึง การทำให้วิธีการแก้ปัญหามี ความชัดเจนในการปฏิบัติโดยการประเมินวิธีการแก้ปัญหานั้นได้วิธีการที่ดีที่สุด จากนั้นจึง พิจารณาส่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง การเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา

3.2) การคาดการณ์ผลกระทบ หมายถึง การระบุเหตุการณ์ที่อาจ เกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่เลือก ทั้งสิ่งที่เป็นอุปสรรคและสิ่งสนับสนุนการแก้ปัญหา

4) การวางแผนการแก้ปัญหา หมายถึง การวางแผนทางการแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล รวมถึงบริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค โดยมี ขั้นตอนดังนี้

4.1) การประเมินงาน หมายถึง การระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้อง ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไข ข้อจำกัด บริบท หรือสิ่งสนับสนุนในการแก้ปัญหา

4.2) การออกแบบกระบวนการ หมายถึง การวางขั้นตอนและ กิจกรรมการแก้ปัญหา จากการแนวทางและทรัพยากรที่มีอยู่และแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม

5) การลงมือปฏิบัติ หมายถึง การนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง มีการ กำกับตนเองในการแก้ปัญหา มีการเปรียบเทียบกิจกรรมและผลการแก้ปัญหากับเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ประกอบด้วย

5.1) การลงมือปฏิบัติ หมายถึง การลงมือปฏิบัติตามแผน สังเกต และสะท้อน รวมทั้งปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา

5.2) การเผชิญปัญหา หมายถึง การกำกับตนเองระหว่าง การแก้ปัญหา ประกอบไปด้วย การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตน และเสริมแรงตนเอง

2.4.7 ฅฎฐพงค้ กญจณฉญญ (2559, กันยยน - ฉันวาคม: 215-221) เป็นฉค้ ทานหน้่งที่ฉ้ได้ทาการเสนอแนวทวงในการฉ้จัดการเร่เรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญห�อย่างสร้างสร้รค้ และนำเสนอกระบวนการเป็น 5 ฉ้ันตอน 12 ฉ้ันตอนย่อย่อ ไว้ดั่งนี้

ฉ้ันที่ 1 การค้นหาความจริง ฉ้่งมี 3 ฉ้ันตอนย่อย่อ

1.1) การรับรู้ถึงสภาพที่เป็นปัญหา ในฉ้ันตอนนี้เป็นฉ้ันตอนที่ผู้เร่เรียนรู้ฉ้ก ถึงสภาพที่เป็นปัญหา โดยผู้สอนอาจฉ้ใช้วิธีนำผู้เร่เรียนไป ในสถานการณ้ที่เป็นปัญหา มอบ สถานการณ้ที่เป็นปัญหาให้กับผู้เร่เรียน โดยการพูดค้ยให้ผู้เร่เรียนอ่าน ฉ้ภาพข่าว หรือฉ้วีดิโอที่เป็น ปัญหาที่ก็เป็นได้ สถานการณ้ที่นำมาใช้ควรเป็น สถานการณ้ที่ผู้เร่เรียนสนใจ และสามารถกระตุ้นการ เร่เรียนรู้ของผู้เร่เรียนได้ อาจฉ้จะเล่ียนแบบของจริงหรือสร้าง สถานการณ้ให้ใกล้เคียงกับสภาพของจริง เพื่อที่ฉ้จะให้ผู้เร่เรียนได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ้ฉ้ันจริง ๆ โดยสถานการณ้ที่เป็นปัญหานั้นฉ้จะต้องมี ความเหมาะสมกับวัยวุฒิและคุณวุฒิของผู้เร่เรียน รวมถึงไม่ขัดกับ ศีลธรรมอันดีของสังคม

1.2) การทาความเข้าใจกับปัญหาที่เก่ฉ้ขึ้น ในฉ้ันตอนนี้เป็นฉ้ันตอนที่ผู้สอนเปิดโอกาส ให้ผู้เร่เรียนทา ความเข้าใจกับสถานการณ้ที่กำหนดให้ ฉ้ะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดให้และมีเง่ื่อนไข ไดบ้าง ผู้เร่เรียนอาจฉ้ใช้ เทคนค้การตั้งค้ถามที่ฉ้ันต้นหรือลงทาด้วยใคร (Who) ฉ้ะไร (What) เม่อไร (When) ที่ไหน (Where) ทาไม (Why) และอย่างไร (How) พร้อมระบุค้าตอบเพื่อรวบรวม ข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของสถานการณ้ ที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

1.3) การรวบรวมข้อมูลเพื่อระบุปัญหา ในฉ้ันตอนนี้เป็นฉ้ันตอนที่ผู้เร่เรียนฉ้าเป็นต้อง พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้ รวบรวมได้จากสถานการณ้ที่กำหนดให้ในฉ้ันตอนก่อนหน้าฉ้ันเพียงพอ หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอผู้เร่เรียนฉ้าเป็น ต้องค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลเบ่่องต้นใน การระบุปัญหาในฉ้ันตอนต่อไป

ฉ้ันที่ 2 การค้นหาปัญหา ประกอบด้วย 3 ฉ้ันตอนย่อย่อดั่งนี้

2.1) การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เก่ฉ้ขึ้น จากข้อมูลที่รวบรวมได้ใน ฉ้ันตอนก่อนหน้า ผู้เร่เรียน ฉ้าเป็นต้องศ้ึกษา วิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาที่เก่ฉ้ขึ้น ฉ้ะไรที่เป็นปัญหา ในแต่ละสถานการณ้ปัญหาอาจฉ้จะมีมากกว่า 1 ปัญหาที่ เป็นไปได้ ผู้เร่เรียนฉ้จะต้องค้ดิวิเคราะห์และ รวบรวมประเด็นที่เป็นปัญหา จากสถานการณ้ ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด

2.2) การจัดลำดับความสำคัญและพิจารณาคัดเลือกปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เมื่อผู้เรียนรวบรวมประเด็นที่เป็นปัญหาจากสถานการณ์เรียบร้อยแล้ว ปัญหาแต่ละปัญหาอาจมีลำดับ ความสำคัญ ผลกระทบ ขนาดของปัญหาเล็กใหญ่ต่างกัน ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียงลำดับความสำคัญ ของปัญหาที่เกิดขึ้น และคัดเลือกปัญหาที่คิดว่าสำคัญที่สุด และมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วนขึ้นมาในการทำกิจกรรม โดยผู้เรียนจะต้องระบุเหตุผลว่าเหตุใดสถานการณ์ที่ตนเองเลือกมานั้นมีความ สำคัญ และมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไขโดยด่วนที่สุด โดยในแต่ละสถานการณ์ผู้เรียนแต่ละคนอาจ จะมีคัดเลือก ปัญหาที่เหมือนหรือแตกต่างกันก็เป็นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม พื้นฐานความรู้ ทักษะคิด เจตคติ และอื่น ๆ ของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนไม่ควรไปครอบงำทางความคิดผู้เรียน ควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนคิดได้อย่างอิสระ

2.3) การตั้งสมมติฐานสาเหตุของปัญหา หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ปัญหาของตนเอง เรียบร้อยแล้วผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ ถึงสาเหตุของปัญหา โดยในแต่ละปัญหา อาจจะมีสาเหตุมากมาย สาเหตุที่รวบรวมนั้นอาจจะเป็นสาเหตุทางตรง หรือสาเหตุทางอ้อมก็เป็นได้ ผู้เรียนจะเป็นจะต้องรวบรวมให้ ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด เป็นการนำเสนอและรวบรวมวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะต้องนำเอาข้อมูลสาเหตุของปัญหาที่รวบรวมได้ในขั้นก่อนหน้ามาเป็นข้อมูลพื้นฐาน คิดหา แนวทางวิธีแก้ไขปัญหาในทุกสาเหตุของปัญหา โดยในแต่ละสาเหตุของปัญหาอาจจะมีวิธีการแก้ไขปัญหา มากกว่า 1 วิธี ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนได้คิดรวบรวมได้นั้นอาจจะเป็นไปได้หรือไม่สามารถทำได้ ในสภาพความเป็นจริงก็เป็นได้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดได้อย่างเต็มที่ ในการนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ผู้สอนอาจจะใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบ การคิดมุขกลับ และอื่น ๆ เข้ามาช่วยผู้เรียนในการคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้ได้คำตอบที่แปลกใหม่ หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

4.1) การบอกข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องระบุถึงข้อดีและ ข้อจำกัดของแต่ละวิธีการแก้ปัญหา นั้น ๆ ผู้เรียนจำเป็นต้องคิดให้รอบด้านถึงผลกระทบ ข้อดี ข้อจำกัด ของแต่ละวิธีให้ได้มากที่สุดเพื่อประกอบการพิจารณาในขั้นต่อไป เช่น ในการดำเนินการแก้ปัญหาแต่ละวิธีมี ผู้ได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด ใครเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบนั้น ๆ กระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหา แต่ละวิธี ความซับซ้อน ฯลฯ เป็นต้น

4.2) วิเคราะห์ ประเมิน จัดลำดับวิธีการในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์ถึง ความพร้อมในด้านต่าง ๆ จัดลำดับทางความคิด เรียงลำดับวิธีในการดำเนินการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ ในการแก้ปัญหาแต่ละวิธี ว่ามีกระบวนการขั้นตอนก่อนหลังในการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร วิธีการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ฯลฯ

4.3) กำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนได้ทราบถึงข้อดี และข้อจำกัดของแต่ละ วิธีในการแก้ปัญหา และเรียงลำดับวิธีการขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหาแล้ว ให้ผู้เรียนทำการกำหนด เกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในแต่ละบริบท ซึ่งเกณฑ์ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ เดียวกัน แต่อยู่ในคนละบริบทกัน ก็อาจจะเหมือนหรือแตกต่างกันก็เป็นได้

4.4) พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด เมื่อระบุเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธี การแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนพิจารณาคัดเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดขึ้นมา 1 วิธีการตามเกณฑ์ที่ได้ระบุไว้ โดยที่ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายได้ว่าสาเหตุใดจึงเลือกวิธีการแก้ปัญหา นั้น ๆ วิธีการแก้ปัญหานั้นได้คัดเลือกมานั้นมีกระบวนการขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาอย่างไร และข้อดี ข้อจำกัด รวมถึงผลกระทบจากการแก้ปัญหานั้น ๆ มีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ การที่นำวิธีการที่ได้เลือกไว้นำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริงและสามารถแก้ปัญหาได้ เมื่อผู้เรียนได้วิธีการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีการที่ได้คัดเลือกไว้ รวมถึง รายงานผลให้ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนให้ทราบถึงผลการแก้ปัญหา รวมถึงผลกระทบจากการแก้ปัญหา วิธีการกระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหาเพื่อประเมินต่อไป

นอกจากนั้นแล้ว ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นกระบวนการแก้ปัญหาอีกวิธีการหนึ่ง ที่ผู้สอนและอาจารย์ใช้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบอย่างมีลำดับขั้นตอน ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อหาคำตอบของปัญหา (พิมพันธ์ เดชะคุปต์; และเพียวร์ ยินดีสุข. 2558: 25-27) ประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดทักษะที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ขั้นนี้นักแก้ปัญหา ทำการสังเกต สรุปอ้างอิง แยกแยะเปรียบเทียบ วิเคราะห์ สื่อสาร และกำหนดโจทย์หรือคำถามเพื่อหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ออกแบบการรวบรวมข้อมูล ขั้นนี้ต้องตั้งสมมติฐาน คิดเชิงเหตุผล การพิสูจน์สมมติฐาน การระบุตัวแปร การนิยามเชิงปฏิบัติการ การวางแผนเพื่อวิธีเก็บข้อมูล การสร้างเครื่องมือและวางแผนวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ทำการปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การวัด การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือ การบันทึก

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล โดยการสังเกต การแยกแยะ การจัดกลุ่ม การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ การจัดระบบ การใช้ตัวเลข รวมทั้งการสื่อความหมายข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ ภาพ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 สรุปผล ขั้นนี้นักแก้ปัญหาจะต้องทำการแปลผลข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย การสรุปผลจากข้อมูล

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักการศึกษาไทยและต่างประเทศ และเทียบเคียงกับวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Osborn.1952; Osborn & Parnes .1966; Treffinger & Isaksen. 1985; Treffinger & Dorval & Isaksen. 2000; Wallach & Kogan. 1965; Torrance & Myers. 1972; สิทธิชัย ชมพูพาทย์. 2554; ญัฐพงษ์ กาญจนฉายา (2559: 215 – 221) พบว่า ในยุคแรก การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีจุดประสงค์เพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม มุ่งคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และทำการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ทำการพัฒนาวิธีการ และตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นที่ยอมรับ ต่อมาจึงมีการใช้ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดวิจารณ์ญาณเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม นำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาในที่สุด อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การนำกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในการเลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากแนวคิดต่าง ๆ สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ปัญหา เป็นขั้นที่นักแก้ปัญหารับรู้ถึงสภาพของปัญหา ทำความเข้าใจและรวบรวมสภาพ ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ ประเมินและระบุปัญหา นักแก้ปัญหา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา พิจารณาคัดเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขเร่งด่วน โดยจัดลำดับความสำคัญ ระบุนโยบายที่แท้จริง และกำหนดสมมติฐาน ขั้นที่ 3 การคิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ ขั้นที่ 4 การเลือกวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ ก่อนที่จะทำการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด นักแก้ปัญหาก็ต้องดำเนินการระบุข้อดี ข้อเสียของ



ตาราง 2 (ต่อ)

กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	Osborn (1952)	Osborn & Parnes (1966)	Treffinger & Isaksen (1985)	Treffinger, Dorval & Isaksen (2000)	Wallach & Kogan (1965)	Torrance and Myers (1972)	สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554)	ณัฐพงศ์ กาญจนฉายา (2559)	วิธีการทางวิทยาศาสตร์	สรุปผลการสังเคราะห์
การวางแผนแก้ปัญหา										
การระบุแนวทางทรัพยากรในการแก้ปัญหา				✓		✓	✓		✓	4
การออกแบบขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหาจากแนวทางและทรัพยากรที่มีอยู่				✓		✓	✓		✓	4
การวางแผนแก้ปัญหา										
การระบุแนวทางทรัพยากรในการแก้ปัญหา				✓		✓	✓		✓	4
การออกแบบขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหาจากแนวทางและทรัพยากรที่มีอยู่				✓		✓	✓		✓	4
การปฏิบัติการแก้ปัญหา										
การตรวจสอบวิธีการ ยอมรับวิธีแก้ปัญหา	✓	✓	✓			✓				4
การดำเนินการแก้ปัญหา	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	7

จากตาราง 2 พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สังเคราะห์จากการศึกษาแต่ละท่าน มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ การรับรู้ปัญหา การสำรวจประเมินปัญหาและระบุปัญหา การคิดวิธีการแก้ปัญหา การเลือกวิธีแก้ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการปฏิบัติการแก้ปัญหา มีความคล้ายคลึงกับ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ Isaksen & Treffinger (1985) ได้ปรับปรุงขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Osborn & Parnes จาก 5 ขั้นตอน เป็น 6 ขั้นตอน โดยการเพิ่มขั้นตอนพบปัญหา (Mess Finding) เข้าไปในตอนต้น ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Version 3.0 (Treffinger, D. J.; & Isaksen, S. G. 2005: 345) โดย 6 ขั้นตอนนั้น ได้แก่ ขั้นรับรู้ปัญหา (Mess Finding) ขั้นการค้นหาความจริง (Fact Finding) ขั้นการค้นหาปัญหา (Problem Finding) ขั้นการค้นหาความคิด (Idea Finding) ขั้นการค้นหาวิธีแก้ (Solution Finding) และขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding) ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า เป็น

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จึงได้ทำการวิเคราะห์  
พฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากขั้นตอนดังกล่าว ดังปรากฏในตาราง 3

ตาราง 3 พฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นตามกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

กระบวนการ แก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์	กระบวนการ คิด	พฤติกรรมที่แสดงออก	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น
ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ปัญหา (Mess Finding)	การคิด วิจารณ์ญาณ	- ทำความเข้าใจ พิจารณาปัญหาต่าง ๆ และรับรู้ผลของปัญหาต่าง ๆ โดยสามารถ ยกตัวอย่างหรืออธิบายได้ - กำหนดทิศทางในการพยายามแก้ปัญหา และกำหนดกรอบหรือสถานการณ์ปัญหา	- เข้าใจสาเหตุของ ปัญหาและโครงสร้าง ของปัญหาต่าง ๆ - เลือกปัญหาที่ ต้องการแก้ไขได้
ขั้นที่ 2 ขั้นการค้นหาคำ จริง (Fact Finding)	การคิด สร้างสรรค์	- สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้ คำค้นที่หลากหลายและเกี่ยวข้องกับ ปัญหา (Fluent Thinking) - คิดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในด้านต่าง ๆ หลาย ๆ ด้าน (Elaborate Thinking) โดย การเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบาย รายละเอียด	ได้สาเหตุของปัญหาที่ มีความหลากหลาย
ขั้นที่ 3 ขั้นการค้นหาคำ ปัญหา (Problem Finding)	การคิด วิจารณ์ญาณ	- เปรียบเทียบและลำดับความสำคัญของ ปัญหาตามสาเหตุที่พบ และบอกเหตุผลได้ - เลือกประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข โดย ระบุปัญหาที่แท้จริง และกำหนดสมมติฐาน หรือตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา	- ปัญหาที่ชัดเจนเป็น ปัญหาที่แท้จริงที่ ต้องการแก้ไข - คำถามสำคัญหรือ สมมติฐานในการ แก้ปัญหา
ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นห วิธีแก้ (Idea Finding)	การคิด สร้างสรรค์	- ระดมความคิดในการแก้ปัญหา เสนอ แนวทางหลากหลายวิธี (Fluent Thinking) - ระดมความคิด เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่และเป็นไปได้ (Flexible Thinking, Origen Thinking) - ระดมความคิดขั้นตอนการแก้ปัญหาโดย อธิบายรายละเอียดของขั้นตอนแก้ปัญหา (Elaborate Thinking)	- วิธีแก้ปัญหาคือ หลากหลาย - ขั้นตอนในการ แก้ปัญหา



ตาราง 3 (ต่อ)

กระบวนการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	กระบวนการ คิด	พฤติกรรมที่แสดงออก	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น
ขั้นที่ 5 การเลือก วิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)	การคิด วิจรรณญาณ	- ระบุข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา - กำหนดเกณฑ์ในการเลือกวิธีแก้ปัญหา - จัดลำดับความสำคัญของวิธีการแก้ปัญหา ที่พัฒนาขึ้น - ประเมินวิธีการแก้ปัญหตามเกณฑ์และ เลือกวิธีการแก้ปัญหา - เลือกวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา	- เกณฑ์ในการเลือกวิธี แก้ปัญหา - วิธีแก้ปัญหที่ดีที่สุด ที่พัฒนาขึ้น
ขั้นที่ 6 ขั้นการค้นหา คำตอบที่เป็นที่ ยอมรับ (Acceptance Finding)	การคิด วิจรรณญาณ	- พัฒนาและออกแบบกระบวนการปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน - ประเมินแนวทางและสิ่งที่ต้องทำในการ แก้ปัญหา โดยการตัดสินใจคุณค่าอย่างมี เหตุผล - ยอมรับวิธีแก้ปัญหา โดยให้เหตุผล ประกอบ	- ได้วิธีแก้ปัญหที่เป็น ที่ยอมรับพร้อมนำไปสู่ การปฏิบัติ

จากตาราง 3 ผู้วิจัยจึงได้ระบุความหมายของพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ว่า พฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนปฏิบัติการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีการประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีแก้ไขปัญหอย่างหลากหลายและมีแนวทางที่เป็นไปได้ และประยุกต์ใช้ความคิดวิจรรณญาณเพื่อประเมินและคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตลอดจนนำวิธีการแก้ปัญหามาวางแผนแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งมีพฤติกรรมตามขั้นของกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นรับรู้ปัญหา (Mess Finding) ผู้เรียนระบุสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความท้อทาย สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ หรือเกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นค้นหาความจริง (Fact Finding) ผู้เรียนระบุหรือสามารถอธิบายข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ไม่พึงประสงค์

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาปัญหา (Problem Finding) ผู้เรียนจัดกลุ่มข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา และลำดับความสำคัญของข้อเท็จจริงเหล่านั้น พร้อมทั้งระบุปัญหาที่แท้จริงได้

ขั้นที่ 4 ขั้นค้นหาความคิด (Idea Finding) ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ตัดสินคุณค่าของวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้น

ขั้นที่ 5 ขั้นค้นหาวิธีแก้ (Solution Finding) ผู้เรียนระบุข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา ประเมินและจัดลำดับวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา แล้วจึงทำการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding) ผู้เรียนกำหนดแนวทาง ออกแบบขั้นตอนและกิจกรรมการแก้ปัญหา ประเมิน ตรวจสอบวิธีการและยอมรับวิธีแก้ปัญหาที่นำไปสู่การดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

## 2.5 การวิเคราะห์การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความตั้งใจพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยกระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่ถูกนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกันในกระบวนการ และมีการประยุกต์ใช้แนวคิดอย่างลงในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ จึงได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ/แนวคิด วัตถุประสงค์ ขั้นตอน และการวัดและประเมินผล ดังนี้

กระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ มักถูกนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในหลายลักษณะ เช่น เป็นกิจกรรมสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งสามารถวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ตามรูปแบบการเรียนรู้ได้ ดังนี้

### หลักการ

กระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ ที่เป็นที่ยอมรับและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้จริง

### วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการหาคำตอบของปัญหาย่างสร้างสรรค์ ด้วยการ ใช้การคิดสร้างสรรค์ คือ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดริเริ่ม คิดแปลกใหม่ คิดยืดหยุ่น และคิดละเอียดลออ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหายากหลาย แปลกใหม่ และสามารถแก้ปัญหาได้ตลอดจนฝึกการใช้ความคิดวิจารณญาณ คือ ประเมินหรือตัดสินคุณค่าของวิธีการแก้ปัญหาย่าง

มีเหตุผล เพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและนำวิธีแก้ปัญหาไปใช้จริงจนเป็นที่ยอมรับ

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้นั้น มีจำนวนขั้นตอนแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับผู้สอนเลือกกระบวนการตามแนวคิดของนักการศึกษาคนใด ซึ่งขั้นตอนส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ Treffinger และ Isaksen (1985) จะมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นรับรู้ปัญหา (Mess Finding) ขั้นค้นหาความจริง (Fact Finding) ขั้นค้นหาปัญหา (Problem Finding) ขั้นค้นหาความคิด (Idea Finding) ขั้นค้นหาคำตอบ (Solution Finding) และขั้นค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

### การวัดและประเมินผล

ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทำการวัดพฤติกรรมที่แสดงถึงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการสังเกตผ่านแบบสังเกตพฤติกรรม การประเมินโดยครูผู้สอน การประเมินจากผู้เรียน ตลอดจนการวัดโดยใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 2.6 การวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ในการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีแนวคิดที่น่าสนใจดังนี้

การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ควอลมาลซ์ (Quellmalz E. S. 1985, October): 33-34) กล่าวว่า แบบทดสอบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และ เสนอแนะลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ไว้ดังนี้

- 1) ปัญหาที่ถามต้องเป็นประเด็นสำคัญที่เกิดขึ้นในสังคม
- 2) ควรวัดทักษะรวม ๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วน ๆ
- 3) ควรกำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- 4) รูปแบบคำถามควรเป็นคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุ

ผลได้

- 5) ควรกำหนดคำถามหรือประเด็นปัญหาที่พัฒนาความสามารถในการคิด

ระดับสูง

นอกจากนั้นแล้ว จากการวิจัยของ Doran, M. V. ร่วมกับ Shelley-Tremblay, J.; Coleman, R. L. และ McLaughlin, B. (2012: 2 -3) ศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาด้วยแนวการสอนแบบสหวิทยาการ ในกลุ่มนักศึกษาสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสหวิทยา ที่รวมรายวิชา จิตวิทยา ภาษาอังกฤษ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ไว้ในหลักสูตรเดียวกัน ได้สร้างประเด็นสถานการณ์หรือคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ภายใต้รูปแบบกระบวนการทางปัญญาที่หลากหลาย ผู้เรียนไม่เพียงแต่ต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาของตนเองออกมาเท่านั้น แต่ต้องอธิบายความท้าทายที่เกิดขึ้นและผลของการแก้ปัญหาของตนเองด้วยการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดถือว่าเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญาจากการพบความท้าทายและได้ใช้ทักษะหลายอย่างร่วมกันแก้ปัญหา พร้อมทั้งยังมีการวัดผลทางปัญญา เพื่อวัดประสิทธิผลของกิจกรรมที่นำไปใช้ ซึ่งการให้รางวัลก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้เรียนจะได้รับหลังจากได้แสดงออกถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพและโดดเด่นเป็นที่ยอมรับที่สุด ซึ่งในการกำหนดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ Doran และคณะได้ใช้ปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยลักษณะของปัญหา (Key Problem) เรียงตามลำดับการนำคำถามสถานการณ์ไปใช้ในชั้นเรียน ดังนี้

1) ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ต้องมีโครงสร้างที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความจำ คือ มีโครงสร้างที่ซับซ้อนและเป็นสถานการณ์ที่กำกวม ผู้สอนจัดกิจกรรมโดยเริ่มจากให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ ผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนระลึกถึงสถานการณ์ที่อ่านจบไปแล้ว หลังจากนั้นให้ผู้เรียนสร้างสถานการณ์ของตนเอง แล้วจึงใช้คำถามเพื่อ เพื่อเป็นการฝึก เสริมจลินการฝึก ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเชื่อมโยงกันระหว่างการคิดแบบอุปนัย (Inductive Thinking) และการคิดแบบนิรนัย (Deductive Thinking)

2) ปัญหาที่ยึดติดกับเงื่อนไขบางอย่าง (Functional Fixedness) และการพยายามออกจากปัญหา (Escaping from Confinement) ภายใต้เงื่อนไขเหล่านั้น ที่ทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความคล่องตัวในการเสนอแนวทางที่เป็นไปได้อย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา

การนำไปใช้ในชั้นเรียน เริ่มจาก ผู้สอนได้กำหนดสถานการณ์ตามโครงสร้างดังกล่าว คือ มีชายถูกขังในห้องเล็ก ๆ ห้องหนึ่งพร้อมด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีจำนวนจำกัด หากชายผู้นั้นต้องการหนีออกไป เขาควรทำอย่างไร ซึ่งครูอาจกำหนดจำนวนอุปกรณ์ที่ให้ผู้เรียนเลือกใช้ ซึ่งส่วนนี้จะสังเกตได้ว่าอุปกรณ์ที่ผู้เรียนเลือกจะมีความเกี่ยวข้องกัน หลังจากนั้นผู้สอนจะให้ผู้เรียน

แต่งเรื่องราวเพื่อตอบปัญหา ว่าชายคนนี้ต้องการออกจากห้อง แต่ห้องถูกล็อกเอาไว้ จะต้องทำเช่นไร ซึ่งในส่วนนี้ผู้เรียนจะแต่งเรื่องราวหลากหลายรูปแบบ

ลักษณะปัญหาเช่นนี้ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกและรู้แนวทางในการจำแนกปัญหา การเรียงลำดับความสำคัญ การสำรวจโครงสร้างปัญหาและการปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้ชัดเจนขึ้น

1) ปัญหาต้องมีการใช้การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันในการรับมือกับปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนแสดงออกถึงการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางปัญญาตามแนวคิดจิตวิทยาการรู้คิด ผ่านการถ่ายโอนความคิดอย่างมีตรรกะ

ซึ่งในการศึกษาของ Doran และคณะในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนแสดงออกเป็นลักษณะของการถ่ายทอดความคิดผ่านการเขียน ทำให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่แท้จริงและทรัพยากรที่ช่วยแก้ปัญหา ซึ่งในการทำโครงการซึ่งเป็นชิ้นงานกลุ่มชิ้นงานสุดท้ายที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ผู้เรียนและสมาชิกภายในกลุ่มต้องร่วมกันคิดเรื่องราวที่เป็นความคิดริเริ่มเพื่ออธิบายกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้จัดระบบโครงสร้างและอธิบายได้ชัดเจนว่า ผู้เรียนมีวิธีการจัดการกับปัญหาและแก้ไขปัญหาทิศทางเทคโนโลยีนั้นอย่างไร เพื่อแสดงถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาในแต่ละแง่มุม ผู้เรียนต้องอธิบายประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการตอบคำถามเหล่านี้ คือ 1)ความคิดแรกที่ปรากฏขึ้นหลังจากได้รับโจทย์ปัญหาคืออะไร 2)อะไรคือความยากในการหาวิธีแก้ปัญหา 3)อะไรที่ทำให้รู้สึกสนุกพร้อมให้เหตุผล และ 4)วิธีแก้ปัญหาใดที่ได้ผลและวิธีแก้ปัญหาใดที่ไม่ได้ผล เพราะอะไร ซึ่งการกำหนดสถานการณ์ปัญหาในการทำโครงการนั้น ผู้สอนได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ใกล้ตัว และเป็นปัญหาสำคัญที่สร้างความตระหนักให้กับผู้เรียนถึงผลดีที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขปัญหา

Wang; Chang; และ Li (2008: 1452–1453) ให้แนวทางในการประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในลักษณะเดียวกันว่า เนื่องจากปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันนั้นมีทั้งปัญหาที่มีโครงสร้างชัดเจน (Well-defined Problem) และปัญหาที่มีความซับซ้อน (Constrained Problem) ซึ่งปัญหาเหล่านั้น ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดระดับสูง การประเมินที่เน้นความสามารถหลากหลายจึงใกล้เคียงกับการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตจริง ปัญหาที่ไม่มีคำตอบที่ชัดเจนนั้น ทำให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา และตัดสินใจวิธีการแก้ปัญหา ดังนั้นทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) และการคิดแบบเอนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นพฤติกรรมแสดงแนวคิดที่หลากหลายและการตัดสินใจคุณค่า

กล่าวได้ว่า การออกแบบการประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงต้องเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การใช้คำถามปลายเปิด จึงเป็นการประเมินที่ทำให้ผู้เรียนได้สร้างวิธีการแก้ปัญหาและมีอิสระในการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายในทางสร้างสรรค์

นอกจากนั้นแล้ว ภารดี กำภู ณ อยุธยา (2560) ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ในเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยทำการวัดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตามองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเทรฟฟิงเกอร์และคณะ ได้แก่ ด้านความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา ด้านการสร้างสรรควิธีการแก้ปัญหา และการเตรียมความพร้อมสู่การแก้ปัญหา โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหา มีข้อความให้เขียนตอบและพิจารณาคะแนนที่ได้ตามตัวบ่งชี้พฤติกรรมตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ตามลำดับขั้นตอน เช่นเดียวกับ เพ็ญศิริ ภูมิสาวยดร (2558: 113-115) ได้ทำการพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบทดสอบโดยถามด้วยคำถามปลายเปิด จำนวน 10 ข้อ โดยข้อความแต่ละข้อชี้วัดพฤติกรรมด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นค้นพบความจริง ขั้นค้นพบปัญหา ขั้นค้นพบความคิด ขั้นค้นพบคำตอบและขั้นค้นพบการยอมรับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ในขณะที่ ศิริเดช สุชีวะและคณะ (2559: 51-52) ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะของเครื่องมือดังรายละเอียด ต่อไปนี้ 1) สถานการณ์ เป็นการเสนอสถานการณ์และข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา ซึ่งเป็นการประยุกต์มาจากรูปแบบการทดสอบของ CLA (Collegiate Learning Assessment) และ รูปแบบข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (Programme for International Student : PISA) 2) คำถาม รูปแบบการถามเป็นการตั้งคำถามตามกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) ของ Osborn-Parnes (1967, 1999) 6 ขั้น คือ ขั้นค้นพบปัญหา (Mess Finding) ขั้นการค้นพบความจริง (Fact Finding) ขั้นการค้นพบปัญหา (Problem Finding) ขั้นการค้นพบความคิด (Idea Finding) ขั้นการค้นพบคำตอบ (Solution Finding) และขั้นการค้นพบคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding) 3) คำตอบ รูปแบบการตอบเป็นการประยุกต์จากข้อสอบอัตนัยที่ใช้ในการทดสอบระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ แบบสร้างคำตอบแบบปิด ให้ผู้สอบเขียนตอบ ซึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะและชัดเจน แบบเขียนตอบสั้นให้ผู้สอบเขียนตอบแบบสั้นๆซึ่งอาจเขียนตอบเป็นตัวหนังสือ วาดภาพ หรือเขียนตัวเลข และ

แบบสร้างคำตอบอิสระ ให้ผู้สอบเขียนอธิบายคำตอบ พร้อมให้เหตุผลประกอบ ในการให้คะแนน เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมของคำตอบที่มี 3 ลักษณะ คือ แบบให้คะแนน 0, 1 คะแนน สำหรับคำตอบแบบปิด แบบให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนสำหรับคำตอบแบบสั้น และแบบรูปวิเคราะห์ชนิดแยกส่วน (Analytic Scoring Rubric) โดยมีประเด็นการให้คะแนนที่ประยุกต์จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น และความละเอียดลออ โดยตัดความคิดคล่องออก เนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ต้องอาศัยเวลาในการใคร่ครวญ จึงไม่ควรมีการจำกัดเวลาเช่นเดียวกับการวัดความคิดคล่อง ให้คะแนน 6 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0-5 คะแนน ซึ่งถ้าตอบถูกสมบูรณ์ตามประเด็นในแนว คำตอบ ได้ 5 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วนตามประเด็นในแนวคำตอบ ได้ 1 – 4 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบตรงตามประเด็นในแนวคำตอบได้ 0 คะแนน โดยกำหนดเวลาในการทำแบบวัดทั้งหมดไว้ 1 ชั่วโมง 30 นาที

จากการศึกษาแนวทางการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหา เป็นลักษณะแบบทดสอบ โดยระบุสถานการณ์ ปัญหาที่มีความคลุมเครือ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และใช้คำถามปลายเปิด ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบอย่างอิสระ โดยตั้งคำถามตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นการรับรู้ปัญหา ขั้นการค้นหาความจริง ขั้นการค้นหาปัญหา ขั้นการค้นหาความคิด ขั้นการค้นหาวิธีแก้ และขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปวิเคราะห์ แบ่งเป็น 6 ระดับ ตั้งแต่ 0 – 5 คะแนน โดยใช้หลักการในการตั้งคำถาม

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ศึกษา การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ ได้กำหนดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากการสังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักการศึกษาที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นรับรู้ปัญหา ขั้นระดมความคิด ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสรุปและกรองความคิด หลังจากการปฏิบัติการวิจัยในแต่ละวงรอบ พบว่า ผู้สอนและผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนในแต่ละวงรอบโดยค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนสูงขึ้นเป็นลำดับตั้งแต่วงรอบที่ 1 ถึง วงรอบที่ 4 โดย วงรอบที่ 4 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (3.58) เช่นเดียวกับ ค่าเฉลี่ยรวมพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาอย่าง

สร้างสรรค์ทุกด้านของผู้สอนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตั้งแต่วงรอบที่ 1 ถึงวงรอบที่ 4 โดยในวงรอบที่ 4 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (2.70)

ศิริพร แก้วอ่อน (2557) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้เข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่า หลังการทดลองผู้เรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาวดี กำภู ณ อยุธยา (2560) ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ในเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยทำการวัดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตามองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเทรฟฟิงเกอร์และคณะ ได้แก่ ด้านความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา ด้านการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา และการเตรียมความพร้อมสู่การแก้ปัญหา โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหา มีข้อคำถามให้เขียนตอบและพิจารณาคะแนนที่ได้ตามตัวบ่งชี้พฤติกรรมตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ตามลำดับขั้นตอน และวัดความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดคล่องตัว ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดละเอียดลออ ด้านความคิดจินตนาการซื่อภาพ และด้านความไม่ยอมจำนนต่อปัญหา ผลการวิจัย พบว่า ในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้น ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงสุด (11.30) รองลงมาคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (10.86) และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (9.70) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบแต่ละด้านของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยองค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา (4.52) รองลงมา คือ ด้านการเตรียมความพร้อมสู่การแก้ปัญหา (3.36) และต่ำที่สุดคือ ด้านการสร้างสรรควิธีการแก้ปัญหา (2.75) ส่วนความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์สูงสุด (59.99) รองลงมาคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (58.75) และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (52.16) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ความคิดคล่องตัว (24.92) รองลงมาคือ ความคิดริเริ่ม (16.36) ด้านความไม่ยอมจำนนต่อปัญหา (7.77) ด้านการ



จินตนาการชื่อภาพ (4.56) ตามลำดับ และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านความคิดละเอียดลออ (3.32)

มิณฑกาญจน์ บุพศิริ (2552) ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการโดยสอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์โดยสอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.93/79.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.76 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะว่า การปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนฝึกคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นก่อนการดำเนินการสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ควรจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนก่อน

สำหรับการศึกษาพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในต่างประเทศพบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมไปถึงการศึกษาในลักษณะของการนำกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เจตคติต่อการเรียนรู้ หรือเป็นการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เช่นเดียวกับในประเทศไทย Hu ได้ทำการวิจัยร่วมกับ Xiaohui และ Shieh เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการสอนสถิติ โดยใช้การวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเซี่ยะเหมินและนักศึกษามหาวิทยาลัยฝูโจว จำนวน 220 คน ทั้งหมด 4 ห้องเรียน โดยกำหนดให้ 2 ห้องเรียน จำนวน 110 คน เป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยการสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และอีก 2 ห้องเรียน จำนวน 110 คนเป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ ทำการสอนทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 48 ชั่วโมง จากผลการศึกษาพบว่า 1. การสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ส่งผลต่อทัศนคติต่อการเรียนรู้ 2. การสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ 3. เจตคติต่อการเรียนรู้มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และ 4. เจตคติต่อการเรียนรู้มีอิทธิพลทางบวกต่อการศึกษารุ่นที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ซึ่งการสอนแบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถพัฒนาเจตคติต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยนักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเชิงบวกเกี่ยวกับการสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเห็นว่าการสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เหมาะสมกับการสอนสถิติ วิธีการสอนดังกล่าวเพิ่มความสนใจในสถิติ ช่วยในการจำแนวคิดทางสถิติและฝึกฝน

การแก้ปัญหาและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนั้นยังมีการศึกษารูปแบบ (Style) การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่ง Treffinger และ Selby ร่วมกับ Isaksen (2008: 390-401) ทำการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจวิธีการแก้ปัญหายของแต่ละบุคคล ที่นักวิจัยทั้งสามท่านมองว่า เป็นกุญแจสำคัญในการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ มีกรอบแนวคิดในการศึกษาที่มองรูปแบบการแก้ปัญหายออกเป็น 3 ด้าน คือ 1. ความเข้าใจเบื้องต้นเพื่อการเปลี่ยนแปลง (Orientation to Change: OC) โดยด้านนี้ ประกอบลักษณะของบุคคลที่มีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ 2 ลักษณะ คือ นักสำรวจและนักพัฒนา 2. กระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Manner of Processing) ประกอบลักษณะของบุคคลที่มีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ 2 ลักษณะ คือ นักคิด ซึ่งนักคิดมักใช้กระบวนการคิดของตนในการแก้ปัญหา และนักประสานความร่วมมือ ส่วนนักประสานความร่วมมือจะทำการเปรียบเทียบแนวคิดของตนเองและผู้อื่นในการแก้ปัญหา และ 3. รูปแบบการตัดสินใจ (Ways of Deciding: WD) โดยด้านนี้ ประกอบลักษณะของบุคคลที่มีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ 2 ลักษณะ คือ นักพิจารณา คน ที่เป็นผู้ตัดสินใจโดยการมองผลกระทบที่เกิดกับบุคคลเป็นหลัก และ นักพิจารณางาน คือผู้ที่ตัดสินใจโดยมองผลกระทบที่ต่องานตามหลักเหตุและผลมาใช้ในการตัดสินใจ ทำการวัดรูปแบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ดังกล่าว ด้วยแบบวัด An Assessment of Problem Solving Style ที่ทำการวัด 3 ด้าน มีข้อคำถามจำนวน 34 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับมิติที่ 1 ด้านความเข้าใจเบื้องต้นเพื่อการเปลี่ยนแปลง และด้านที่ 2 ด้านกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา แต่มีความสัมพันธ์กับด้านที่ 3 ด้านรูปแบบการตัดสินใจ บ่งบอกว่า เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและอารมณ์ในการแก้ปัญหา ส่วนเพศชายใช้เหตุผลในการแก้ปัญหามากกว่า กล่าวได้ว่า เครื่องมือวัด An Assessment of Problem Solving Style สามารถนำไปใช้ในการวัดรูปแบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ได้

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเริ่มขึ้นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา จากความคิดของ William Heard Kilpatrick นักการศึกษาอเมริกา ซึ่งได้พัฒนามาจากแนวคิดของ John Dewey เกี่ยวกับการสนับสนุนให้สร้างประสบการณ์ทางการศึกษาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักในชุมชนมาประยุกต์ใช้ โดยสอนผู้เรียนทำโครงงานเกี่ยวกับประสบการณ์จริง ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการศึกษา ในการเตรียมผู้เรียนเพื่ออนาคต ในช่วงปี 1934 ซึ่ง Lucy Sprague

Mitchell นักการศึกษาจาก The Bank Street College of Education นครนิวยอร์ก ได้ทำการศึกษาลักษณะและสอนผู้สอนให้รู้จักวิธีการทำโครงการซึ่งเป็นวิธีการสอนที่พัฒนาโดยวิทยาลัยการศึกษาแบงก์สตรีท มีส่วนคล้ายคลึงอย่างมากกับการสอนแบบโครงการ ผลการทดลองใช้โครงการ พบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีจากการวางแผนทำงานร่วมกัน ได้ทำการตัดสินใจเลือกเรียนตามความสนใจ ซึ่งผลการเรียนรู้บ่งชี้ว่าการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบโครงการส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนทุกด้าน ต่อมาหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ในปี 1945 หมู่บ้าน Villa Cella ซึ่งเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่อยู่ห่างจากตัวเมือง Reggio Emilia ประมาณ 2 – 3 ไมล์ (แนวการสอนแบบโครงการ: 2018) โดย Loris Malaguzzi (1920 - 1994) เป็นผู้ริเริ่ม แนวคิด Reggio Emilia ขึ้นในเมือง Reggio Emilia ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของอิตาลี โดยแนวคิด Reggio นี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นโครงการดูแลเด็กและการศึกษาของเทศบาลที่ให้บริการเด็กอายุต่ำกว่าหกขวบ (Andrew Loh, 2006) โดย Malaguzzi กลุ่มแม่บ้านและผู้ปกครอง ได้ร่วมมือกันทำการจัดการศึกษาให้เหมาะกับผู้เรียนที่มีชีวิตอยู่ท่ามกลางบ้านเรือนที่ปรักหักพัง เพราะผลจากสงครามโลกทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี บทความ และงานวิจัย ข้อคิดเห็นจากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อทดลองปฏิบัติ ทำการวิเคราะห์และสะท้อนผลการปฏิบัติ ทำการปรับปรุงจนได้แนวคิดและการปฏิบัติในการจัดประสบการณ์เรียนรู้สำหรับผู้เรียนระดับปฐมวัยและประสบผลสำเร็จจนเป็นที่รู้จักในยุโรป อเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 จึงทำให้ Reggio Emilia ได้กลายเป็นชื่อแนวคิดในการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนปฐมวัยและการเรียนรู้อย่างลุ่มลึกจากโครงการ (Projects) เป็นกิจกรรมการสอนที่โดดเด่นในโรงเรียนตามแนวคิด Reggio Emilia ซึ่งวิธีนี้ต้องการให้ผู้เรียนเห็นความสามารถของตนเอง มีไหวพริบ มีความอยากรู้อยากเห็น มีจินตนาการสร้างสรรค์ และมีความปรารถนาที่จะมีปฏิสัมพันธ์และสื่อสารกับคนอื่น ๆ (แนวการสอนแบบโครงการ: 2018) เป็นไปตามวิสัยทัศน์ Reggio เกี่ยวกับเด็กในฐานะผู้เรียนที่มีความสามารถ ถูกสร้างเป็นรูปแบบหลักสูตรที่เน้นการนำตนเองของเด็ก หลักสูตรมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแต่ไม่ได้เพื่อกำหนดขอบเขตหรือลำดับสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น ผู้สอนต้องทำตามความสนใจของผู้เรียน และไม่จัดการเรียนการสอนที่เน้นแค่การอ่านและการเขียน แนวคิด Reggio มีความเชื่อว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น รวมถึงผู้ปกครอง เจ้าหน้าที่ และเพื่อนร่วมชั้นเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นมิตร (Loh A. 2006)

หลังจากนั้น การจัดประสบการณ์โครงการได้รับการพัฒนารูปแบบให้ชัดเจนขึ้น โดย Katz ชาวอเมริกาและ Chard ชาวแคนาดาที่ได้ไปศึกษาดูงานการเรียนการสอน Project Approach จากโรงเรียนก่อนประถมศึกษานในเมือง Reggio Emilia ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของ

ประเทศอิตาลี และทั้งสองก็ได้พิมพ์เผยแพร่หนังสือชื่อว่า Engaging Children's Mind : The project Approach ซึ่งหนังสือเล่มนี้ได้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์แบบโครงการในระยะต่อมา (บุปผา เรื่องรอง. 2556) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการนี้ ยึดหลักการของ Constructionism ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของเพียเจต์ (Piaget) โดยศาสตราจารย์เซมัวร์ เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นนำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยีช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัย โดยอาศัยพลังงานความรู้ของตัวผู้เรียนและเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา ก็เสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย ขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดี นอกจากนี้ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทิตินา แชมมณี. 2547)

ทฤษฎี Constructionism มีสาระสำคัญ ที่กล่าวว่า ความรู้ไม่ใช่เกิดจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่สามารถสร้างขึ้นโดยเฉพาะผู้เรียนเองได้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็เมื่อผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ซึ่งการลงมือกระทำนี้ไม่เพียงแต่ได้รับความรู้ใหม่ด้วยตนเองแล้ว แต่ยังสามารถเก็บข้อมูลของสิ่งแวดล้อมเข้าไปเป็นโครงสร้างของสมองตนเอง ก็ สามารถเก็บข้อมูลของสิ่งแวดล้อมเข้าไปเป็นโครงสร้างของสมองตนเอง ขณะเดียวกัน ก็สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่ปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้และจะเกิดเป็นวงจรเช่นนี้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การลงมือกระทำด้วยตนเองจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง ความรู้เก่าและความรู้ใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน หรือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการ นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่แพร่หลายและมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนที่ใช้โครงการ หรือโครงการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหา มีบริบทจริงเชื่อมโยงอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนจะสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง จึงถือว่าเป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ทิตินา แชมมณี (2556: 138 – 140) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การให้ผู้เรียนทำโครงการหรือโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (Process of inquiry) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้นจึงเป็นช่องทางที่ดีในการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียนนี้ สามารถนำมาอภิปราย

แลกเปลี่ยนและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งการแสดงผลงานดังกล่าวต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งแรงจูงใจจะมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้น และความอดทนในการแสวงหาความรู้ การศึกษาความรู้ และการใช้ความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน นอกจากจะทำให้ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการสืบสอบและการแก้ปัญหาแล้ว ยังสามารถช่วยดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย

### 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การเรียนรู้ผ่านการเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่ง ที่ต้องการรู้คำตอบอย่างลึกซึ้ง หรือเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากยิ่งขึ้น โดยใช้กระบวนการ วิธีการที่มี การศึกษาอย่างเป็นระบบมีขั้นตอน มีการวางแผนการศึกษาอย่างละเอียด ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อสรุป (ลัดดา ภูเกียรติ. 2542: 2; พิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2544: 49) ซึ่งการเรียนการสอนดังกล่าว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้คำแนะนำ ปรีกษา และดูแลของผู้สอน/อาจารย์ที่ปรึกษา โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษานั้นบรรลุวัตถุประสงค์

วีณา ประชากุลและประสาท เนื่องเฉลิม (2554: 180) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นลักษณะการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีผู้สอนเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำ รวมทั้งการให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด วิธีสอนแบบโครงงานนี้เป็นการบูรณาการให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่างห้องเรียนกับโลกภายนอก กับสังคมที่ผู้เรียนจะต้องดำรงอยู่ในอนาคต เป็นชีวิตจริงของผู้เรียนที่เป็นลักษณะการแสวงหาความรู้ด้วยการสร้างจุดสนใจ การค้นพบ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554: 43) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น เสนอสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และให้ผู้เรียนได้เลือกประเด็นปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้คิดวิเคราะห์เรื่องราวต่าง ๆ ตามความสนใจของตนเอง แล้วกำหนดจุดมุ่งหมายในการศึกษา ได้ร่วมกันเป็นกลุ่ม คิดวางแผน ทำรายละเอียดโครงงานร่วมกัน แล้วจึงดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ มีการประเมินติดตามผลสำเร็จของงานเป็นระยะ โดยมีผู้สอนคอยเป็นที่ปรึกษา เสนอแนะจนผู้เรียนพัฒนางานตนเองไปสู่ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของโครงงานที่กำหนดไว้ ซึ่งในการเรียนผู้เรียนจะได้ใช้สมองคิดอยู่ตลอดเวลาในการทำโครงงาน ตั้งแต่การวางแผนทำงาน วิเคราะห์ผลการทำงาน และ

ประเมินปรับปรุงผลงานอยู่เสมอ ผู้เรียนจะทำงานด้วยความสนุกเมื่อเขาได้ทำงานที่เขาชอบ อยากเรียนรู้ และจะมีความสุขมากขึ้นเมื่อเห็นผลสำเร็จจากโครงการที่สร้างขึ้นด้วยมือของตนเอง

ทิตานา แชมมณี (2560: 139) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบเน้นปัญหา โดยให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ว่า คือการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูล ความรู้ที่จำเป็น และลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานแล้วและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดค้น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งหมด

Kikotsaki, Menzies และ Wiggins (2016, November 1: 267-277) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งผู้เรียนมีความเป็นเอกเทศ สืบเสาะหาความรู้ มีการตั้งเป้าหมาย ได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผูกการสื่อสารและได้การสะท้อนความคิดจากการปฏิบัติงานด้วยตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติในโลกแห่งความเป็นจริง

ดุชฎี โยเหลาและคณะ (2557: 19-20) การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม

กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ตามความสนใจของตนเอง การระบุปัญหาที่สนใจศึกษา การสืบเสาะแสวงหาความรู้ และการลงมือปฏิบัติ ผ่านการทำงานร่วมกัน โดยใช้ทักษะการสำรวจ การสังเกต ทักษะการสืบค้นข้อมูล กำหนดหัวข้อที่สนใจและลงมือปฏิบัติ

### 3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นอีกแนวการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เรียกได้ว่าเป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทเปลี่ยนจากผู้รับฟังข้อมูล

(Passive Listeners) เป็นผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้น (Active Learners) ซึ่งมีแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์; และเพอร์วีย์ ยินดีสุข. 2559: 4-9) ดังนี้

3.2.1 ปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม (Progressivism) มีแนวคิดมาจากนักปรัชญาการศึกษาคนสำคัญ คือ John Dewey ซึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำที่เรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ได้รับอิสระในการริเริ่มความคิดและลงมือทำตามความคิด แล้วจึงสร้างเป็นองค์ความรู้ขึ้นมา

3.2.2 ทฤษฎีสรรรคนิยม (Constructivism) หรือที่รู้จักกันว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) นักจิตวิทยาที่เป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ เพียเจต์ (Piaget) และ ไวกอทสกี (Vygotsky) มีมุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเป็นกระบวนการทางความคิด หรือกระบวนการทางสมอง ซึ่งเกิดขึ้นภายในตัวบุคคล ในช่วงการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น (Actively construct their knowledge) จากประสบการณ์ส่วนบุคคลที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และสิ่งแวดล้อมรอบตัว มากกว่าการเป็นผู้รับความรู้ (Passively receiving knowledge)

3.2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนที่มีเป้าหมายในการทำงานอย่างเดียวกัน โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคณะความสามารถ โดยทั่วไปมีจำนวน 3 – 5 คน สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มต่างทำหน้าที่ของตน รับผิดชอบต่องานที่จะได้รับมอบหมาย และรับผิดชอบงานของสมาชิกของกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและผลการเรียนที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและต่อกลุ่มการทำงาน

นอกจากนั้นแล้ว โนวา สโกเชีย (Nova Scotia. 2013:3) หน่วยงานทางการศึกษาแห่งหนึ่งในประเทศแคนาดา กล่าวถึงองค์ประกอบพื้นฐานของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วย

1) การระบุปัญหา (A Focus Question or Driving Question) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญและเป็นสิ่งที่ยากที่สุดในกระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้เรียนระบุปัญหาได้อย่างชัดเจนก็จะเป็นแนวทางในการออกแบบการทดลอง

2) การสืบสอบ (Investigation) กระบวนการสืบสอบในโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ต้องอาศัยการระบุปัญหาซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหา มีการออกแบบการทดลอง ถึงรวมการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล การลงความคิดเห็น การอภิปรายและเปลี่ยนความ

คิดเห็นซึ่งกันและกัน การมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การลงข้อสรุป และการตรวจสอบปัญหาที่ระบุไว้

3) การสร้างสรรค์ผลงาน (Artifacts) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อจะสร้างสรรค์ผลงาน พร้อมทั้งรายงานผลการทำโครงการ/การสืบสอบ ที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ระบุไว้

4) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Collaboration) การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน แบ่งปันข้อมูล ร่วมกันอภิปรายซักถามเพื่อให้ได้แนวทางในการทำโครงการ และพัฒนาต่อยอด

5. การใช้ เทคโนโลยี และ การสื่อสารโทรคมนาคม (Technology and Telecommunication) เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ขยายขอบเขตของความสามารถในการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายวิธี ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้จำนวนมาก และแบ่งปันข้อมูลได้อย่างทั่วถึงรอบโลก

### 3.3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน

Guzdial, M. (1998: 41 – 47 อ้างอิงจาก ทิศนา แชมมณี. 2560: 138-139) กล่าวถึงการนำโครงการไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ อยู่บนพื้นฐานความเชื่อและหลักการต่อไปนี้

3.3.1 โครงการ เป็นกิจกรรมที่มีบริบทจริงเชื่อมโยงอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง จึงเป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

3.3.2 การให้ผู้เรียนทำโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (Process of inquiry) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้นจึงเป็นช่องทางที่ดีในการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน

3.3.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนผลิตผลงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ ความคิดของผู้เรียนนี้ สามารถนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนหรือวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งผลการวิจัยทางด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ชี้ชัดว่า การเรียนรู้จะพัฒนาขึ้นหากความรู้และทักษะต่าง ๆ สามารถแสดงออกให้เห็นได้อย่างชัดเจน

3.3.4 การแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งแรงจูงใจจะมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้นและความอดทน ในการแสวงหาความรู้ การศึกษาความรู้และการใช้ความรู้



3.3.5 การให้ผู้เรียนทำโครงการ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบสอบและการแก้ปัญหาแล้ว ยังสามารถช่วยดึงศักยภาพต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย

### 3.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน

ในแวดวงวิชาการนั้น พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานเป็นแนวทางหนึ่งที่ผู้สอนหรือผู้สอนนำไปใช้ในโรงเรียนอย่างแพร่หลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนแตกต่างกันไปตามแนวคิดของนักการศึกษาแต่ละท่าน โดยในงานวิจัยฉบับนี้ จะขอเสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานใน 3 ประเด็นคือ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานของนักการศึกษาในต่างประเทศ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานจากนักการศึกษาในประเทศไทย และการสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน ดังนี้

#### 3.4.1 แนวคิดนักการศึกษาต่างประเทศ

1) คราจิก และคนอื่น ๆ (ยูพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 64 อ้างอิงจาก Krajcik; et al. 1998: 315-316) ได้กล่าวถึงโครงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะในห้องเรียน และได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน กล่าวคือ

ขั้นที่ 1 ตั้งคำถาม (Asking Question) ผู้เรียนตั้งคำถามจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและเป็นเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งมีความหมายต่อตัวผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ออกแบบและวางแผนการดำเนินงาน (Designing Investigations and Planning Procedures) ผู้เรียนออกแบบการทดลอง โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรที่ต้องการศึกษา ตลอดจนวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 การสร้างเครื่องมือและดำเนินการตามแผน (Constructing Apparatus and Carrying out Procedures) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานที่ได้ออกแบบไว้ด้วยความระมัดระวัง รวมถึงการสร้างหรือประยุกต์ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและลงข้อสรุป (Analyzing Data and Drawing Conclusions) ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟ ตาราง ตลอดจนการแปลความหมายของข้อมูล

ขั้นที่ 5 นำเสนอสิ่งที่ค้นพบ (Presenting Findings) ผู้เรียนนำเสนอข้อสรุปที่ค้นพบและอภิปรายข้อสรุปนั้นให้สอดคล้องกับคำถามและความรู้พื้นฐาน และเชื่อมโยงสิ่งที่ค้นพบกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน

2) แกรนท์ เอ็มไมเคิล (ยุพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 65 อ้างอิงจาก Grant M. Michael. 2002: Online) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ร่วมกันการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (Introduction) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่าเราจะเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องใด โดยผู้สอนอาจเป็นคนกำหนดสิ่งที่จะเรียนรู้หรือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจของตนเอง เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงาน (Task) ในขั้นนี้จะใช้คำถามหรือประเด็นปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเขาจะต้องทำอะไร ด้วยวิธีการใดบ้างเพื่อตอบหรือแก้ปัญหาดังกล่าว โดยปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในขั้นตอนที่ 1 ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยงานที่กำหนดให้จะต้องสร้างความท้าทายให้แก่ผู้เรียนและเป็นสิ่งที่พวกเขาทำได้จริง

ขั้นที่ 3 แนะนำแหล่งข้อมูล (Resources) ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาหรือภาระงานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซีดีรอม คู่มือต่าง ๆ การทดลองที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสอบถามจากประจักษ์พยาน เป็นต้น

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการศึกษา (Process) ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น มาวางแผนโดยกำหนดระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ซึ่งแต่ละแผนกิจกรรมนั้นจะได้รับการประเมินและคำแนะนำจากเพื่อน แล้วจึงดำเนินการทำภาระงานนั้นให้สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 การแนะแนวทางและให้ความช่วยเหลือ (Guidance & Scaffolding) กระบวนการนี้อาจอยู่ในรูปของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การให้ทำแบบฝึกหัด หรือให้คำปรึกษากันในกลุ่มเพื่อนด้วยตนเอง รวมทั้งการให้คู่มือแบบในการทำโครงงาน (Project Templates)

ขั้นที่ 6 ร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning or Collaborative Learning) ผู้เรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อดี ข้อเสีย หรือสิ่งที่ต้องปรับปรุง เกี่ยวกับต้นแบบโครงงานที่สร้างขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการนำเสนอ

ขั้นที่ 7 การเปิดโอกาสให้มีการสะท้อนความคิด (Reflection) เช่น การสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ อาจทำในรูปของการอภิปรายร่วมกัน การเขียนอนุทิน การตั้งคำถาม

3) แคทซ์ และ ชาร์ด (ยูพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 66 อ้างอิงจาก Katz; & Chard. 2005: 305) แบ่งขั้นตอนการสอนแบบโครงงานออกเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงงาน (Getting Started) ผู้สอนจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของเด็ก เช่น ให้เด็กเล่าประสบการณ์ และพูดคุยในสิ่งที่ตนเองสนใจ จากนั้นผู้สอนและเด็กร่วมกันอภิปรายหัวข้อหรือประเด็นที่สนใจ ทั้งนี้เด็กอาจจะมีความคิดที่คลาดเคลื่อนซึ่งผู้สอนต้องไม่แก้ไขความคิดที่คลาดเคลื่อนนั้นเร็วเกินไป ควรให้เด็กได้ใช้วิธีสืบสอบในการตรวจสอบความคิดนั้นซึ่งเป็นการทดสอบความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 2 ระยะพัฒนาโครงงาน (A Project in Progress) เด็กลงมือปฏิบัติ โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนการทำโครงงาน การออกแบบการสำรวจ/ทดลอง รวมถึงการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หนังสือ ภาพยนตร์ทางการศึกษา การสัมภาษณ์ เพื่อตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่สนใจ

ขั้นที่ 3 ระยะสรุปโครงงาน (Concluding a Project) เด็กจะสรุปและทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้มาทั้งหมด และนำเสนอผลงานแก่ผู้ที่สนใจในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การแสดงการสาธิต ฯลฯ พร้อมทั้งประเมินผลงานของตนเองว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นสามารถตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ตนเองอยากรู้หรือไม่

4) เลบอย-รัส (ยูพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 67 อ้างอิงจาก Laboy-Rush. n.d: 5) ได้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM) ภายใต้โครงการ Project-Based STEM ในการเรียนการสอนแบบโครงงานจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Reflection) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ อยากที่จะสืบสอบสิ่งที่เป็นปัญหาหรือสงสัย และอยากรู้ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบว่ารู้อะไรแล้วบ้าง อยากจะรู้อะไรอีกบ้าง ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมกับสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ดำเนินการศึกษา (Research) ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือสิ่งที่อยากรู้ จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และการลงมือทำโครงงาน เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในแก่นแท้ของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน โดยมีผู้สอนร่วมอภิปรายสร้างความเข้าใจ และวิธีการทำโครงงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 3 การค้นพบคำตอบ (Discovery) ในขั้นนี้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบของปัญหาที่ได้จากการลงมือทำโครงการและการทำงานร่วมกัน พร้อมทั้งนำเสนอสิ่งที่ค้นพบอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 4 การประยุกต์ใช้ (Application) เป็นขั้นของการนำรูปแบบการแก้ปัญหาหรือโครงการหรือชิ้นงานที่ค้นพบ ไปประยุกต์ออกแบบใหม่โดยใช้เทคโนโลยี เช่น การสร้างชิ้นงานในรูปแบบสามมิติ (3D Models)

ขั้นที่ 5 การเผยแพร่ (Communication) ผู้เรียนนำเสนอและเผยแพร่ผลงานแก่ผู้ที่สนใจ ร่วมกันประเมินให้ข้อมูลย้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

จะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงการของนักศึกษาแต่ละท่านมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันและมีลักษณะการดำเนินกิจกรรมบางอย่างร่วมกัน คือ เริ่มจากการกำหนดปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจศึกษา ทำการวางแผนวิธีการดำเนินการทำโครงการตอบคำถามโครงการตามหัวเรื่องที่สนใจ ต่อจากนั้นจึงลงมือปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า ทดลองตามแผนการดำเนินงาน และสุดท้ายเป็นการสรุปและประเมินผล

#### 3.4.2 แนวคิดนักการศึกษาในประเทศไทย

ในประเทศไทย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานถูกส่งเสริมให้มีการดำเนินการขึ้นในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับเปลี่ยนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยมีการส่งเสริม ผลักดัน พัฒนาผู้สอนให้มีความรู้ความเข้าใจและนำเอากระบวนการดังกล่าวไปใช้ ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้จะขอนำเสนอแนะเสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการที่เป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นจากบริบทของโรงเรียนไทยและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่าได้ถูกเผยแพร่และมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย 6 แนวคิด ดังนี้

1) โมเดลจักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL: Project-Based Learning แนวคิด ของ วิจารย์ พานิช (2555ก: 71-75) ซึ่งแนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง ซึ่ง ส่วนของ วงล้อ แต่ละขั้น ได้แก่ Define, Plan, Do, Review และ Presentation

ขั้นที่ 1 Define คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงาน ร่วมทั้งผู้สอน ด้วยมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

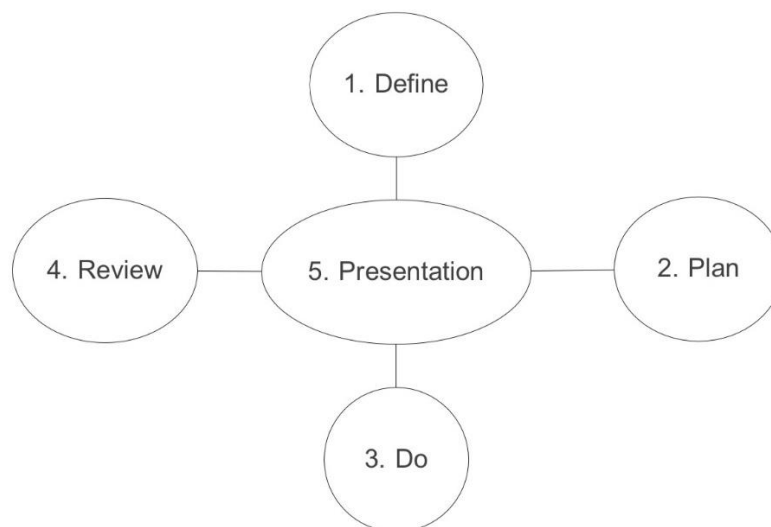
ขั้นที่ 2 Plan คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ผู้สอนก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนีทีไล่ในการทำหน้าที่ได้ซ้ รวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของผู้เรียน และที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถามที่ทีมงานเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่ผู้เรียนมองข้าม โดยถือหลักว่า ผู้สอนต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนที่ทีมงานขาดโอกาสคิดเอง แก้ปัญหาเอง ผู้เรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะได้สะดวกเลื่อนไหลดีเพียงนั้น

ขั้นที่ 3 Do คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ ผู้เรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะในการทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น

ในขั้นตอน Do นี้ ผู้สอนเพื่อศิษย์จะได้มีโอกาสสังเกตทำความเข้าใจและเข้าใจศิษย์เป็นรายคน และเรียนรู้หรือฝึกทำหน้าที่เป็น “วาทยกร” และโค้ชด้วย

ขั้นที่ 4 Review คือ การที่ทีมผู้เรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ทบทวนว่า โครงการได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรมหรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง เอาทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลวมาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After Action Review)

ขั้นที่ 5 Presentation คือ การนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เร้าใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ทีมงานของผู้เรียนอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มี เพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) ประกอบหรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น



ภาพประกอบ 5 โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL

2) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557: 20-23) โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาท่านนี้ เกิดจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับวิธีการและขั้นตอนจากข้อมูลการสังเคราะห์ประสบการณ์ของผู้สอนที่มีการใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการทำโครงงานให้แก่ผู้เรียน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ความรู้พื้นฐาน คือ ผู้สอนให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง ในขั้นแสวงหาความรู้

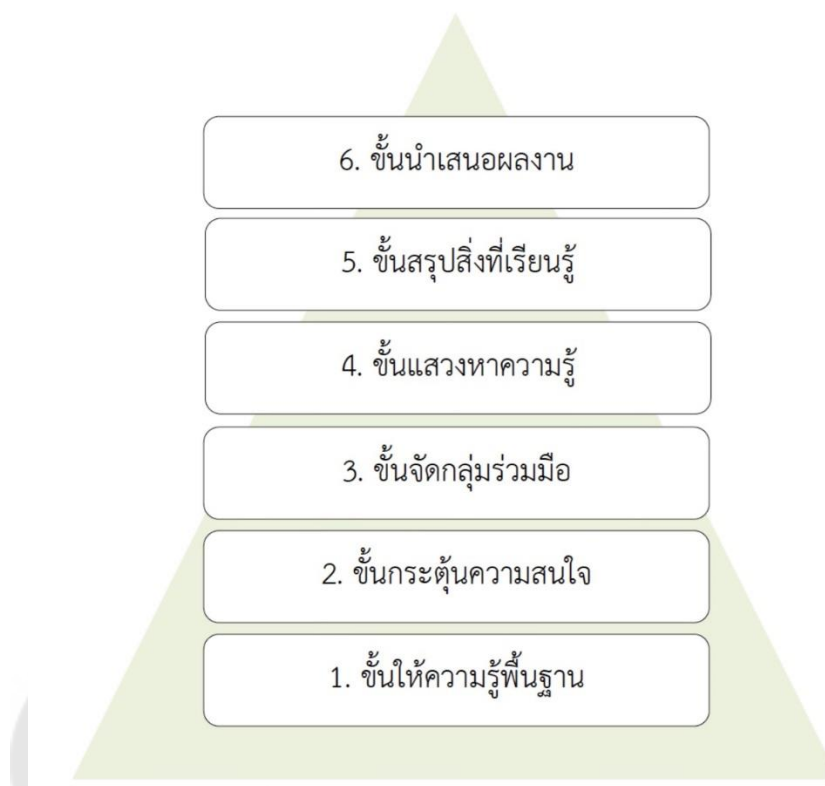
ขั้นที่ 2 กระตุ้นความสนใจ คือ ผู้สอนเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ ใฝ่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่ผู้เรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 จัดกลุ่มร่วมมือ คือ ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยผู้เรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

ขั้นที่ 4 ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้ ต้องมีแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้เรียนในการทำกิจกรรม โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการ ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ ผู้เรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากผู้สอนเป็นระยะ เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น และเมื่อเสร็จสิ้นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการ ผู้เรียนร่วมกันเขียนเล่ม สรุปรายงานจากโครงการที่ตนปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ โดยผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยผู้สอนใช้คำถาม ถามผู้เรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน ในขั้นนี้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยผู้สอนออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้ผู้เรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และผู้เรียนอื่น ๆ ในโรงเรียนได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติในการทำโครงการ



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

3) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) ของ ยูพาพันธ์ มินวงษ์ (2558: 87-95) ที่ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานอันส่งเสริมทักษะแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินโครงงานและสังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากนักการศึกษาไทยและต่างประเทศ พร้อมศึกษาแนวทางในการสอนโครงงานจากการสัมภาษณ์ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ แล้วผนวกแนวคิดการทำโครงงานและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparation) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ

1.1) ขั้นเร้าความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่สนุกและมีความท้าทาย มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้สอนต้องใช้ประเด็นปัญหาจากสภาพแวดล้อมใกล้ตัว และคำถามยั่วเย้าเพื่อให้



ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากที่จะสืบสอบสิ่งที่เป็นปัญหา ตลอดจนยกตัวอย่างโครงการงาน วิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลหรือสร้างสถานการณ์ง่ายๆ ให้ผู้เรียนลองทำ

1.2) ขั้นทบทวนประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมในเรื่อง ที่มีความสัมพันธ์กับประเด็นปัญหา ตลอดจนทบทวนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้สอนใช้วิธีการตั้งคำถาม การยกตัวอย่างสถานการณ์ การทำแบบฝึกและให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการนำไปปรับใช้ใน กิจกรรมการเรียนการสอน

ระยะที่ 2 สร้างสรรค์โครงการ (Project Creation) เป็นขั้นที่ผู้สอนดำเนินการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการทำงาน ร่วมกันระหว่างความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหัวข้อ วางแผน และลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ย่อย คือ

2.1) ขั้นระบุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียน รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และ/หรือ สถานการณ์ที่ผู้เรียนพบเจอ ซึ่งขั้นตอนนี้ ผู้สอนต้องฝึกให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดย กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ และ/หรือให้ผู้เรียนนำเสนอสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบในชีวิตจริง และ กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และสาเหตุของปัญหาให้ได้จำนวน มาก โดยใช้แผนผังก้างปลา หรือตาราง แล้วร่วมกันพิจารณาเลือกปัญหาหรือสาเหตุของปัญหาที่มี ความเป็นไปได้มาหาแนวทางแก้ปัญหา

2.2) ขั้นแสวงหาและคัดสรรแนวทางแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนดำเนิน กิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา เพื่อนำมากำหนดเป็นหัวข้อที่จะสนใจทำ โครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้สอนใช้เทคนิคการเปรียบเทียบ (Synectics) และการตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนระดมสมองเสนอวิธีแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมาก แปลกใหม่หรือแตกต่างจากคนอื่น แล้วจึงใช้ความคิดวิจารณ์พิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธี เพื่อตัดสินใจ เลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม นำมากำหนดหัวข้อเรื่องที่สนใจศึกษา

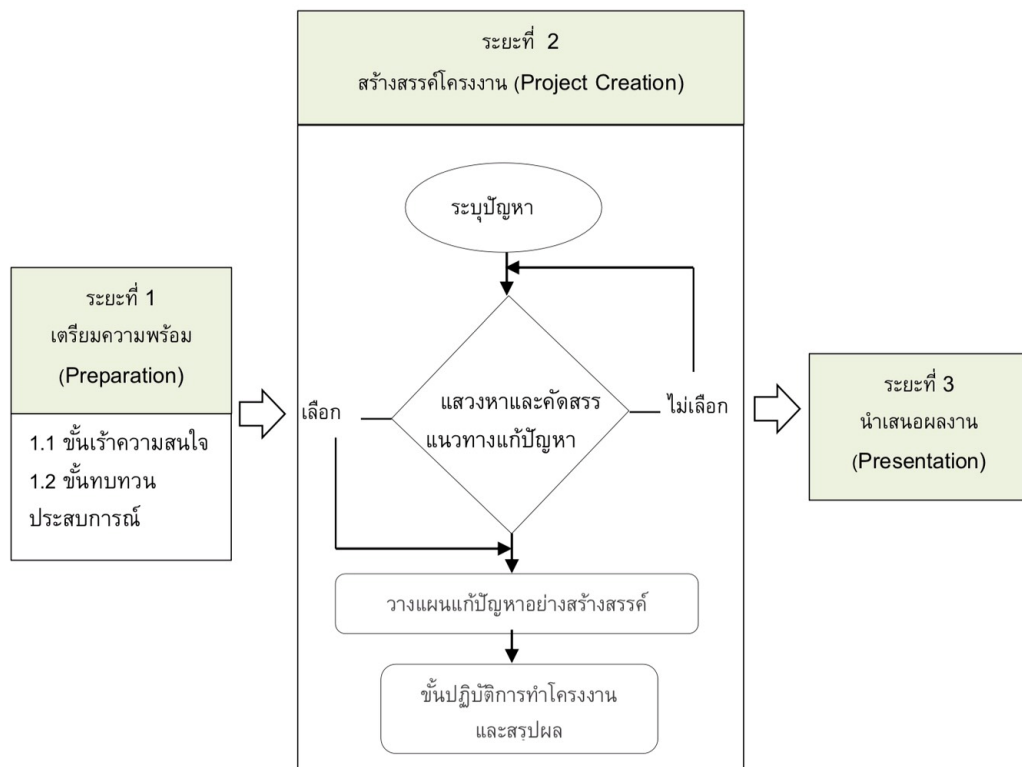
2.3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่ผู้สอนดำเนินการจัด กิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนคิดออกแบบ วางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้ใช้เทคนิคการ เปรียบเทียบ(Synectics) และใช้คำถามกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนนำความรู้และ ประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล มาร่วมกันวางแผนการทำโครงการ โดย

เขียนเป็นเค้าโครงของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย การระบุปัญหา(ตั้งชื่อเรื่อง) การกำหนดจุดมุ่งหมาย การตั้งสมมติฐานการระบุตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบการนำเสนอผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4) ชั้นปฏิบัติการทำโครงการและสรุปผล เป็นชั้นที่ผู้สอนดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูล ร่องรอยหลักฐาน และสรุปผลที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และรวบรวมข้อมูล ร่องรอยหลักฐาน นำมาวิเคราะห์ แล้วนำมาสรุปและอภิปรายผล รวมถึงเขียนรายงานผล การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตลอดจนแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยกันแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยที่ผู้สอนคอยดูแลให้คำแนะนำปรึกษา ใช้การตั้งคำถามแทนการตอบคำถาม และติดตามความก้าวหน้าในการทำโครงการเป็นระยะ

ระยะที่ 3 นำเสนอผลงาน(Presentation) เป็นชั้นที่ผู้สอนดำเนินกิจกรรมเพื่อประเมินผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะนำเอกสารรายงาน ผลงานหรือชิ้นงาน มาจัดแสดงและนำเสนอด้วยวาจา โดยมีผู้สอนและเพื่อนผู้เรียนร่วมกันประเมิน แสดงความคิดเห็น เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะนำไปพัฒนาต่อยอดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อไป

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ขั้นตอนการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์แสดงในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 7 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของนักการศึกษา ที่ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทสังคม เนื่องจากมีการพัฒนารูปแบบมาจากการศึกษาวิจัยในไทยอย่างมีคุณภาพ กล่าวได้ว่าขั้นตอนในแต่ละรูปแบบมีทั้งเหมือนและต่างกัน พร้อมทั้งยังกำหนดจำนวนขั้นตอนแตกต่างกันไป ตามแต่การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างรูปแบบจากงานวิจัยต้นฉบับ ซึ่งมีการการเริ่มดำเนินโครงการด้วยการเตรียมพร้อม ให้ความรู้พื้นฐาน แล้วจึงกระตุ้นความสนใจ และจัดกลุ่มผู้เรียนจากความสนใจ นำไปสู่หัวข้อในการทำโครงการ กำหนดปัญหาโครงการและวางแผนการดำเนินงาน ตามด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยการแสวงหาความรู้ สรุปและนำเสนอผลการดำเนินโครงการ

4) ขั้นตอนในการทำโครงงานไว้ 6 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ วิณา ประชากุลและประสาธ เนืองเฉลิม (2554: 180) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ โดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า จะศึกษาอะไร ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว สิ่งที่

จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งจะเป็นผลมาจากการที่ผู้เรียนได้อ่านหนังสือ เอกสาร บทความ พังการบรรยาย การสนทนา หรือจากการที่ได้ไปดูงาน ทัศนศึกษาชมนิทรรศการ หรือสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบข้าง

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ จากผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ด้วย

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงการดำเนินงาน เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการที่วิเคราะห์มาไว้จัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ หลังจากโครงการได้รับความเห็นชอบจากผู้สอนหรืออาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุมัติจากสถานศึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ประหยัดและปลอดภัยในการทำงาน ระหว่างปฏิบัติต้องมีกรจดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ไว้เป็นข้อมูล เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน เป็นการสรุปรายงานผลเพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะในครั้งต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน และประเมินโครงการ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการเพื่อทราบผลของการศึกษา กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทำงานหรืออื่น ๆ ให้ผู้อื่นรับทราบ ซึ่งสามารถจัดได้หลายรูปแบบ

5) ลัดดา ภูเกียรติ (2552) ได้เสนอ ขั้นตอนการทำโครงการประกอบด้วย การดำเนินการ 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การหาหัวข้อและการเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงการ การเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงการสนใจจริง ๆ ในระยะเริ่มต้นจึงกำหนดเป็นรายวิชา แต่เป็นเรื่องอะไรก็ได้ที่ผู้เรียนอยากศึกษาคำตอบ เพราะการเริ่มต้นจากการทำงานที่ตนเองให้ความสนใจเป็นพิเศษน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีเนื่องจากอยากรู้อยู่แล้ว การทำโครงการแรก ๆ จึงไม่ควรมุ่งเน้น ที่เนื้อหาวิชา ควรเป็นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อยู่ในความสนใจของเด็ก ๆ ที่เขาอยากค้นหาคำตอบในสิ่งที่เขาสงสัยโดยมุ่งไปที่กระบวนการในการแสวงหาความรู้จากการหาวิธีการในการแก้ปัญหา นั้น ๆ แต่ผู้สอนควรพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ประกอบให้ครอบคลุมเสียก่อนว่า มีข้อมูล แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพียงพอหรือไม่ในการทำโครงการนั้น ๆ เมื่อเด็ก ๆ ได้เลือกที่จะทำโครงการตามความสนใจแล้วผู้สอนที่

เลี้ยงหรืออาจารย์ที่ปรึกษาต้องคุยกับผู้เรียนว่า ถ้าเลือกทำโครงการดังกล่าวจะหาข้อมูลได้จากแหล่งใดบ้าง ทำอย่างไรและยุ่งยากเกินความสามารถของเขาหรือไม่

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการ เป็นขั้นตอนในการเขียนแผนงานซึ่งต้องคิดไว้ล่วงหน้าว่าจะทำอย่างไร ในช่วงเวลาใด โดยการเขียนเป็นโครงร่างหรือเค้าโครงเสนออาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้สอนที่เลี้ยงนั่นเองว่าจะดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไร หรือเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าว ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานอย่างเป็นลำดับไม่สับสน

ขั้นที่ 3 การลงมือทำโครงการ เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้แล้ว โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่เขียนไว้ในโครงร่างหรือเค้าโครงที่ผ่านการเห็นชอบจากผู้สอนที่เลี้ยงหรืออาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ทั้งนี้การปฏิบัติดังกล่าวขึ้นอยู่กับประเภทของการทำโครงการ ถ้าเป็นโครงการประเภทการทดลองควรตรวจสอบผลของการทดลองโดยการทำการทดลองซ้ำอีกเพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน ผู้ทำโครงการจะต้องกำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนทุกขั้นตอน และต้องปฏิบัติไปตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้หากมีข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนต้องรีบปรึกษากับกลุ่มและอาจารย์ที่ปรึกษาทันทีเพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ทันเวลาที่

ขั้นที่ 4 การบันทึกผลการปฏิบัติงาน เมื่อทำการทดลองไปตามขั้นตอนและผลข้อมูลจากการวิเคราะห์แล้วผู้ทำโครงการจะต้องทำการแปลผลและสรุปผลการทดลองด้วยพร้อมทั้งอธิบายผลของการศึกษาค้นคว้าหากไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนทำการทดลอง ให้บอกเหตุผลด้วยว่าเหตุใดจึงไม่เป็นไปตามสมมติฐานนั้น เพื่อจะได้รู้ว่ามีข้อบกพร่องอะไร และผิดพลาดตรงกระบวนการใด บันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงการที่จัดทำ เช่น ทำเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง กราฟ แผนภูมิมวงกลม สร้างแบบจำลอง

ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของการรายงานเป็นเอกสารเพื่อขยายผลให้ผู้อื่นได้ทราบและเข้าใจถึงแนวคิด วิธีการศึกษาค้นคว้า และสิ่งที่ทำการศึกษานั้นมีว่าผลเป็นอย่างไรบ้าง รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น โดยใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้น ตรงไปตรงมา และครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ โดยตระหนักอยู่เสมอว่าการเขียนรายงานโครงการนี้เป็นสื่อความทางเดียว (One way communication) ซึ่งผู้ที่อ่านรายงานไม่สามารถซักถามได้เมื่อมีข้อสงสัย จึงควรเขียนให้อ่านได้ง่าย ชัดเจน ไม่สับสน วิธีการเขียนรายงานจะมีลักษณะหรือแนวทางในการเขียนทำนองเดียวกันกับการเขียนรายงานผลการวิจัยใช้ภาษาและคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ถูกต้อง เข้าใจง่าย ครอบคลุมส่วนที่สำคัญ ๆ ทั้งหมดของโครงการ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอโครงการ เป็นอีกขั้นตอนหนึ่งของการทำโครงการ หลังจากที่ได้มีการศึกษาและหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่อยากรู้และได้ผลออกมาแล้ว ต้องการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา/ทดลองนั้นมาเล่าให้ผู้อื่นได้รับรู้รับทราบ ซึ่งผู้ทำโครงการจะต้องคิดรูปแบบของการนำเสนอเองโดยการเขียนในรูปแบบรายงานเป็นเอกสาร หรือรายงานปากเปล่าหรือจัดนิทรรศการ

ขั้นที่ 7 การประเมินผลโครงการซึ่งเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างเห็นอย่างชัดเจนว่าเป็นการทำงานโดยตัวผู้เรียนเองตั้งแต่เริ่มจนจบและได้มาซึ่งความรู้ที่ตัวผู้เรียนเป็นผู้ค้นหา ศึกษาด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนผู้สอนควรมีกรอบแนวทางในการประเมินที่ได้กล่าวมาแล้วซึ่งขอเสนอแนะเป็น 4 เรื่องใหญ่ ๆ ดังนี้ 1. จะประเมินอะไร 2. จะประเมินเมื่อใด 3. จะประเมินจากอะไร/โดยวิธีใด 4. จะประเมินโดยใคร ถ้าการทำโครงการของผู้เรียนเป็นรูปแบบบูรณาการ ในการประเมินโครงการผู้สอนที่สอนในวิชาต่าง ๆ ควรได้มีการตกลงร่วมกันเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการประเมินแต่ละวิชา ถ้าเป็นไปได้ควรทำโครงการแบบบูรณาการในหลาย ๆ วิชาจะช่วยลดความซ้ำซ้อนและความยุ่งยากในการทำงานให้กับผู้เรียนและยังช่วยแบ่งเบาภาระงานของผู้เรียนอีกด้วย ผู้สอนผู้สอนอาจต้องประเมินโดยการดูควบคู่กันไปในหลาย ๆ วิชา โดยมีการกำหนดขอบเขตเกณฑ์วิธีการของการประเมินในแต่ละวิชาให้ชัดเจน และจะต้องประเมินไปตามสภาพที่เป็นจริงให้มากที่สุด

6) วัชรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และสันติ หุตะมาน (2557) กล่าวถึงกลยุทธ์การเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานว่ามี 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อมผู้สอนจัดเตรียมขอบเขตของโครงการ แหล่งข้อมูลและคำถามนำ โดยสามารถนำเสนอได้ในหลากหลายรูปแบบเช่น text, video clip, หรือ online news

ขั้นที่ 2 ศึกษาความเป็นไปได้ผู้เรียนศึกษาขอบเขตโครงการแหล่งข้อมูลตลอดจนค้นหาแหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อพยายามตอบคำถามนำที่ผู้สอนได้ตั้งไว้ผ่านเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบไม่ประสานเวลาต่าง ๆ เช่น group discussion board, wikiหรือเครื่องมือติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาต่าง ๆ เช่น chat, web conference แล้วศึกษาโครงการอย่างคร่าวๆถึงความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ

ขั้นที่ 3 กำหนดหัวข้อปรึกษาภายในกลุ่มกำหนดหัวข้อที่จะทำ เป็นโครงการเมื่อผู้สอนได้เห็นชอบกับหัวข้อที่กลุ่มของตนได้นำเสนอ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มวางแผนการจัดทำโครงการโดยระบุกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและตารางการดำเนินการตลอดจนกำหนดบทบาทหน้าที่

ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจนตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่มจากนั้นนำเสนอข้อสรุปแก่ผู้สอนอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 การดำเนินงานสร้างชิ้นงานและทดสอบ สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานและภาระความรับผิดชอบของแต่ละคนเพื่อสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้ในการจัดทำโครงงานจากนั้นจึงแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ใหม่กับสมาชิกในกลุ่มซึ่งสามารถทำได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาตามความสะดวกของสมาชิกในกลุ่มโดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษาหลังจากดำเนินการสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพของงานที่สร้างขึ้นนั้น

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน ผู้เรียนจัดทำรายงานและเตรียมการนำเสนอที่แสดงให้เห็นถึงผลของกิจกรรมของโครงงาน (ผลงานและกระบวนการ) แล้วนำเสนอผ่านเครื่องมือออนไลน์ต่าง ๆ

จากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของนักการศึกษา ที่ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทสังคม เนื่องจากมีการพัฒนารูปแบบมาจากการศึกษาวิจัยในไทยอย่างมีคุณภาพ กล่าวได้ว่าขั้นตอนในแต่ละรูปแบบมีทั้งเหมือนและต่างกัน พร้อมทั้งยังกำหนดจำนวนขั้นตอนแตกต่างกันไป ตามแต่การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างรูปแบบจากงานวิจัยต้นฉบับ ซึ่งมีการการเริ่มดำเนินโครงงานด้วยการเตรียมพร้อม ให้ความรู้พื้นฐาน แล้วจึงกระตุ้นความสนใจ และจัดกลุ่มผู้เรียนจากความสนใจ นำไปสู่หัวข้อในการทำโครงงาน กำหนดปัญหาโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน ตามด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยการแสวงหาความรู้ สรุปและนำเสนอผลการดำเนินโครงงาน

3.4.3 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินโครงงานของนักการศึกษาไทยและต่างประเทศ (Krajcik; et al. 1998; Grant M. Michael. 2002 Katz; & Chard. 2005; Laboy-Rush. n.d; วิจารณ์ พานิช. 2555ก; ดุษฎี โยเหลา และคณะ. 2557; ยุพาพันธ์ มินวงษ์. 2558; วิद्या ประชากุล; และประสาท เนืองเฉลิม. 2554: 180; ลัดดา ภูเกียรติ. 2552; วชิรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และสันติ หุตะ-มาน. 2557) พบว่าแนวคิดของนักการศึกษาส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน โดยทำการแบ่งขั้นการเรียนรู้แตกต่างกันในเรื่องของจำนวนขั้นการเรียนรู้ แต่วิธีการปฏิบัติอันนำไปสู่การทำให้โครงงานเป็นผลสำเร็จนั้นส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันคือ เริ่มด้วยการกำหนดปัญหา กระตุ้นความสนใจ ส่วนนักการศึกษาบางท่านจะเพิ่มขั้นการให้ความรู้พื้นฐานไว้ในขั้นตอนแรกด้วย ตามด้วยการวางแผนดำเนินโครงงาน ซึ่งในขั้นนี้ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนเพียงท่านเดียว เกี่ยวกับการจัดกลุ่มผู้เรียนในขั้นการจัดกลุ่มร่วมมือ เพื่อผู้เรียนได้วางแผนการดำเนิน

โครงการร่วมกัน หลังจากนั้นเป็นขั้นตอนในการลงมือปฏิบัติ ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบการปฏิบัติโครงการ การช่วยกันดำเนินการโครงการ การแสวงหาความรู้และทดลองทำ ตามด้วยการสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และขั้นสุดท้ายคือ นำเสนอผลการดำเนินโครงการและการประเมินผลโครงการ

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการทำงานโครงการของนักการศึกษาแต่ละท่าน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน หากพิจารณาตามขั้นการดำเนินงานที่คล้ายคลึงกันมากกว่าร้อยละ 70 จะพบว่า มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหาโครงการ ขั้นออกแบบและวางแผนการดำเนินโครงการ ขั้นปฏิบัติโครงการ ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้และทบทวนการทำงาน ขั้นเขียนรายงานและเตรียมข้อมูลนำเสนอ และขั้นนำเสนอผลการดำเนินโครงการ ดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

ขั้นตอนการทำ โครงการ	Krajcik; et al (1998)	Grant M. Michael. (2002)	Laboy-Rush. n.d	Katz; & Chard. (2005)	วิจารณ์ พานิช (2555)	ดุสิต โยเทลาและคณะ. (2557)	ยุพาพันธ์ มินวงษ์. (2558)	วิชา ประชาอุบลและประสาท เหืองเฉลิม.	ลัดดา ภูเก็ต. (2552)	วัชรินทร์ โพธิ์เงินและคณะ (2557)	สรุปผลการวิเคราะห์
1.ขั้นเตรียมความพร้อม											
กระตุ้นความสนใจ	✓	✓	✓		✓	✓				✓	6
ให้ความรู้เบื้องต้น	✓	✓			✓	✓				✓	5
ทบทวนประสบการณ์เดิม		✓	✓		✓	✓				✓	5
2.จัดกลุ่มผู้เรียน											
จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ						✓					1
กำหนดบทบาทหน้าที่/วางแผน				✓	✓					✓	3



ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำ โครงการ	Krajcik; et al (1998)	Grant M. Michael. (2002)	Laboy-Rush. n.d	Katz; & Chard. (2005)	วิจารณ์ พาณิช (2555)	ดุษฎิ โยเทลาและคณะ. (2557)	ยุพาพันธ์ มินหงษ์. (2558)	วีณา ประชากุลและประสาธ เพื่องเฉลิม.	ลัดดา ภูเกียรติ. (2552)	วัชรินทร์ โพธิ์เงินและคณะ (2557)	สรุปผลการวิเคราะห์
<b>3.ระบุปัญหา</b>											
แสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา	✓	✓				✓	✓	✓		✓	6
กำหนดปัญหาโครงการ	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	7
ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลใน การดำเนินโครงการร่วมกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
<b>4.ปฏิบัติการทำโครงการ</b>											
ปฏิบัติโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
บันทึกผลการดำเนินโครงการ	✓				✓	✓	✓	✓	✓		6
วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล	✓				✓		✓	✓	✓		5
แปลความหมายข้อมูล สรุปผล	✓		✓				✓	✓	✓		5
สรุปสิ่งที่เรียนรู้ ทบทวนการทำงาน		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
<b>5.นำเสนอข้อมูล</b>											
เขียนรายงาน เตรียมข้อมูลนำเสนอ		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
นำเสนอผลการดำเนินโครงการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
ประเมินผลงาน		✓	✓	✓			✓	✓	✓		6

หากพิจารณาถึงแนวคิดที่นักการศึกษาทุกท่านมีส่วนร่วมกัน จะพบว่า มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินโครงการร่วมกัน เน้นการทำงานร่วมกันซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning theory) 2) ขั้นตอนปฏิบัติโครงการเป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม (Progressivism) เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำที่เรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ได้รับอิสระในการริเริ่มความคิดและลงมือทำตามที่ได้คิดแล้วจึงสร้างเป็นองค์ความรู้ขึ้นมา เช่นเดียวกับแนวคิดสรคนิยม (Constructivism) ที่ผู้เรียนเป็น

ผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น (Actively construct their knowledge) จากประสบการณ์ส่วนบุคคลที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และสิ่งแวดล้อมรอบตัวมากกว่าการเป็นผู้รับความรู้ (Passively receiving knowledge) และ 3) ชี้นำเสนอผลการดำเนินงาน ในขั้นนี้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการทำโครงการคือ ได้ผลผลิต และชิ้นงาน และนำเสนอสู่สาธารณชน ซึ่งการได้ผลผลิตหรือชิ้นงานจากกระบวนการเรียนรู้เป็นจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

อย่างไรก็ตาม ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานในครั้งนี้ ทำการศึกษาวิจัยในกลุ่มผู้เรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งไม่สามารถจะพิจารณาเพียงแค่ปริมาณความคล้ายคลึงกันของแนวคิดนักการศึกษาแต่ละท่าน ผู้วิจัยจึงได้นำเอาแนวคิดทั้งหมดมาสังเคราะห์ขั้นตอนในการทำโครงการใหม่ เป็น 5 ระยะ พร้อมทั้งทำการปรับเปลี่ยนขั้นตอนในการดำเนินโครงการให้มีความเหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยมีรายละเอียดและแนวทางการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ระยะ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม (เรียนรู้โครงการเบื้องต้น) ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย

1.1) ทบทวนประสบการณ์เดิม ผู้สอนทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียนในเรื่องความรู้และทักษะที่จำเป็นในการทำโครงการ อาจใช้คำถามหรือให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่จำเป็นในการทำโครงการ

1.2) กระตุ้นความสนใจให้ความรู้เบื้องต้น ขั้นนี้ ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นความสนใจจากผู้สอนโดยการตั้งคำถาม หรือใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อให้มีความสนใจใคร่รู้ มีความต้องการในการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ ให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำโครงการ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ การสรุปและรายงานผลการทำโครงการเป็นเอกสาร และการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น

ระยะ 2 จัดกลุ่มผู้เรียน (จัดกลุ่มความสนใจ) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1) จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกสมาชิกในกลุ่มทำโครงการร่วมกัน โดยขนาดของกลุ่ม ขึ้นอยู่กับวัยและจำนวนผู้เรียน โดยผู้สอนอาจกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนจับกลุ่มที่ละทิ้งผู้เรียนกลุ่มอ่อนและผู้เรียนกลุ่มเก่ง และคละเพศเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้การทำงานร่วมกันท่ามกลางความแตกต่างทางเพศและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนดำเนินการ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และ/หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบเจอตามความสนใจของกลุ่ม และระบุหัวข้อที่สนใจในการทำโครงการ

2.2) กำหนดบทบาทหน้าที่ ในขั้นนี้ เมื่อแต่ละกลุ่มได้ปัญหาโครงการ ผู้เรียน กำหนดหัวข้อโครงการของกลุ่ม ผู้เรียนร่วมกันคิดและกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนคร่าวๆจากแนวทางการดำเนินโครงการที่ได้เรียนรู้ไปแล้วเบื้องต้น ตามความถนัดและความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม ร่วมกันวางแผนการดำเนินโครงการ กำหนดขอบเขตและระยะเวลาในการดำเนินโครงการแต่ละช่วง

ระยะ 3 ระบุปัญหาและออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน

3.1) แสวงหาข้อมูลและระบุปัญหาโครงการ ผู้เรียนทำการสำรวจ และค้นหา ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่กลุ่มเลือกในการทำโครงการ เป็นลักษณะของการกำหนดคำถามโครงการ วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ กำหนดขอบเขตการศึกษา

3.2) ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนนำข้อมูลที่แสวงหามาได้จากข้อ 3.1 มาใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโครงการ การทดลอง การประดิษฐ์ หรือการสำรวจเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสม เพื่อให้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงตามที่กำหนด วัตถุประสงค์ไว้

ระยะ 4 ปฏิบัติการทำโครงการ ในขั้นนี้จะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการลงมือปฏิบัติโครงการ ดังนี้

4.1) ปฏิบัติการโครงการและเก็บรวบรวม บันทึกผลข้อมูล ผู้เรียนทำการดำเนินโครงการโดยการลงมือปฏิบัติตามแผนที่ตนเองได้ออกแบบไว้ แล้วทำการจดบันทึกผลจากการลงมือปฏิบัติ ด้วยการออกแบบตารางจดบันทึกหรือวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสมกับข้อมูล

4.2) วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล นำผลที่ได้จากการบันทึก มาทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐานที่นักเรียนได้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเลือกวิธีการสื่อความหมายข้อมูลให้เหมาะสม เช่น กราฟ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตารางแสดงผล เป็นต้น ให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

4.3) แปลความหมายข้อมูลและสรุปสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนเขียนอธิบายข้อมูลที่ตนเองสื่อความหมายเป็นความเรียง เพื่อให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ระยะ 5 นำเสนอผลงาน ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องมีการเตรียมเอกสาร ข้อมูล ตลอดจนบอร์ดหรือโปสเตอร์ เพื่อใช้ในการนำเสนอ ให้ผู้สอน ผู้เรียนคนอื่น และตัวผู้เรียนเองได้มีโอกาสประเมินผลการทำโครงการครั้งนี้ด้วย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

5.1) เขียนรายงานและเตรียมการข้อมูล ผู้เรียนนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ทำการเก็บรวบรวมมาตลอดหลังจากที่เริ่มระบุปัญหาโครงการได้ เขียนเป็นรูปเล่มรายงานและทำเอกสารหรือบอร์ดนำเสนอโครงการ

5.2) นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนทำการนำเสนอผลการทำโครงการของตน ต่อสาธารณชน โดยครูจัดให้มีเวทีเพื่อนำเสนอผลงาน อาจเป็นในชั้นเรียน ในโรงเรียน หรืองานชุมชน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานที่ตนเองสร้างขึ้น เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลงานจากการนำเสนอ

### 3.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผู้สอนและผู้เรียนยังมีบทบาทสำคัญเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยพิจารณาได้จากตัวบ่งชี้ (ทีศนา เขมมณี. 2560: 139-140) ดังนี้

1) ผู้สอนและผู้เรียนมีการอภิปรายปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน ผู้เรียนมีการเลือกปัญหาที่ตนสนใจที่จะจัดทำโครงงาน

2) ผู้สอนมีการชี้แจงหรือทำความเข้าใจกับผู้เรียนถึงวัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน ความคาดหวังต่อการทำโครงงาน วิธีการและกระบวนการในการดำเนินการรวมทั้งบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน

3) ผู้เรียนมีการร่วมกันศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่จะทำโครงงาน จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

4) ผู้เรียนมีการวางแผนร่วมกันในการจัดทำโครงงาน ซึ่งมักประกอบด้วยความเป็นมาและความสำคัญของประเด็นปัญหาที่จะจัดทำโครงงาน วัตถุประสงค์ กระบวนการ หรือขั้นตอนในการดำเนินงาน แหล่งทรัพยากรและวัสดุต่าง ๆ ที่ต้องการบทบาทหน้าที่ของบุคคลที่ร่วมโครงงาน เครื่องมือ เวลา และค่าใช้จ่ายที่ต้องการ ความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงงาน การประเมินผลโครงงาน และการอภิปรายผลการเรียนรู้ ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความรู้ที่จำเป็นต่อการทำโครงงานตามความเหมาะสม

5) ผู้เรียนมีการเขียนโครงงานและนำเสนอผู้สอน ผู้สอนอาจให้คำแนะนำและความช่วยเหลือต่าง ๆ ตามความจำเป็น ไม่มากเกินไป และไม่น้อยเกินไป ผู้สอนมีการให้ความเห็นชอบในการทำโครงงาน และช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ตามความจำเป็น

6) ผู้เรียนมีการดำเนินงานตามแผนงานที่ได้กำหนด จนกระทั่งสามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้ ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ติดตามการทำงานของนักเรียน ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือตามความจำเป็น และให้แรงเสริมตามสมควร

7) ผู้สอนและผู้เรียนมีการนำผลงานของผู้เรียนออกมาแสดง ชี้แจงและร่วมกัน วิพากษ์วิจารณ์ผลงาน แลกเปลี่ยนกัน

8) ผู้เรียนมีการปรับปรุงผลงานและเขียนรายงาน

9) ผู้เรียนมีการนำเสนอผลงานออกแสดงต่อสาธารณชน (อาจเป็นในชั้นเรียน ในโรงเรียน ในชุมชน ฯลฯ)

10) ผู้สอนมีการจัดให้ผู้เรียนนำผลงาน ประสบการณ์ และข้อมูลทั้งหมดมาอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการ

11) ผู้สอนมีการวัดประเมินผลทั้งทางด้านผลผลิต คือ ชิ้นงานจากการทำโครงการ และเนื้อหาความรู้ที่ได้เรียนรู้ กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาและเจตคติที่เกิดขึ้น

### 3.6 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน

การตัดสินคุณค่า การวัดหรือการประเมินสิ่งใดในตัวผู้เรียน เป็นบทบาทสำคัญของ ผู้สอนที่จะต้องมีความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้พร้อมกับการ ประเมินผลการเรียนรู้หรือการตัดสินผลการเรียนรู้ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพด้วย การประเมิน การเรียนรู้ (Assessment) เป็นการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จากกระบวนการ ทำงาน การปฏิบัติงาน และผลผลิตที่ได้จากการเรียนรู้ ส่วนการประเมินผล (Evaluation) คือ การ ตัดสินคุณค่าสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้จากการวัดสิ่งที่ต้องการ ประเมิน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์; และเพียว ยินดีสุข. ;และ ราเชน มีศรี. 2558: 136-137) ซึ่งทั้งสอง ส่วนนี้มีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ในการวางแผนการประเมินการจัดการเรียนรู้และการประเมิน ผู้สอนต้องมีความเข้าใจในประเด็นต่อไปนี้

- 1) พฤติกรรมหรือการปฏิบัติการของนักเรียนที่ต้องประเมินมีอะไรบ้าง
- 2) กระบวนการหรือวิธีการประเมินมีอะไรบ้าง
- 3) เป้าหมายของการประเมินการเรียนรู้คืออะไร
- 4) จุดเน้นที่ต้องการประเมินการเรียนรู้คืออะไร
- 5) ผู้มีหน้าที่ประเมินการเรียนรู้มีใครบ้าง

ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 103) กล่าวว่าในการประเมินโครงการใด ๆ ควรประเมินให้ ครบทั้ง 3 ชั้นคือ การประเมินผลการเตรียมดำเนินการ การประเมินผลการดำเนินงาน และการ

ประเมินผลเมื่อโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผู้สอนควรมีกรอบในการดำเนินประเมิน 4 ประเด็น ดังนี้

1) ประเมินอะไร ซึ่งเป็นการประเมินตั้งแต่การเลือกหัวข้อ เนื้อหาสาระ กระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ ผลงานหรือชิ้นงานที่เกิดขึ้น การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จะดำเนินการประเมินในเรื่อง (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์; และเพยาร์ ยินดีสุข. ; และ ราชน มีศรี. 2556: 138) ) ต่อไปนี้

1.1) ผลการเรียนรู้ด้านวิชาการ คือ ความรู้ความเข้าใจในสาระ หรือผลผลิต เช่น ชิ้นงานต่าง ๆ รายงาน สิ่งประดิษฐ์ ที่บ่งบอกถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2) การใช้เหตุผล คือ การใช้กระบวนการแก้ปัญหา การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กระบวนการสร้างความรู้

1.3) ทักษะและสมรรถนะ เช่น ทักษะการนำเสนอ ทักษะการเขียน ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการวิจัย ทักษะการจัดระบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี ทักษะการทำงานด้วยความอดทนและฝ่าฟันอุปสรรค ทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง เป็นต้น

1.4) เจตคติ เช่น การพัฒนาเจตคติต่อการเรียน การรักเรียน ความเป็นพลเมืองดี ใฝ่รู้ใฝ่เรียน เป็นนักอ่าน ชัดเจนทัศนคติ ความรักธรรมชาติ

1.5) นิสัยการทำงาน เช่น การทำงานได้สำเร็จ ตรงตามเวลา ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า ความรับผิดชอบ ความอดทนเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ การทำงานอย่างต่อเนื่อง

2) ประเมินเมื่อใด โดยทั่วไปแล้วควรแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ช่วง คือ เริ่มต้นระหว่าง และหลังเสร็จสิ้นโครงการแล้ว

3) ประเมินโดยวิธีใด วิธีการที่ใช้ในการประเมินอาจเป็นรายงาน ชิ้นงาน ผลงาน แบบบันทึก แบบวัด แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบความรู้ความสามารถ ทักษะกระบวนการ แฟ้มสะสมผลงาน หรืออื่นที่เป็นร่องรอยหลักฐานสามารถวัดได้

4) ประเมินโดยใคร ผู้ประเมินควรเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ตัวผู้เรียนเอง เพื่อนๆ ผู้สอน หรือผู้ปกครอง เป็นต้น

วัฒนา มัคคสมัน (2554: 92) กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน นั้น ควรกำหนดวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นหลักฐานแสดงพัฒนาการของผู้เรียน และเพื่อเป็นหลักฐานในการแสดงการพัฒนาโครงการของผู้เรียน มีการเก็บรวบรวมข้อมูล การทำกิจกรรมของผู้เรียน การสังเกตการทำงานและพฤติกรรมอื่น โดยครูจะต้องมีการจัดหมวดหมู่ผลงานตามวัตถุประสงค์หรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้นั้น ผู้เรียนมีโอกาสได้ทำงานหรือกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ ซึ่งข้อมูลและผลงานของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนเพื่อส่งเสริมหรือช่วยเหลือเป็นรายบุคคลได้

จากการศึกษาการประเมินตามสภาพจริงในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน สรุปได้ว่า ควรดำเนินการประเมิน 3 ระยะ คือ ระยะเตรียมการดำเนินโครงงาน ระยะดำเนินการปฏิบัติโครงงาน และระยะหลังปฏิบัติโครงงานเสร็จสิ้น เนื่องจากการเรียนรู้นี้เป็นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยการใช้กระบวนการคิดเพื่อการผลิตชิ้นงานหรือผลงานกลุ่ม ผู้สอนจึงต้องมีการประเมินผู้เรียนโดยการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยทำการประเมินใน 3 ด้าน คือ 1) ประเมินกระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในการทำงานกลุ่ม คือ การวางแผนและการปฏิบัติโครงงานตามแผน การวิเคราะห์ การสรุปผลงานที่ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นทีม 2) การประเมินการปฏิบัติหรือการทำงาน (Performance) ซึ่งผู้สอนประเมินในประเด็น การใช้เหตุผล ทักษะ เจตคติของผู้เรียน นิสัยการทำงาน และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 3) การประเมินผลผลิต (Product) คือ ประเมินผลการเรียนรู้ และผลผลิตจากการทำโครงงาน

### 3.7 การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความตั้งใจพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นอีกแนวคิดหลักที่ผู้วิจัยเชื่อว่าสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ จึงนำแนวคิดนี้มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกันในกระบวนการ และมีการประยุกต์ใช้แนวคิดอย่างลงในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ จึงได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ/แนวคิด วัตถุประสงค์ ขั้นตอน และการวัดและประเมินผล ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่ง ถือได้ว่า เป็นลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน สามารถวิเคราะห์ตามองค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ ได้ดังนี้

## หลักการ

หลักการในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีการพัฒนาขึ้นภายใต้แนวคิดปรัชญาพัฒนาการนิยม (Progressivism) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อและหลักการ (Nova Scotia, 2013:3 ;& Guzdial, M. 1998) ต่อไปนี้

- 1) ปัญหาโครงงานจะต้องเป็นปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง
- 2) การดำเนินการโครงงานต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสอบ (Process Inquiry) ซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญา
- 3) ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในทุกขั้นตอน ให้ความร่วมมือกันแบ่งปันข้อมูล
- 4) ผู้เรียนต้องผลิตชิ้นงานที่แสดงออกถึงความรู้และความคิด และมีโอกาสนำเสนอผลงานต่อสาธารณชน
- 5) ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารโทรคมนาคม เพื่อการเข้าถึงข้อมูลและแบ่งปันข้อมูลจำนวนมาก

## วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ตามความสนใจที่อาศัยกระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้และผลิตชิ้นงานผ่านกระบวนการสืบสอบด้วยตัวผู้เรียนเอง

## ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

จากการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักการศึกษาไทยและต่างประเทศ สามารถระบุขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม (เรียนรู้โครงงานเบื้องต้น) ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย

- 1.1) กระตุ้นความสนใจให้ความรู้เบื้องต้น
- 1.2) ทบทวนประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มผู้เรียน (จัดกลุ่มความสนใจ) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย

ดังนี้

- 2.1) จัดกลุ่มความสนใจ
- 2.2) วางแผนคิดไกล



ขั้นที่ 3 ระบุปัญหาและออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล (กำหนดปัญหา แสงหาทางแก้) โดยมีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน คือ

3.1) แสงหาข้อมูลและระบุปัญหาโครงการ

3.2) ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการทำโครงการ (รวมหัดคิด ผลิตชิ้นงาน)

4.1) ปฏิบัติโครงการและเก็บรวบรวม บันทึกลงข้อมูล

4.2) วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล

4.3) แปลความหมายข้อมูลและสรุปสิ่งที่เรียนรู้

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน (ผลงานความรู้ สู่ชุมชน)

5.1) เขียนรายงานและเตรียมการข้อมูล

5.2) นำเสนอและประเมินผลงาน

#### การวัดและประเมินผล

ในการวัดประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน ทำการวัดและประเมินผล 3 ด้าน คือ 1) ประเมินกระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในการทำงานกลุ่ม คือ การวางแผนและการปฏิบัติโครงการตามแผน การวิเคราะห์ การสรุปผลงานที่ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นทีม 2) การประเมินการปฏิบัติหรือการทำงาน (Performance) ซึ่งผู้สอนประเมินในประเด็น การใช้เหตุผล ทักษะ เจตคติของผู้เรียน นิสัยการทำงาน และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน 3) การประเมินผลผลิต (Product) คือ ประเมินผลการเรียนรู้ และผลผลิตจากการทำโครงการ ซึ่งประเมิน 3 ระยะ คือ ระยะเตรียมดำเนินการโครงการ ระยะดำเนินการปฏิบัติโครงการ และระยะสิ้นสุดการปฏิบัติโครงการ ประเมินโดยผู้สอน ผู้เรียน หรือผู้ปกครอง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องคนอื่น ๆ วิธีการที่ใช้ในการประเมินอาจเป็นรายงาน ชิ้นงาน ผลงาน แบบบันทึก แบบวัด แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบความรู้ความสามารถ ทักษะกระบวนการ แฟ้มสะสมผลงาน หรืออื่นที่เป็นร่องรอยหลักฐานสามารถวัดได้

#### 3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน

วัฒนา เอี้ยวเส็ง (2544) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยศึกษาในการเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การประเมินผลการทำโครงการคณิตศาสตร์ และปัญหาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ พบว่า ด้านการประเมินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนส่วนใหญ่ประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ แต่ไม่มีการประเมินผลการเตรียมการดำเนินการ และการประเมินระหว่างดำเนินการ ด้านปัญหาในการ

จัดทำโครงการ คือ ไม่มีงบประมาณในการสนับสนุน ผู้สอนขาดทักษะและความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการ ผู้เรียนมีเวลาไม่เพียงพอในการจัดทำโครงการ ขาดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและไม่เข้าใจขั้นตอนการเขียนรายงานโครงการ เนื่องจากผู้เรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องเป็นอุปสรรคในการทำงาน

วงเดือน จำย่อน (2553) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการมีขั้นตอนที่จะดำเนินการตั้งแต่การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนการทำโครงการ การลงมือทำโครงการ การเขียนรายงานเป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษร หรือเป็นเอกสาร และการแสดงผลงาน จึงเป็นกิจกรรมที่เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล

นฤมล จันทร์สุขวงศ์ (2551) ทำการวิจัย เรื่อง การวิจัยและพัฒนากิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและคุณภาพผลงานของผู้เรียนประถมศึกษา พบว่า รูปแบบของแผนกิจกรรมโครงการมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และคุณภาพผลงานผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนกลุ่มทดลองที่สอนด้วยกิจกรรมโครงการประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานกลุ่มหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ผู้เรียนกลุ่มควบคุมนั้น มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานกลุ่มก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและคุณภาพผลงานสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนกิจกรรมโครงการปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหัวข้อโครงการด้วยตนเอง ไม่กำหนดให้อยู่ในกรอบเนื้อหาวิชาใด ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ คิดวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายโดยไม่ถูกประเมินว่าผิดหรือถูกเหมาะสมกับสภาพปัญหา ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกทางความคิด อยากมีส่วนร่วม และยังได้ใช้การ

ระดมสมอง โดยมีผู้สอนและหัวหน้ากลุ่มคอยกระตุ้นและชวนรับความคิดเห็นและข้อเสนอต่าง ๆ พร้อมทั้งมีเลขานุการกลุ่มทำหน้าที่บันทึกความคิดเห็นไว้ในสมุดบันทึกกิจกรรม ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ตลอดเวลาจากการถูกกระตุ้นด้วยคำถาม

นอกจากนั้นแล้ว ในการประเมินความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำโครงการของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันในระยะแรก ๆ ของการเริ่มต้นใช้แผนกิจกรรม แต่เมื่อพิจารณาแผนที่ 4 – 6 พบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีทักษะในการอภิปรายสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากได้มีโอกาสใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และด้านทักษะการวางแผน ในแผนที่ 6 พบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์การประเมินมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากกลุ่มทดลองได้พิจารณาปัจจัยที่สนับสนุนและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานตามแผน ในแผนที่ 7-12 เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้แก้ปัญหาร่วมกัน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผู้ผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแผนที่ 13-14 เป็นช่วงของการเขียนรายงานโครงการพบว่า ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผู้ผ่านเกณฑ์การประเมินไม่แตกต่างกัน เนื่องจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีกิจกรรมคล้ายคลึงกัน คือ การเขียนรายงานตามแผน ส่วนทักษะการนำเสนอผลงาน ในแผนที่ 15 – 16 พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีร้อยละของผู้ผ่านเกณฑ์การประเมินสูงกว่าควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการหาวิธีนำเสนอผลงาน โดยการคิดรูปแบบการนำเสนอที่ดีที่สุดแล้วเลือกหรือบูรณาการแนวคิดมาเป็นการนำเสนอของกลุ่ม ทำให้กลุ่มทดลองนำเสนอผลของการทำโครงการได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

จากการวิจัยของ ศศิมา อินทนะ (2551) เกี่ยวกับ ผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ใช้แบบประเมิน ประกอบไปด้วยด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการบอกปัญหา ด้านความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริง ด้านความสามารถในการหาวิธีแก้ปัญหา และด้านความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้น เป็นการประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ และประเมินจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ เช่น ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน การประเมินแฟ้มสะสม

ผลงาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนรับทราบผลการประเมิน มีโอกาสเป็นผู้ประเมินและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ผลจากการวิจัย พบว่า หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริง มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ควรใช้ลักษณะการฝึก ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น โดยควรพัฒนาทักษะการบอกปัญหา การหาสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และการอภิปรายผลให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ จากสถานการณ์และแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

ศศิธร ศรีวงเขต (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยทำการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านบทบาทผู้สอนที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์บทบาทผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า ตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 สามารถร่วมกันอธิบายคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ได้ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์สูงสุด คือ เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลทางบวกเท่ากับร้อยละ 28.51 ซึ่งปัจจัยด้านเจตคติส่งผลทางบวกต่อคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะทำให้รู้สึกดีและตั้งใจทำสิ่งนั้น ๆ ให้ดีที่สุดและทำให้สำเร็จ โดยให้ข้อเสนอแนะว่า เจตคติเป็นปัจจัยภายใน การสนับสนุนให้ทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อโครงการวิทยาศาสตร์ได้ โดยการกล่าวชมเชยหรือการให้รางวัลแก่ผู้เรียนที่มีผลงานดีและเป็นกำลังใจสำหรับผู้เรียนที่ท้อถอยทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากศึกษาค้นคว้าความรู้

การศึกษาของ ฉวีวรรณ ไตรรัตน์นันท (2557, กรกฎาคม – ธันวาคม: 130) เรื่อง การพัฒนาทักษะชีวิตในกิจกรรมแนะแนวชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยโครงการ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะชีวิตของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังกิจกรรมแนะแนวด้วยโครงการ พบว่า ผลการเรียนรู้ทักษะชีวิตของผู้เรียนก่อนและหลังการทำโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการแก้ปัญหาสูงสุด (75.88) รองลงมาคือ ทักษะชีวิตด้านการตัดสินใจ (73.73) และด้านการสื่อสาร (69.61) เป็นเพราะกิจกรรมโครงการเน้นให้ผู้เรียน

เรียนรู้จากปัญหาที่พบโดยการปฏิบัติ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนแสวงหา ค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทักษะชีวิต และผลจากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมโครงการ พบว่า การจัดกิจกรรมโครงการทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ สามารถคิดหาวิธีแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ ได้ดี ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในการลงมือปฏิบัติโครงการ ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ได้ร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมและพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริงและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทักษะการสื่อสารที่ต่ำกว่าทักษะอื่น ๆ ว่า ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมในขั้นของการสร้างความตระหนักและความสนใจโดยยกสถานการณ์จริง การตั้งคำถาม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารให้ดียิ่งขึ้น และควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้านการตัดสินใจเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษาและด้านการสรุปผลโครงการ เนื่องจากผู้เรียนขาดประสบการณ์ในการทำโครงการ ทำให้การเลือกหัวข้อขาดความแปลกใหม่ ไม่เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องเพิ่มกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดสังเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประมวลข้อมูลและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปใช้สรุปผลโครงการได้อย่างชัดเจนและสมบูรณ์มากขึ้น

Grant และ Branch (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานในโรงเรียนมัธยม เกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนผ่านการสร้างผลงานจากการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยเฉพาะความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Learning) ขณะที่ปฏิบัติงานภายใต้สิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน กรณีศึกษาครั้งนี้เลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลอย่างเฉพาะเจาะจง 5 คน โดยเลือกจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 61 คน ในโรงเรียนเอกชนขนาดเล็กทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบรายงานตนเองในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ การสัมภาษณ์ การสังเกต และผลงาน ผลการวิจัยระบุว่าผลงานจากการเรียนรู้สะท้อนถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลผ่านการผสมผสานความสามารถที่หลากหลายขณะที่ยังมีความสามารถอื่น ๆ ที่กลุ่มผู้ให้ข้อมูลไม่สามารถทำได้ ประการที่สองผลงานจากการเรียนรู้แสดงถึงความรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน คือ ความรู้ที่เป็นระบบ ความรู้ในเชิงหลักการ และความรู้ขั้นสูง อย่างไรก็ตามความรู้บางอย่าง เช่น กระบวนการตัดสินใจ ไม่ได้ถูกระบุในเอกสาร

ประการสุดท้าย ความยืดหยุ่นของสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ทำให้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถ ทักษะ และการวางแผนการทำงานของตนเองได้ จากผลการวิจัยครั้งนี้ระบุว่า การวัดหรือการระบุความสามารถของผู้เรียนและการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานโดยการสนับสนุนด้านคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้แตกต่างกันไปตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยครูต้องจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน มีกลยุทธ์ในการสอน เทคนิคการวัดประเมินผล และทักษะในการจัดการชั้นเรียน ที่ส่งเสริมให้เป็นการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยพิจารณาถึงความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการปฏิบัติทักษะการรู้คิดขั้นสูง และการกำกับตนเองก็เป็นแนวทางสำคัญทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทักษะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและจำเป็นมากในยุคข้อมูลข่าวสาร

Al-Balushi และ Al-Aamri (2014) ได้ทำการศึกษาผลของโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ศึกษาประสิทธิผลของโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวิจัยโดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง แบบ Quasi-Experimental Pre-Post Control Group Design กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะนวน 62 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 34 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นระยะเวลา 2 เดือน และกลุ่มควบคุม 28 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาเครื่องมือ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Knowledge Test: EKT) และ แบบสำรวจเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Science Attitude Survey: SAS) ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสิ่งแวดล้อมส่งผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลของคะแนนดีกว่ากลุ่มควบคุมทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน นอกจากนี้แล้วยังพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบโครงงาน ได้รับอิทธิพลจากการจัดการเรียนรู้ทำให้ดำเนินโครงงานอย่างมีความสุขและผลิตผลงานที่ไม่ธรรมดา เช่น ภาพยนตร์สารคดี วรรณคดีการพัฒนาโรงเรียนอย่างมีส่วนร่วม การจัดแสดงความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน เป็นต้น จากผลการศึกษานี้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถทำได้โดยใช้ทรัพยากรไม่มาก และสามารถจัดในโรงเรียนและเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนดภายใต้การให้คำแนะนำของครูเกี่ยวกับหัวข้อโครงงาน

Kokotsaki และ Menzies ร่วมกับ Wiggins (2016, November 1) ได้ทำการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน โดยงานวิจัยที่นำมาใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นงานวิจัยที่นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานไปใช้ทั้งในระดับปฐมวัย ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา การศึกษาส่วนใหญ่มักเป็นการวิจัยกึ่งทดลองที่มีการวัดก่อนและหลังการทดลอง ที่มีการกำหนดกลุ่มทดลองแต่ไม่ได้มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เป็นกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มทดลอง ดังนั้นจึงไม่สามารถระบุได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน นอกจากนี้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัย กระบวนการกลุ่มที่มีคุณภาพ ความสามารถของผู้สอนในการช่วยเหลือด้านการเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการให้คำแนะนำและสนับสนุน ความสอดคล้องกันระหว่างการสอนแบบสืบเสาะอย่างลุ่มลึกและการวัดประเมินผลที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันเป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้ให้แนวทางสำคัญ 6 ประการเพื่อการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานในโรงเรียนให้ประสบความสำเร็จ คือ 1. การสนับสนุนผู้เรียน: นักเรียนต้องการการสนับสนุนและคำแนะนำที่มีประสิทธิภาพในเรื่องพื้นฐาน เช่น การจัดการเวลา การจัดการตนเอง รวมไปถึงเรื่องความปลอดภัยและผลของการใช้ทรัพยากรทางเทคโนโลยี 2. การสนับสนุนผู้สอน: ผู้บริหารระดับสูงควรให้การสนับสนุนโอกาสในการพัฒนาเครือข่ายและพัฒนาวิชาชีพแก่ครูผู้สอนอยู่เสมอ 3. การทำงานกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ: การทำงานกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ถึงความเท่าเทียมและเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม 4. การผสมผสานวิธีการสอน ด้วยการทำงานแบบสืบเสาะอย่างอิสระจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาระดับความรู้และทักษะก่อนที่จะเข้าไปสู่การทำงานอย่างอิสระ 5. การวัดผลโดยการสะท้อนผลการปฏิบัติ การประเมินตนเองและการประเมินเพื่อนในกลุ่ม เพื่อเป็นหลักฐานแสดงถึงความก้าวหน้า การกำกับติดตามและการบันทึกข้อมูล และ 6. องค์ประกอบด้านการเรียนตามความสนใจและการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเองผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้สึกรู้สึกในการเป็นเจ้าของและการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 4. สะเต็มศึกษา

การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงงานที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผสมกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อ

สนองความต้องการหรือแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

#### 4.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นแนวทางที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีหน่วยงานและนักการศึกษา ตลอดจนนักวิชาการทั้งไทยและต่างประเทศได้ให้ความหมายของสะเต็มไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557: 4) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics: STEM) ว่า เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

นอกจากนั้น วคีนีส อีสระเสนา ณ อยูธยา (2559: 14) ให้ความหมายว่า สะเต็มศึกษา หรือ “STEM Education” เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงความรู้และบูรณาการความรู้จากศาสตร์ทั้ง 4 คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้วยพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จากการบูรณาการความรู้กับวิชาอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การเป็นผู้นำ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเข้าใจสังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมในบริบทของตนเองและของโลก โดยการนำทักษะความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาตนเอง และพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ สังคม สาธารณสุข และ ความมั่นคงของประเทศ รวมทั้งความเป็นสากลมนุษยต่อไป

#### 4.2 ความสำคัญของสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเอาเนื้อหาหรือลักษณะของศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีจุดเด่นที่แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ลักษณะอื่น ๆ 4 ประการด้วยกันคือ 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้พลเมืองได้เผชิญกับโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง 2) ตระหนักถึงการรับรู้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อม 3) พัฒนาทักษะแรงงานคนในศตวรรษที่ 21 และ 4) ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวกับความปลอดภัยหรือความมั่นคงของนานาชาติ (Bybee, 2013: 34) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง (Deeper Learning) ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ (รักษ



พล ธนานุวงศ์. 2556, พฤษภาคม – มิถุนายน: 3) ได้แก่ เข้าใจเนื้อหาแกนหลักทางวิชาการได้อย่างดี (Mastering Core Content) การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Thinking Critically) และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Solving Complex Problems) การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (Working Collaboratively) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Communicating Effectively) และ การเป็นผู้ริเริ่มและรับคำวิพากษ์วิจารณ์ (Self-Directed and Incorporate Feedback) เช่นเดียวกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557: 6) ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษา ได้แก่ 1) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เป็นพื้นฐาน 2) ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์มากขึ้น 3) ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงกันทั้งสี่สาระวิชา 4) หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม และ 5) สร้างกำลังคนด้านสะเต็มเพื่อเพิ่มศักยภาพทางด้านเศรษฐกิจ

#### 4.3 การเรียนรู้แบบบูรณาการภายใต้แนวคิดสะเต็มศึกษา

การบูรณาการ (Integration) สำหรับสะเต็มศึกษาศึกษานั้น ยังไม่มีความชัดเจนในหลักการหรือวิธีการที่เป็นรูปธรรม ซึ่งมีแนวคิดของนักวิชาการและหน่วยงานต่าง ๆ ได้นำเสนอรูปแบบการบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ดังนี้ (พรทิพย์ ศิริภทราชัย. 2556, เมษายน – มิถุนายน; รัชพล ธนานุวงศ์. 2556, พฤษภาคม – มิถุนายน; Wayne. 2012)

1) เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างสี่ศาสตร์วิชาหรือเป็นการบูรณาการด้านเนื้อหาวิชา (Content Integration) ให้เป็นแนวคิดใหญ่ (Big Ideas) แนวคิดเดียว โดยนำจุดเด่นของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว คือ วิทยาศาสตร์ (Science) เป็นศาสตร์ที่เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ เทคโนโลยี (Technology) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเรา วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญคือ กระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ภาษา คณิตศาสตร์ และการส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-level Math Thinking)

2) เป็นการบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน

นอกจากนี้แล้ว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557: 5-8) ได้ อธิบายการบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาว่ามีหลายระดับแตกต่างกันไป ดังนี้

1) การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาแยกกัน

2) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Integration) เป็นการ จัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มศึกษาแยกกันผ่าน หัวข้อหลัก (Theme) โดยการอ้างอิงถึงหัวข้อหลักในการสอนทำให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยง ระหว่างเนื้อหาวิชากับหัวข้อหลัก

3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) เป็นการ จัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะที่มีความสอดคล้องกันของวิชาที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันผ่านกิจกรรม ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสอดคล้องและสัมพันธ์กันของวิชาเหล่านั้น

4) การบูรณาการแบบข้ามวิชา (Transdisciplinary Integration) เป็นการจัดการ เรียนรู้ที่นอกเหนือจากการเรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาแล้ว ผู้เรียนยัง ได้ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และสร้างประสบการณ์การ เรียนรู้ของตนเอง สสวท. (2561) ให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้ นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ (1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ (2) ตัวชี้วัดในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ (3) ความรู้เดิมของ นักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ Problem/ Project-Based Learning เป็นกลยุทธ์ในการจัดการ เรียนรู้ (Instructional Strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาการแบบนี้

#### 4.4 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในโรงเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบ STEM ในโรงเรียน วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559: 34-35) มีทั้งหมด 5 รูปแบบ ได้แก่ 1) โรงเรียนที่สอนแบบ STEM Education แบบเต็มรูปแบบ 2) โรงเรียนที่สอน STEM Education ไม่เต็มรูปแบบ ซึ่งโรงเรียนจะจัดการเรียนรู้แบบ STEM เพียงบาง วันและเพียงบางชั้นเรียน 3) โรงเรียนที่สอน STEM เป็นวิชาเสริมหลักสูตร 4) โรงเรียนที่จัด การศึกษา STEM เป็นกิจกรรมเสริมหลังเลิกเรียน 5) โรงเรียนที่จัดการเรียนเรียนรู้แบบ STEM ช่วง ปิดเทอมหรือ Summer camp ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.4.1 โรงเรียนที่สอน STEM อย่างเต็มรูปแบบจะจัดการเรียนการสอนทั้งระบบ ทุกห้องเรียนและทุกชั้นเรียนมี 2 ประเภท คือ เป็นโรงเรียนที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อเป็นโรงเรียน STEM แบบเต็มรูปแบบ เช่น นโยบายของโรงเรียน อาคารสถานที่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน

ผู้สอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดการเรียนการสอน โดยการบูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนทุกวันหรือทั้งสัปดาห์ และมีการบูรณาการวิชาอื่น ๆ เสริม โดยการนำวิชาเหล่านี้มาสอนร่วมกับวิชา STEM เช่น วิชาสังคมศึกษา ดนตรี หรือนาฏศิลป์ ซึ่งในการสร้างโรงเรียน STEM ต้องใช้เวลาในการวางแผน และการดำเนินการเป็นปี ๆ เช่น โรงเรียน Matha and Josh Morriss Mathematics and Engineering Elementary School รัฐเท็กซัส ใช้เวลาเตรียมตัวในการสร้างโรงเรียนถึง 3 ปี ในการก่อสร้างตึก พัฒนา วางแผน เตรียมผู้สอน ผู้บริหาร วัตถุประสงค์ แนะนำโรงเรียนที่สร้างขึ้นใหม่ให้ชุมชนได้รู้จัก โดยร่วมกับเขตการศึกษาชุมชน และมหาวิทยาลัย Texas A&M Texarkana หรือเป็นโรงเรียนที่มีอยู่แล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนแปลงนโยบายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นโรงเรียน STEM ขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับการศึกษาของหน่วยงานหรือเขตการศึกษาที่สนับสนุน การศึกษาแบบ STEM การจัดการเรียนการสอนทั้งระบบให้เป็นโรงเรียน STEM ทุกระดับชั้นและทุกห้องเรียนมีการอบรมผู้สอน วางแผนหลักสูตรและการสอน STEM ในทุกระดับชั้น

4.4.2 โรงเรียนที่สอน STEM อย่างไม่เต็มรูปแบบ ซึ่งโรงเรียนอาจจัดการเรียนการสอน STEM เพียงบางวันและเพียงบางชั้น หรือเพียงบางคน อาจเป็นโรงเรียนที่อยู่ในระยะทดลอง นำการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM มาใช้ในการจัดการเรียน และศึกษาว่าจะเปลี่ยนแปลงโรงเรียนทั้งระบบหรือไม่ แล้วจึงขยายการสอนไปในทุกระดับชั้นทุกห้องเรียน หรือเป็นโรงเรียนที่มีแค่ผู้สอนจำนวนหนึ่งหรือเพียงคนหนึ่งที่ทำการสอนแบบ STEM ก็ได้ เพราะผู้สอนท่านอื่นอาจไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงการสอน ไม่สนใจ หรือไม่ถนัดในการสอนแบบ STEM ซึ่งถ้าผู้สอนได้ทำการสอนแบบ STEM แล้วประสบความสำเร็จ ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่ดีขึ้น ผู้ปกครองชอบ ผู้สอนท่านอื่น ๆ อาจสนใจอยากสอนแบบ STEM แล้วจึงไปฝึกอบรมการสอนแบบ STEM ถ้าผู้บริหารให้การสนับสนุนนโยบายการจัดการเรียนการสอน ส่งผู้สอนไปอบรม มีการทำวิจัย และหาวัสดุอุปกรณ์ โรงเรียนก็มีแนวโน้มที่จะปรับเป็นโรงเรียน STEM Education

4.4.3 โรงเรียนที่สอน STEM เป็นวิชาเสริมหลักสูตร ในเวลาเรียนเป็นวิชาเลือก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่มีข้อจำกัด การสอนเป็นแบบรายวิชา มีเนื้อหาจำนวนมากที่ต้องมีการประเมินผล ยากที่จะสอนให้มีวิชา STEM ทั้ง 4 วิชา ผู้สอนไม่ทำงานประสานกัน ทั้งชั้นเรียน โรงเรียนยังไม่พร้อมที่จะจัดการเรียนการสอนแบบ STEM แบบเต็มรูปแบบหรือแบบกึ่งรูปแบบ โรงเรียนอาจใช้กิจกรรม ชุมนุมต่าง ๆ ที่เสริมหลักสูตรในเวลาเรียนโดยจัดให้ STEM Education เป็นหนึ่งในวิชาชุมนุมให้เด็กได้เลือกเรียน หรือให้ผู้สอนที่มีความสามารถบูรณาการหัวข้อในเรื่อง STEM ร่วมกับผู้สอนคนอื่น ๆ เช่น ผู้สอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอน

คอมพิวเตอร์ ผู้สอนเทคโนโลยี หรือประสานกับผู้สอนศิลปะ ผู้สอนสังคมก็ได้ เพราะ STEM Education เป็นการบูรณาการการสอน

4.4.4 โรงเรียนที่จัดการศึกษา STEM เป็นกิจกรรมเสริมหลังเลิกเรียน หรือ After School Program โดยเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม สำหรับผู้เรียนที่สนใจด้าน STEM Education อาจเป็นโปรแกรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีหรือวิศวกรรมที่ต้องใช้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเพราะวัสดุ อุปกรณ์ มีราคาสูง เช่น โปรแกรมสร้างหุ่นยนต์ (Robot) ต่าง ๆ หรือ โปรแกรมต่อเลโก้หุ่นยนต์ บางโรงเรียนอาจร่วมมือกับบริษัทต่าง ๆ ให้มาจัดหลักสูตร STEM ในโรงเรียน หรือโรงเรียนอาจมีผู้สอนในโครงการ กิจกรรมเพิ่มเวลาเรียนรู้หลังเลิกเรียน จัดกิจกรรมหลังเลิกเรียนให้กับผู้เรียน จัดการเรียนการสอน STEM และวัสดุอุปกรณ์ จัดโดยไม่มีค่าใช้จ่าย อาจมีการร่วมมือกับผู้ปกครองที่มีความรู้ ความสามารถและสละเวลาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนและให้ความรู้กับผู้เรียนได้

4.4.5 โรงเรียนที่จัดโปรแกรม STEM Education ให้กับผู้เรียนในช่วงปิดเทอม โรงเรียนอาจจัดโปรแกรมการสอน STEM ในช่วงปิดเทอม หรือร่วมมือกับสถาบันการสอนหรือหน่วยงานอื่น ในการจัดกิจกรรม STEM ให้กับเด็กในช่วงปิดเทอม อาจรับผู้เรียนนอกเหนือจากผู้เรียนในโรงเรียนมาเรียนหรือ มีกิจกรรม ทักษะศึกษาให้ความรู้ด้าน STEM ในการเดินทางไป ทักษะศึกษาด้วย

#### 4.5 การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความตั้งใจพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในลักษณะการบูรณาการข้ามสาขาวิชา เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่ผู้วิจัยเชื่อว่าสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ จึงนำแนวคิดนี้มาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกันในกระบวนการ และมีการประยุกต์ใช้แนวคิดอย่างลงในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ จึงได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ/แนวคิด วัตถุประสงค์ ขั้นตอน และการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้น เป็นที่รู้จักและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และมีการประยุกต์ใช้การการจัดการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งกระบวนการหลักที่นิยมใช้คือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนี้

##### หลักการ

ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

### วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนได้ผลิตเทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยการใช้ความรู้จากรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

### การวัดและประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินเพื่อมุ่งผลในด้านความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในสาขาวิชาสะเต็มศึกษา และการผลิตนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจตามมาตรฐานของแต่ละรายวิชา หรือสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ รวมถึงการประเมินกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำงานกลุ่มหรือเดี่ยว โดยใช้แบบวัดหรือแบบสังเกตที่มีรายการประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลงานของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินผลงาน

#### 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

ดารารัตน์ ชัยพิลา (2558) ทำการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการดำเนินกิจกรรม การสอนแบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education ทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ค้นพบปัญหาและชี้สาเหตุ ขั้นที่ 2 วางแผนและออกแบบ ขั้นที่ 3 สร้างชิ้นงานและลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 4 สรุปและประเมินผลชิ้นงาน ขั้นที่ 5 เขียนรายงาน และขั้นที่ 6 นำเสนอโครงงาน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี เมื่อพิจารณาแยกรายแผนพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดีขึ้นตามลำดับ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คล้ายกับการศึกษาของ ปรมศวรร วังศ์ชาชม (2559) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนโดยใช้แผนกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ และเพื่อศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย ปรากฏว่า แผนกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.93/44.55 และ 98.14/80.00 ซึ่งในวงรอบที่ 1 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในวงรอบที่ 2 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวัดความคิดสร้างสรรค์ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ดีขึ้นตามลำดับ โดยผู้เรียนมีเจต

คดีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 พบว่าอยู่ในระดับมาก และวงรอบปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด

เนื่องจากความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นส่วนหนึ่งของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยี หรือ T (Technology) ที่เป็นรายวิชาหนึ่งในสะเต็มศึกษา (STEM Education) ผู้วิจัยจึงขอนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการใช้เทคโนโลยีหรือการรู้ดิจิทัล ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ บุญสม อ่วมพยัคฆ์ (2559) ทำการวิจัย การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการคิดสังเคราะห์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับเทคนิคการสืบสอบแบบกลุ่ม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการการคิดสังเคราะห์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการจัดการเรียนรู้ 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ และชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล โดยแทรกเทคนิคการสืบสอบแบบกลุ่มในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับเทคนิคการสืบสอบแบบกลุ่มมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศและการสื่อสารในการคิดสังเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศและการสื่อสารในการคิดสังเคราะห์ของผู้เรียนหลังรับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนรับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ ดนุภักดิ์ เชาวศรีกุล (2558) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนา ทดลองและประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเพื่อศึกษาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การกำหนดสิ่งที่จะทำ (Define: D) ชั้นที่ 2 การวางแผน (Plan: P) ชั้นที่ 3 การลงมือทำ (Do: D) และ ชั้นที่ 4 การสะท้อนความรู้ (Review: R) หรือ DPDR Model พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.87/81.83 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก และผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้  
 โครงงานเป็นฐาน แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน  
 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา  
 (กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม) ทำให้ ผู้ศึกษาได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิต  
 สังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ฉบับร่างขึ้น ขึ้น โดยเริ่มจากการนำ  
 กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้เป็นส่วนหนึ่ง  
 ของรูปแบบการพัฒนา จากงานวิจัยของภาวิณี บุญธิมา (2553) และปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559) ที่  
 มีการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้กำหนดเกณฑ์  
 ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 75/75 จึงทำให้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งนี้  
 เท่ากับ 75/75

ซึ่งทักษะที่นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนและปฏิบัติผ่านการจัดการเรียนรู้ ได้แก่  
 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิจารณ์ การทักษะการแก้ปัญหา และทักษะทาง  
 ปัญญาเกี่ยวกับความรู้ในสาขาวิชาสะเต็มศึกษา โดยทักษะเหล่านี้จะส่งเสริมจิตลักษณะและ  
 พฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในตัวนักเรียน

## 5. สมมติฐานการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  
 เพื่อศึกษาผลของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัย ไว้ดังนี้

5.1 แบบการเรียนรู้โครงงานที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มี  
 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.2 ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม  
 แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และเพื่อทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม โดยดำเนินการวิจัย 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม และระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม โดยมีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3) การดำเนินการวิจัย
- 4) การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือ

#### ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานและสะเต็มศึกษาจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลในการสนทนากลุ่ม ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานและสะเต็มศึกษา มีคุณลักษณะคือ เป็นครูผู้สอนที่เคยได้รับรางวัลครูผู้สอนดีเด่น จากครุสภา ที่สอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานหรือเคยนำนักเรียนแข่งขันโครงการได้รับรางวัลในระดับประเทศ หรือเป็นผู้จบปริญญาโทขึ้นไปและมีประสบการณ์ด้านการทำงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน มีประสบการณ์ในการทำวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา หรือเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ในการฝึกอบรมให้ความรู้แก่ครูผู้สอนเกี่ยวกับการนำสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ มีคุณลักษณะ คือ เป็นผู้ที่จบปริญญาโทขึ้นไปและมีประสบการณ์ในการทำวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ หรือผู้ฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ เป็นผู้ที่จบปริญญาโทขึ้นไป ในด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการศึกษาภายในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี

4 กลุ่มที่ใช้ในทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกัน จำนวน 1 ห้องเรียน

## **ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้**

ระยะนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีประชากร กลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

### **ประชากรที่ใช้ในการวิจัย**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2301 คน

### **กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ จำนวนประชากรทั้งหมด ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่ง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คนเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน และ กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน โดยการจับกลุ่ม ความสะดวกความรู้ความสามารถและเน้นความสัมพันธ์ส่วนบุคคลของผู้เรียน แล้วจึงสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังนี้

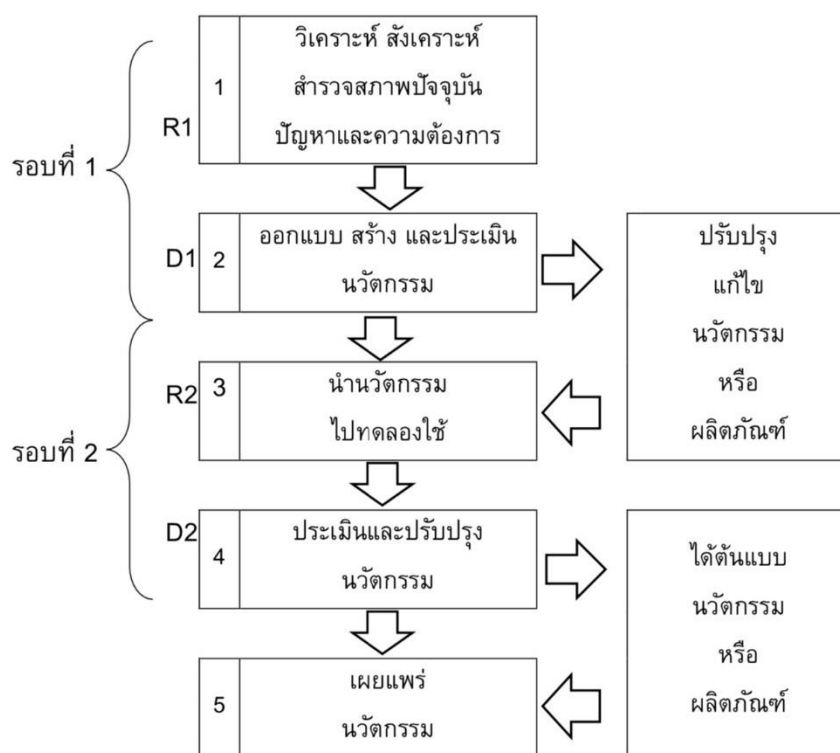
1) จัดกลุ่มผู้เรียน 6 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนที่สอบได้ลำดับที่ 1 – 6 เป็นสมาชิกลำดับที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนที่สอบได้ลำดับที่ 7-12 เป็นสมาชิกลำดับที่ 2 ของกลุ่ม

2) หลังจากนั้นให้ผู้เรียนที่เหลือและผู้เรียนที่เข้ากลุ่มได้เลือกสมาชิกกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ภายใต้เงื่อนไขว่าทุกกลุ่มจะต้องมีผู้เรียนทั้งเพศชายและหญิง โดยผู้สอนกำหนดสัดส่วนตามความเหมาะสม

3) หลังจากผู้เรียนจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ได้จำนวน 6 กลุ่ม จึงได้จับฉลากผู้เรียนแต่ละกลุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 3 กลุ่ม เท่าๆ กัน

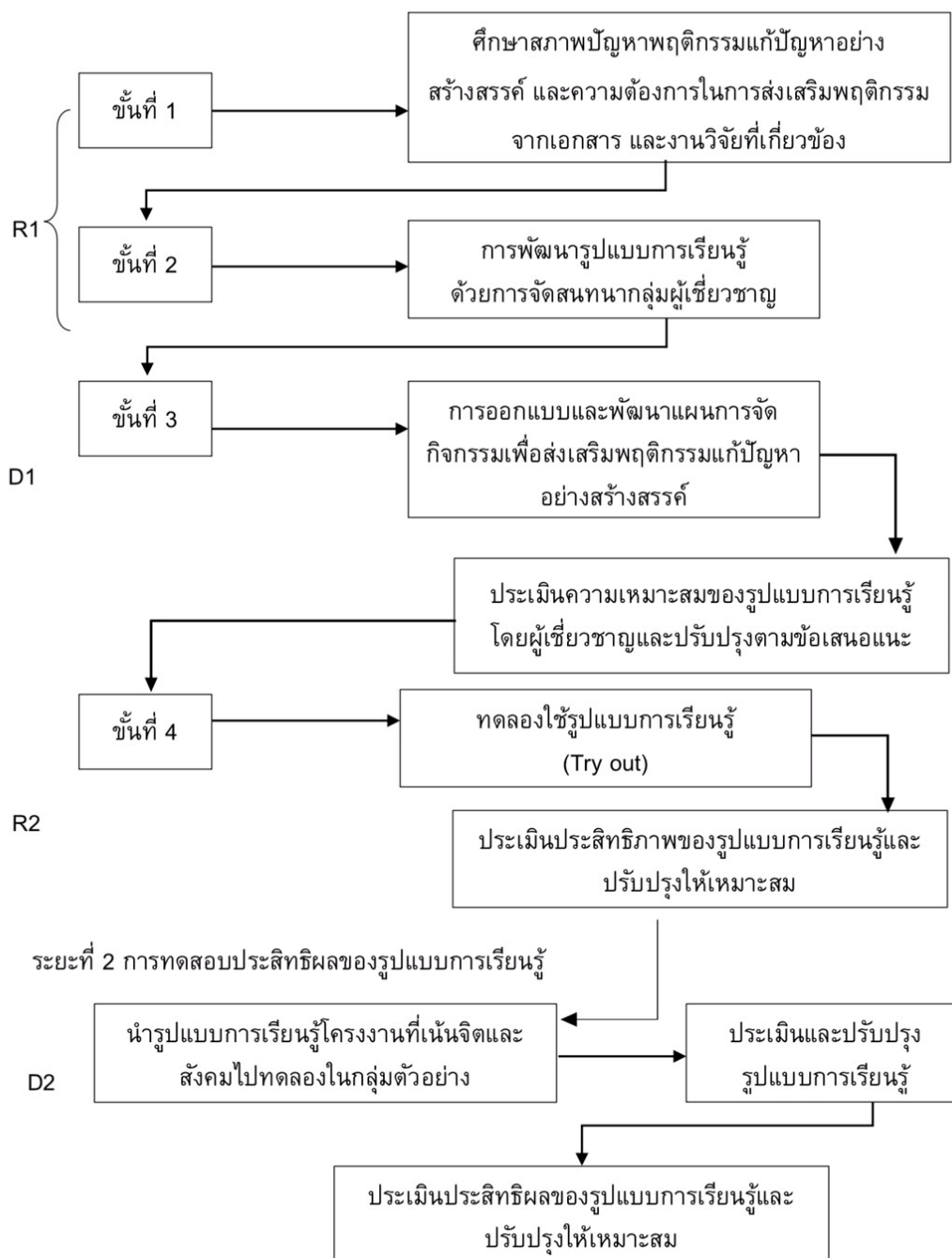
## รูปแบบการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ใช้การวิจัยและพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิดของรัตนะ บัณฑิต (2554: 14-15) โดยเริ่มจากกระบวนการวิจัย คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ (R1) ออกแบบ สร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน (D1) นำนวัตกรรมไปทดลองใช้ (R2) ประเมินและปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ (D2) ได้ต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้ นำไปสู่การเผยแพร่ ซึ่งการดำเนินการอาจจะต้องมีการพัฒนาหลายรอบ จนกว่าจะได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานที่เน้นจิตสังคมในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย เครื่องมือ 3 ฉบับ คือ ข้อคำถามในการสนทนากลุ่ม แบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. ข้อคำถามในการสนทนากลุ่ม

ข้อคำถามในการสนทนากลุ่ม เพื่อใช้ในการกระตุ้นให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ช่วยกันคิด อภิปรายและหาข้อสรุปในการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานเพื่อแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงาน ได้แก่ หลักการ/แนวคิด วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการเรียนรู้อิงโครงงาน และการวัดและประเมินผลของรูปแบบ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิด โดยดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือดังนี้

1.1 กำหนดประเด็นในการสนทนากลุ่มแต่ละครั้ง ว่าต้องการสนทนาเพื่อให้ได้ข้อสรุปองค์ประกอบของการเรียน อิงโครงงานใดบ้าง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประยุกต์ใช้หรือสอดแทรกแนวคิด กระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และแนวทางการจัดการเรียนรู้อิงโครงงานเพิ่มเติมศึกษา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบ กำหนดจำนวนและรายละเอียดของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อิงโครงงาน กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อิงโครงงานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตลอดจนการกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้อิงโครงงานและการเขียนแผนการจัดการกิจกรรม ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

1.2 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็น

1.3 นำข้อคำถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจประเมินความเหมาะสมของภาษาและความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

1.4 ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะ

ตัวอย่าง ข้อคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม

1) รูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์อยู่บนพื้นฐานแนวคิดใดบ้าง

2) รูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ควรมีหลักการอย่างไร

3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์คืออะไร

4) รูปแบบการเรียนรู้อิงโครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ควรมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อิงโครงงานอย่างไรบ้าง

5) วิธีการวัดและประเมินผลในรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทำได้อย่างไร

## 2. แบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ โดยกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตจริง 2 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบไปด้วย ข้อคำถาม 6 ข้อ ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอน คือ การค้นหาปัญหา การค้นพบความจริง การค้นพบปัญหา การค้นพบความคิด การค้นพบวิธีแก้ และการค้นพบคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ประเมินโดยการให้คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมจริง รวมถึงศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

2.2 ร่างสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมจริง จำนวน 4 สถานการณ์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการวัดตามองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยนำแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของสถานการณ์ปัญหา ข้อคำถาม และเกณฑ์การประเมิน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นนำแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตามแบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้องและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาการลงความเห็นและการให้คะแนน

+1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาขององค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละข้อ พบว่า ข้อคำถามที่ 2 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง = 0.33 น้อยกว่าเกณฑ์คือ 0.50 ผู้วิจัยไม่ได้ตัดทิ้ง แต่ทำการปรับเปลี่ยนข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากข้อคำถามดังกล่าวมีความสำคัญต่อการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้านการอธิบายข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์

ส่วนข้อคำถามที่ 1 และ ข้อคำถามที่ 3 – 6 มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.50 จึงทำการคัดเลือกไว้ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 และเพื่อให้เกิดความตรงในการวัด จึงได้ปรับแนวคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญตามความเหมาะสม

2.3 นำแบบทดสอบพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แต่มีผู้เรียนที่ตอบแบบสอบถามครบทุกข้อ จำนวน 26 คน ภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงได้นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค(Cronbach) เท่ากับ .798

2.4 เกณฑ์การให้คะแนน แบบรูบริคในการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ข้อคำถามมีจำนวน 6 ข้อ คะแนนสูงสุดข้อละ 5 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคือผู้เรียนที่มีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์มากกว่าผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า ในแต่ละข้อคำถาม กำหนดเกณฑ์คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

ตอบคำถามถูกต้องครบ 5 ประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 5 คะแนน
ตอบคำถามถูกเพียง 4 ประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 4 คะแนน
ตอบคำถามถูกเพียง 3 ประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 3 คะแนน
ตอบคำถามถูกเพียง 2 ประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 2 คะแนน
ตอบคำถามถูกเพียง 1 ประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 1 คะแนน
ตอบคำถามไม่ตรงหรือไม่ถูกต้องตามประเด็นในแนวคำตอบ	เท่ากับ 0 คะแนน

#### ตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา

ญาญาและแต้วเป็นนักสำรวจที่เดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ครั้งนี้ญาญาและแต้วเดินทางไปสำรวจพื้นที่ป่าในจังหวัดแห่งหนึ่ง จนทำให้ทั้งสองหลงทางในป่าใหญ่ ซึ่งเป็นป่าดงดิบที่มีความอุดมสมบูรณ์ เต็มไปด้วยต้นไม้และสัตว์ป่านานาชนิด

ตาราง 5 ตัวอย่างข้อคำถามแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ประเด็นการ พิจารณา	ข้อคำถาม	เกณฑ์การให้คะแนน
การลำดับ ความสำคัญ และระบุ ปัญหาที่ แท้จริง	หากนักเรียน และเพื่อนสนิท ต้องเจอ สถานการณ์ แบบญาติและ ตัว นักเรียน คิดว่าตนเอง ต้องเจอปัญหา อะไรในบ้าง	ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขตรงกับสถานการณ์ที่กำหนด และให้ เหตุผลประกอบสอดคล้องกับปัญหา..... 5 คะแนน ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขตรงกับสถานการณ์ที่กำหนด แต่ให้ เหตุผลประกอบไม่สอดคล้องกับปัญหา..... 4 คะแนน ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขตรงกับสถานการณ์ที่กำหนด แต่ไม่ ให้เหตุผลประกอบ.....3 คะแนน ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขไม่ตรงกับสถานการณ์ที่กำหนด และ ให้เหตุผลประกอบสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ.2 คะแนน ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขไม่ตรงกับสถานการณ์ และไม่ ให้เหตุผลประกอบ..... 1 คะแนน ไม่ระบุปัญหาและเหตุผลประกอบปัญหา.....2 คะแนน

### 3 แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ เกี่ยวกับความ  
รับผิดชอบในการทำโครงการ และการร่วมมือกันทำโครงการภายในกลุ่มของผู้เรียน โดยมีตัวเลือก  
ในการสังเกตพฤติกรรม คือ เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมใช้คำว่า ปฏิบัติ ไม่แสดงพฤติกรรม ใช้คำว่า  
ไม่ปฏิบัติ จำนวน 10 ข้อคำถาม ข้อละ 1 คะแนน รวมเป็น 10 คะแนน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน  
ดังนี้

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม	เท่ากับ	1	คะแนน
ผู้เรียนไม่แสดงพฤติกรรม	เท่ากับ	0	คะแนน



ตาราง 6 ตัวอย่างข้อคำถามแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

พฤติกรรม	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
ดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ได้รับมอบหมาย		
เก็บทำความสะอาดพื้นที่ทำโครงการทุกครั้ง		
ปฏิบัติตามกฎระเบียบของชั้นเรียน		
ช่วยกันแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานกลุ่ม		

### การดำเนินการวิจัย

รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ดำเนินการพัฒนาโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม และระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานเพื่อส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี

ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตลักษณะ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบ โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษา คือ

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และแนวทางในการพัฒนาพฤติกรรมจากเอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ถึงองค์ประกอบและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ในชั้นเรียนจากเอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อกำหนดนิยาม องค์ประกอบ และกระบวนการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ถึงองค์ประกอบและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความคิดวิจารณ์ญาณ และ

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากเอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อกำหนด นิยาม องค์ประกอบ และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (STEM Education) ถึงความสำคัญ องค์ประกอบและแนวทางการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อพัฒนา ทักษะและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (การออกแบบเชิง วิศวกรรม) และคณิตศาสตร์

1.5 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัย เพื่อกำหนดแนวทางในการ พัฒนาทักษะ ให้สอดคล้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

## ขั้นตอนที่ 2 การสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนการศึกษาแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่ เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งจากการ สังเคราะห์ข้างต้นพบว่า รูปแบบการเรียนรู้มี 4 องค์ประกอบ คือ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ ของรูปแบบ ขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบ

2.2 วิเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาพฤติกรรมแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน กระบวนการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ และสะเต็มศึกษา ตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียนรู้ และการวัดและประเมิน ดังปรากฏใน ตาราง 21

ตาราง 6 การวิเคราะห์แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้

องค์ประกอบ ของรูปแบบ การเรียนรู้	แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้		
	สะเต็มศึกษา (STEM Education)	การเรียนรู้โดยใช้โครงการ เป็นฐาน (PBL)	กระบวนการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ (CPS)
หลักการ/ แนวคิด/ทฤษฎี	- ความรู้ความเข้าใจและทักษะใน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์	- ปรัชญาพัฒนาการนิยม - ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ - ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้	- การคิดสร้างสรรค์ - การคิดวิจารณ์ญาณ

ตาราง 6 (ต่อ)

องค์ประกอบ ของรูปแบบ การเรียนรู้	แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้		
	สะเต็มศึกษา (STEM Education)	การเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐาน (PBL)	กระบวนการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ (CPS)
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้เรียนได้ผลิต เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจาก กระบวนการ การออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดย การใช้ความรู้จากรายวิชา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ คณิตศาสตร์	เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาสาระต่าง ๆ ตาม ความสนใจโดยอาศัย กระบวนการทำงานกลุ่ม พร้อมทั้งสร้างองค์ความรู้ และผลิตชิ้นงานผ่าน กระบวนการสืบสอบด้วย ตัวผู้เรียนเอง	เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการหาคำตอบด้วย การแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ โดยการใช้ การคิดสร้างสรรค์และ การคิดวิจรณ์ญาณ ไปสู่การเลือกวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดและ เป็นที่ยอมรับ
ขั้นตอนการ จัดกิจกรรม	1. ระบุปัญหา 2. รวบรวมข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา 3. ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา 4. วางแผนและดำเนินการ แก้ปัญหา 5. ทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุงแก้ไข 6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา	1. ขั้นเตรียมความพร้อม 2. จัดกลุ่มผู้เรียน 3. ระบุปัญหาและ ออกแบบการเก็บรวบรวม ข้อมูล 4. ปฏิบัติการทำโครงงาน 5. นำเสนอผลงาน	1. ขั้นค้นพบปัญหา 2. ขั้นการค้นหาความ จริง 3. ขั้นการค้นหาปัญหา 4. ขั้นการค้นหา ความคิด 5. ขั้นการค้นหา คำตอบ 6. ขั้นการค้นหา คำตอบที่เป็นที่ยอมรับ
การวัดและ ประเมินผล	-ประเมินกระบวนการเรียนรู้ -ประเมินการปฏิบัติหรือการ ทำงาน -ประเมินผลผลิต	-ประเมินกระบวนการ เรียนรู้ -ประเมินการปฏิบัติหรือ การทำงาน -ประเมินผลผลิต	-ประเมินกระบวนการ เรียนรู้ -ประเมินการ ปฏิบัติงาน

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ครั้งนี้ จะเป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ 3 แนวคิด ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เทคนิคกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ สะเต็มศึกษา มาใช้แต่เนื่องจากการทบทวนเอกสารที่ผ่านมา บ่งชี้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการที่เหมาะสมที่สุดส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แต่ในการจัดการเรียนรู้ที่ในระดับประถมศึกษาที่ผ่าน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานควรมีการสอดแทรกกระบวนการที่ให้นักเรียนได้ฝึกหรือพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การหาสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และการอภิปรายผล (ศศิมา อินทนะ. 2551: 96) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยสอดแทรกเทคนิคกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะดังกล่าวและเป็นประโยชน์ในการคิดหาปัญหาเพื่อเลือกหัวข้อในการปฏิบัติโครงงานนอกจากนั้น การศึกษาพฤติกรรมหรือความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ควรมีการศึกษาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและบูรณาการความรู้และทักษะสำคัญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการส่งเสริมหรือพัฒนาพฤติกรรมเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษา เกี่ยวกับ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มาสอดแทรกในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3 ระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญโดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ในลักษณะของการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป (Consensus) จากประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้ร่วมสนทนา เพื่อกำหนดรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามข้อ 2.1 ที่มี 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล

### **ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบและสร้างแผนกิจกรรม**

ผลของการดำเนินการขั้นตอนนี้ จะทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน และสังเคราะห์หน่วยการเรียนรู้โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้

3.2 กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรม ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดกิจกรรม เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือบทเรียนที่สามารถทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการบูรณาการเนื้อหาตามแนวคิดทางสะเต็มศึกษา ที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วยการสร้างนวัตกรรมหรือแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหา จากกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม โดยเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมและระยะเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละส่วนให้มีความเหมาะสม ดังตาราง 22

ตาราง 7 กิจกรรมการเรียนรู้ และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม

กิจกรรมที่	ชื่อกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)
1	1.1 ลูกบอลเจ้าปัญหา/ปากกาเจ้าปัญญา	1
	1.2 สร้างแรงบันดาลใจ	1
2	2.1 ปัญหาของฉัน ปัญหาของเธอ	1
	2.2 ปัญหาของเรา	1
3	3.1 ปิ้งไอเดีย	1
	3.2 ออกแบบและวางแผน	1
4	4.1 ปฏิบัติโครงการ 1	2
5	5.1 ปฏิบัติโครงการ 2	1
	5.2 ประเมินผลงาน	1
6	6.1 ปรับปรุงผลงาน	2
7	7.1 ทดลองผลงาน	1
	7.2 อภิปรายและสรุปผลการทำงาน	1
8	8.1 แลกเปลี่ยนเรียนรู้	1
	8.2 สรุปการเรียนรู้หลังการทำงาน	1
<b>รวม</b>		<b>16</b>

3.3 จัดทำแผนการจัดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย แผนการจัดกิจกรรมและสมุดบันทึกการบันทึกโครงการที่ฉันรัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แผนการจัดกิจกรรมแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่องที่สอน ผู้สอน เวลา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.3.2 สมุดบันทึกการเรียนรู้ เป็นสมุดบันทึกความรู้จากกิจกรรม และ ความรู้สึกของนักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงการที่ ส่งเสริมพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งหมด 8 ครั้ง ตามรูปแบบการเรียนรู้ มีพื้นที่ บันทึกความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งแบ่งเป็น ประเด็น คือ 1) สิ่งที่เราเรียนรู้วันนี้ ความรู้สึกก่อนเข้าร่วม กิจกรรม 2) สิ่งที่เราอยากปรับปรุง/แก้ไขในการเรียนวันนี้ และ 3) อยากบอกอะไรให้ผู้สอน

3.4 นำแผนการจัดกิจกรรมและสมุดบันทึกการเรียนรู้เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท พิจารณาด้านความเหมาะสมของภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา การลำดับเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา บทบาทของครูและนักเรียนในแต่ละ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ปริญญาโท

3.6 นำแผนการจัดกิจกรรมและสมุดบันทึกการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและสร้าง เสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีประสบการณ์สอนด้านโครงการ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีประสบการณ์ด้านการวัดและประเมิน ให้พิจารณาประเมิน ความเที่ยงตรงกับเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตามแบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง เป็น เกณฑ์ในการพิจารณา หลังจากคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) หากมากกว่า .50 ถือว่ามีความสอดคล้อง ไม่ต้องปรับปรุง แต่ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า หรือเท่ากับ .50 จะต้องทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (วรณี แกมเกตุ. 220 – 221) ก่อนนำไปศึกษานำร่อง แผนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านการดำเนินกิจกรรมของผู้สอน (PDA) พบว่า ระยะเวลาที่ 1 เตรียมความพร้อม กิจกรรมที่ 1 ประเด็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียน ระยะเวลาที่ 2 จัด กิจกรรม กิจกรรมที่ 5 – 7 ประเด็นการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น และ กิจกรรมที่ 6 ประเด็นการ ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจและให้คำแนะนำ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.33 ซึ่ง น้อยกว่าเกณฑ์ 0.50 ผู้วิจัยไม่ได้ตัดประเด็นดังกล่าวทิ้งไป แต่ทำการปรับปรุงและเปลี่ยนกิจกรรม ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนั้นยังพบว่า ระยะเวลาที่ 2 จัดกิจกรรม ในกิจกรรมที่ 3 ประเด็นการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น และระยะเวลาที่ 3 ประเมินผล ในกิจกรรมที่ 8 การประเมินผล การร่วมกิจกรรมโดยภาพรวม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ .67 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมตาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นอกนั้นพบว่า แนวทางการดำเนินกิจกรรมของผู้สอน ระยะเวลาที่ 1 เตรียมความพร้อม กิจกรรมที่ 1 ประเด็นจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจ และการจัดกลุ่มผู้เรียนลดความรู้ความสามารถระยะที่ 2 จัดกิจกรรม กิจกรรมที่ 2 – 7 ประเด็นการตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจและให้คำแนะนำ การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น ที่ไม่ได้ถูกกล่าวถึงก่อนหน้า และระยะที่ 3 ประเมินผล กิจกรรมที่ 8 ประเด็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอผลงาน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

#### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้

เป็นการศึกษาโดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ไปทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริงอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคระหว่างดำเนินการ เพื่อนำมาปรับปรุงให้รูปแบบการเรียนรู้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คำนวณประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ตามค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ตามแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, มกราคม - มิถุนายน: 5-20) ที่ระบุว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่เป็นการฝึกฝนและพัฒนาซึ่งเป็นเกณฑ์จิตพิสัย ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน ผู้ศึกษาจึงตั้งไว้ที่ระดับ 75/75 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้

75 (E1) คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในรูปแบบการสอน คิดเป็นร้อยละ จากการฝึกปฏิบัติ การทำแบบทดสอบหรือทำกิจกรรมระหว่างเรียน

75 (E2) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียน คิดเป็นร้อยละจากการฝึกปฏิบัติ การทำแบบทดสอบหรือการทำกิจกรรมหลังเรียน

4.2 สรุปผลการทดลองสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น นำไปปรับปรุงแก้ไข กิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

#### ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้

กระบวนการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินการเพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดำเนินการทดลองในผู้เรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 8 ครั้ง เป็นเวลา 16 ชั่วโมง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังทดลอง (The Pretest Posttest Control Group Design) ที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและมีคุณลักษณะทางสองกลุ่มเหมือนกัน (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. 2554: 201) ดังภาพประกอบ 11

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
R	E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
	C	T <sub>2</sub>	-	T <sub>2</sub>

ภาพประกอบ 10 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง

เมื่อ R หมายถึง	กระบวนการสุ่ม
E หมายถึง	กลุ่มทดลองได้รับการกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
C หมายถึง	กลุ่มควบคุมได้รับการส่งเสริมให้ทำโครงการด้วยการสอนปกติ
T <sub>1</sub> หมายถึง	การวัดผลก่อนการใช้รูปแบบการเรียนรู้
T <sub>2</sub> หมายถึง	การวัดผลก่อนการใช้รูปแบบการเรียนรู้
X หมายถึง	การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ช่วง โดยผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 34 คน เป็นกลุ่มควบคุม 17 คน และกลุ่มทดลอง 17 คน โดยกลุ่มทดลองทำการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม และกลุ่มควบคุมส่งเสริมให้ผู้เรียนทำโครงการด้วยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการ โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพดังนี้

ช่วงที่ 1 ก่อนการใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ไปวัดกับกลุ่มผู้เรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ช่วงที่ 2 ระหว่างการดำเนินการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรม ประเมินผลการทำกิจกรรม และพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ และตรวจสมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน



ช่วงที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปวัดกับกลุ่มผู้เรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และวัดแบบประเมินพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์กลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง

การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมสามารถพิจารณาได้จาก หลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามแนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของ รัตนะ บัวสนธ์ (2554: 228-235) มีรายละเอียดดังนี้

1. จัดระเบียบข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาแยกตามการได้มาซึ่งข้อมูล
2. กำหนดรหัสของข้อมูล (Coding)
3. การสร้างข้อสรุปชั่วคราว เป็นการสรุปข้อมูลเชื่อมโยงดัชนีคำหลักเข้าด้วยกัน โดยการเขียนประโยคที่แสดงความสัมพันธ์ถึงระหว่างคำหลัก เพื่อลดทอนข้อมูลให้เหลือเฉพาะประเด็นหลักๆ
4. การสร้างบทสรุป เขียนเชื่อมโยงข้อสรุปชั่วคราวที่ผ่านการตรวจสอบยืนยันแล้วเข้าด้วยกัน จนได้บทสรุปที่ใหญ่ขึ้นและมีความสัมพันธ์กับบทสรุปย่อย
5. การพิสูจน์ความน่าเชื่อถือ โดยการย้อนกลับไปพิจารณาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลว่าเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพหรือไม่

#### การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

เพื่อให้งานวิจัยบรรลุเป้าหมายและได้ผลการวิจัยตามความมุ่งหมายของการวิจัยที่กำหนดไว้แล้ว ผู้ศึกษาได้ใช้สถิติวิเคราะห์ในการดำเนินการจัดกระทำข้อมูล ดังต่อไปนี้

ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่มีต่อพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน

### การพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัยก่อนลงมือเก็บข้อมูล พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด ได้แก่ วิธีการวิจัย เหตุผลในการทำวิจัย สาระสำคัญในการวิจัย รวมถึงการเก็บรักษาข้อมูล แหล่งข้อมูล ชื่อ สกุลเป็นความลับ ตลอดจนอธิบายผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมวิจัย โดยผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิที่จะให้ความร่วมมือหรือเปลี่ยนใจถอนตัวออกจาก การวิจัยได้ พร้อมทั้งได้รับความยินยอมจากผู้บริหารสถานศึกษาแต่ละแห่งให้ผู้วิจัยและคณะ สามารถเข้าไปดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลวิจัยได้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอหนังสือรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ จาก สถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขออนุญาตทำการวิจัย ในมนุษย์นั้น คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ได้พิจารณาและ ออกใบอนุญาตให้ผู้วิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามหนังสือรับรองเลขที่ SWUEC/X-224/2561



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ที่ใช้วิธีการศึกษาแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ด้วยการศึกษ เอกสาร การสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ หลักการ ขั้นตอนหรือขั้นการจัดกิจกรรม บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน และการวัดและประเมินผล และทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้  $E_1/E_2$  เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลของการวิจัยระยะนี้ถูกนำมาพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมเพื่อนำไปใช้ใน ระยะที่ 2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อให้เป็นไปตามความมุ่งหมายของการวิจัย จึงได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามระยะการวิจัยคือ

#### ผลการวิจัย ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาระยะนี้ ผู้วิจัยต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการศึกษาเอกสารในอดีต พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนใน 3 ลักษณะ คือ รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน และรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดแทรกเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากแนวทางการจัดกิจกรรม 3 ลักษณะดังกล่าว โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ ขั้นตอนของรูปแบบ และการวัดและประเมิน เก็บข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อระบุนายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ หลังจากนั้นจึงนำผลการสนทนากลุ่มไปสร้างรูปแบบการเรียนรู้ ทำแผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ไปศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้และพัฒนารูปแบบการเรียนรู้หลังการศึกษานำร่องให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระยะที่ 2 ต่อไป

### ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- 1.1 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้
- 1.2 หลักการของรูปแบบการเรียนรู้
- 1.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม
- 1.4 บทบาทของผู้ร่วมกิจกรรม
- 1.5 การวัดและประเมินผล

### ผลการวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาระยะนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในระยะเวลาที่ 1 เพื่อให้เป็นไปตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 2 โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ฉบับนำร่อง เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75/75 ตามที่ได้กำหนดไว้ หลังจากนั้น มีการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยวิธีการวิจัยเชิงทดลอง และทดสอบสมมติฐานด้วยการเปรียบเทียบพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์หลังร่วมกิจกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ซึ่งมีตัวแปรคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม และนำข้อมูลจากการสังเกตการดำเนินกิจกรรมมาปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยนำเสนอผลการวิจัยในระยะนี้ ออกเป็น 3 ตอน คือ

#### ตอนที่ 1 ผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมไปศึกษานำร่อง

- 1.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับนำร่อง)
- 1.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง)

#### ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง)

#### ตอนที่ 3 ผลสรุปการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้

X	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	หมายถึง ค่าสถิติ t-test
F	หมายถึง ค่าสถิติ F-test
df	หมายถึง ระดับความเป็นอิสระ

### ผลการวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม

การวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา ด้วยการวิเคราะห์เอกสารและสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้ตามองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ หลักการ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการวัดและประเมินผล จึงพบว่าควรเพิ่มองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้อีก 1 องค์ประกอบ คือ บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งจะถูกนำเสนอไว้ในตอนที่ 1 ผลของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามวิธีการวิจัยและพัฒนา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

##### 1.1 หลักการของรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง)

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมมีพื้นฐานมาจาก 3 แนวคิดด้วยกัน ได้แก่ 1) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการนำขั้นตอนการออกแบบวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ 2) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และ 3) แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

นอกจากนี้ข้อมูลจากการวิเคราะห์สนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พบว่ารูปแบบการเรียนรู้พัฒนามาจาก 3 แนวคิดดังกล่าวข้างต้น โดยมีรากฐานจากปรัชญาที่พัฒนาการนิยมและปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) โดยประกอบขึ้นจากแนวคิดทางจิตวิทยาและแนวคิดทางสังคมวิทยา ซึ่งจิตวิทยา หมายถึง กระบวนการคิดที่เน้นเพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยประกอบไปด้วย Convergent และ Divergent เข้าร่วมกัน ส่วนสังคมวิทยา มาจาก กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่เป็นคุณอำนวยความสะดวก (Facilitator) เพื่อให้เกิดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อผู้เรียนร่วมมือกันคิดอาจจะได้คำตอบออกมาจำนวนมาก และจำเป็นต้องเลือกมาเพียงคำตอบเดียวเพื่อที่จะใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการเลือกคำตอบสุดท้ายที่ได้มานั้นคือการคิดวิจารณ์ญาณ ดังนั้น การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงมีความคิดวิจารณ์ญาณประกอบอยู่ด้วย

“จากความเห็นของอาจารย์ มีปรัชญาพัฒนาการนิยมของ John Dewey พวก Learning by doing และปรัชญาคอนตรัคติวิสต์ ถือว่าใหญ่กว่าทฤษฎีมีค่าเท่าเทียมกัน ซึ่งเป็นปรัชญาที่คุม โมเดลนี้อยู่จริง ๆ แล้ว ภายใต้ปรัชญาคอนตรัคติวิสต์นี้ ยังมีทฤษฎีของ Collaborative Learning ที่เป็นทฤษฎีทางสังคม ก็คือ เราเรียนรู้ร่วมกัน เด็กเรียนรู้ด้วย มีครูเป็น Facilitator มีเด็กเป็นคนปฏิบัติ ครูก็ต้องมีการเสริมแรง และเทคนิคอื่น ๆ เพิ่มเข้ามา...จริง ๆ แล้วอยากให้เพิ่มทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข เป็นทฤษฎีของคนไทย ลองไปหาดู ในห้องสมุด เราก็มี มันมีอยู่ให้ไปรีวิวเพิ่มเติม”

(ปรัชญาสำคัญที่อธิบายรูปแบบการเรียนรู้)

ข้อสรุปจากท่านสุชุม ท่านประณต และท่านประภา

“ตัวเองมองว่ามันไม่ใช่ Co-operative มันน่าจะเป็น Collaboration มากกว่า มันจะตรงกับ Vygotsky แล้วมันจะได้ไปอย่างที่บอก ไปศตวรรษที่ 21 ซะ เพราะมันไม่ใช่แค่คิด ร่วมกันเฉยๆ มันมีสะท้อนอะไรหลายอย่าง...คิดสร้างสรรค์เนี่ย จริง ๆ แล้วมันมีคิดวิจารณ์ญาณ อยู่ในนั้นด้วย คิดสร้างสรรค์เนี่ย บางทฤษฎีเค้าพูดไว้นะ พอคิดออกมาเยอะๆ ทำที่สุดก็เลือกมา อันหนึ่ง เพื่อที่จะใช้แก้ปัญหาของเรา ตอนที่จะเลือกหนึ่งอันนี้แหละเป็นการคิดวิจารณ์ญาณ เพราะฉะนั้น เค้าก็เลยบอกว่า ความคิดสร้างสรรค์ในทฤษฎีหนึ่งเนี่ย ก็ยังมีบอกว่ามีความคิด วิจารณ์ญาณอยู่ในนั้นด้วยก็มีนะ”

(แนวคิดทางสังคม)

ท่านพิกุล

“แสดงว่าจิต หมายถึง กระบวนการคิดที่เน้นเพื่อพัฒนากระบวนการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ส่วนอีกอัน สังคม เป็นกระบวนการร่วมมือกันทำงานเพื่อให้เกิด พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เลยมองย้อนที่ตัวโมเดล จิต คือ กระบวนการคิด คือ ได้อยู่ เพราะมันมีอยู่แล้วใน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS) ... บางคนเข้าใจว่าคิดสร้างสรรค์เป็น Divergent ไข่ปาว แล้วคิดวิจารณ์ญาณเป็น Convergent แต่คือจริง ๆ แล้วคิดสร้างสรรค์มีทั้ง Convergent และ Divergent นะ”

(แนวคิดทางปัญญา)

ท่านสุนนท์

“ให้เดินตามขั้นตอนของ วิศวกรรม ว่าเค้าจะทำยังไง ส่วนคณิตศาสตร์ เป็น Content เด็กประถมจะบวก ลบ คูณ หาร เก็บสถิติ อะไรก็แล้วแต่ แต่ให้สะท้อนความเป็น คณิตศาสตร์เสร็จแล้วในขั้นนี้ จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ มีการวางแผน มีการแสวงหา ความรู้ อยู่ในขั้นนี้ทั้งหมด...เราเรียนรู้ร่วมกัน ก็คือเด็กเรียนรู้ด้วยกัน มีครูเป็น Facilitator และมี เด็กเป็นคนปฏิบัติ”

(ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง)

ข้อสรุป จาก ท่านสุขุม, ท่านประณต และท่านประภา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้

ขั้นตอนแรกของรูปแบบการเรียนรู้เริ่มต้นจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของ รูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ต่างๆ ให้ตอบวัตถุประสงค์ที่ได้ กำหนดไว้ โดยเริ่มแรกผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ไว้เพียงวัตถุประสงค์ เดียวเท่านั้น คือ เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แต่ต่อมากลับพบว่าวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพียงข้อเดียวนั้นยังไม่เพียงพอ เนื่องจากยังไม่ ครอบคลุมเพราะรูปแบบการเรียนรู้ไม่ได้มีแค่พฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพียงอย่าง เดียว แต่การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้มีทั้งที่เกิดจากการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ เพียงคนเดียวและการปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดผลลัพธ์ของการเรียนรู้ (Learning Outcome) นอกจากการคิดวิเคราะห์ปัญหาซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วยังมีทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration Skills) อีกด้วย ดังนั้น เพื่อให้วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงได้กำหนด วัตถุประสงค์เพิ่มขึ้นอีก 1 ข้อ รวมเป็น 2 ข้อ คือ 1. เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ และ 2. เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมเรียนรู้แบบร่วมมือ

“ถ้าไปดูการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม หนังสือจะพูดถึงว่า Team Work เป็น ยังไง ผู้เขียนจะพูดไปถึงตอนจบ ชั้นที่ 6 นะเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ถ้า ทำคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มมันจะเป็นยังไง มันจะสะท้อนออกมาในขั้นนี้ .... Collaboration Skills มันคือ 1 ในศตวรรษที่ 21 นะ ไม่ต้องมารอในขั้นจัดการกลุ่มร่วมมือได้ไหม เริ่มจากขั้นที่ 1 เตรียม ความพร้อมเลยได้ไหม”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านพิกุล

“เหมือนว่าเราเป็นนักเรียนนะขั้นนี้ ฉันกำลังใช้การคิดอะไรอยู่ เพราะฉะนั้นจะไปวัดตัวนั้น เหมือนว่าขั้นที่ 1 ฉันจะวัดความคิดสร้างสรรค์นะ ฉันจะวัดตัวไหนใน 4 ตัวนั้น ขั้นที่สอง สมมติว่าเป็นวัดวิจารณ์ญาณ จะวัดยังไงก็ไปวัดตัวนั้น”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านสุคนธ์

“ไม่ใช่แค่ความคิดสร้างสรรค์นะ มันมีความคิดอย่างอื่นด้วย ผู้วิจัยต้องไปคิดว่า เด็กจะเกิดความคิดอะไรขึ้น”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านพิศุทธิ

“เนื่องจาก Learning Outcome นั้น คือ การคิดวิเคราะห์ปัญหา มันเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ การเรียนรู้ร่วมกัน และการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านสุชุม

### 1.3 ชั้นการดำเนินกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยสอดแทรกเทคนิคแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถแบ่งการดำเนินกิจกรรมออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะเตรียมความพร้อม และ 2) ระยะการปฏิบัติกิจกรรม โดยแต่ละระยะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### ระยะที่ 1 ระยะเตรียมความพร้อม

ก่อนที่จะนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้โดยสอดแทรกเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมต่างๆ ก่อนการดำเนินกิจกรรมการสอดแทรกเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ซึ่งเสมือนเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีคุณสมบัติต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ เช่น การให้ความรู้เบื้องต้นแก่ผู้เรียน การกำหนดบทบาทของผู้เรียน และการจัดกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความหลากหลาย ไม่ใช่เป็นกลุ่มเฉพาะคนคะแนนสูงหรือคนคะแนนน้อย พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขในการทำโครงการว่าต้องมา



จากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเท่านั้น เป็นต้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จตรงตามแผนและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

### ระยะที่ 2 ระยะการปฏิบัติกิจกรรม

หลังจากที่เตรียมความพร้อมของผู้เรียนโดยการทบทวนประสบการณ์เดิมและจัดกลุ่มผู้เรียนเรียบร้อยแล้ว ต่อมาจะเข้าสู่ระยะการปฏิบัติกิจกรรมหรือการเข้าสู่โมเดลของการเรียนรู้โดยสอดแทรกเทคนิคแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งระยะที่ 2 นี้ ประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ 1) ขั้นระบุ วิเคราะห์ปัญหา และรวบรวมข้อมูล 2) ขั้นตอนออกแบบวางแผน และกำหนดวิธีการแก้ปัญหา 3) ขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นนี้จะมีรายละเอียดย่อยอีก 3 ขั้นตอน ได้แก่ 3.1) ทดลอง 3.2) ประเมินผล 3.3) ปรับปรุง และขั้นตอนสุดท้ายของระยะการปฏิบัติกิจกรรมของการเรียนรู้โดยสอดแทรกเทคนิคแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ 4) ขั้นรายงานผลการดำเนินงานและนำเสนอผลงาน ทั้งนี้ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังตาราง 8

ตาราง 8 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง)

ระยะ	ขั้นตอน	รายละเอียด
1. ระยะเตรียมความพร้อม	การเตรียมความพร้อมผู้เรียน	- ผู้เรียนต้องได้รับการทบทวนประสบการณ์เดิมและให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติโครงงาน มีการจัดกลุ่มสำหรับการทำโครงงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว - ประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนใช้ในการจัดทำโครงงานต้องมาจากปัญหาในชีวิตประจำวันที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิต
2. ระยะการปฏิบัติกิจกรรม	ขั้นที่ 1 ระบุ วิเคราะห์ปัญหา และรวบรวมข้อมูล	- ระบุสถานการณ์ปัญหารอบตัวอย่างหลากหลายและคัดเลือก - วิเคราะห์และแสดงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา - กำหนดเกณฑ์และคัดเลือกปัญหาที่ชัดเจนที่สุด
	ขั้นที่ 2 ออกแบบวางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา	- คิดวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และหลากหลาย - กำหนดเกณฑ์ ประเมินและคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหา - คิด และระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ตาราง 8 (ต่อ)

ระยะ	ขั้นตอน	รายละเอียด
2. ระยะเวลา ปฏิบัติ กิจกรรม	ขั้นที่ 3 การ นำไปใช้และ ดำเนินการ แก้ปัญหา	- ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอน - ประเมิน ผลการแก้ปัญหา - ปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา ทดลองซ้ำ
	ขั้นที่ 4 รายงาน ผลการ ดำเนินงานและ นำเสนอผลงาน	- นำเสนอผลการปฏิบัติโดยใช้เทคโนโลยี

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสนทนากลุ่ม พบว่าแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะเตรียมความพร้อม และระยะปฏิบัติกิจกรรมหรือการเริ่มต้นโมเดล โดยในระยะที่ 1 ระยะเตรียมความพร้อมโดยผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมโดยมีผู้เรียนเป็นผู้ร่วมกิจกรรม และระยะที่ 2 ระยะปฏิบัติกิจกรรม มี 4 ขั้นการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องร่วมลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นลำดับตามขั้นตอน

“การให้ความรู้พื้นฐาน กับการจัดกลุ่มตามความสนใจ เนี่ยมันไม่ใช่ข้อเด่น แต่มันเป็น ตัวช่วยให้ประสบความสำเร็จ อะไรนะ การสอนแบบนี้จะประสบความสำเร็จได้ เหมือนเค้าเรียกว่า Condition (เงื่อนไข)...ระยะที่หนึ่งที่เราเตรียมความพร้อม ทบทวนประสบการณ์เดิม มันก็ควรจะ Start ตั้งแต่เป็นกลุ่มถูกไหม มันไม่ใช่มา Start รอระยะที่สอง เพราะว่าตอนนี่ ส่วนของ Collaboration skill มันคือ 1 ใน 4 ในศตวรรษที่ 21 นะ ไม่ต้องมารอในขั้นที่สองได้ไหม เริ่มจากขั้นที่หนึ่งเลยได้ไหม...มันเหมือนเป็นการเตรียมผู้เรียนอะว่า ก่อนที่จะเรียน ผู้เรียนต้องมีคุณสมบัติยังไง ก่อนที่เราจะสอนได้ประสบความสำเร็จเนี่ย ผู้เรียนควรมีความรู้แบบนี้...เราทำอย่างนี้ได้ไหม ว่า ระยะที่หนึ่ง ระยะเตรียมผู้เรียน มันก็จะเป็นหนึ่งกับสอง มองว่ามันจะเอามารวมกันได้ไหม สมมติว่าระยะหนึ่งระยะเตรียมผู้เรียน ระยะที่สองก็ระยะปฏิบัติการ แล้วก็มีย่อย ๆ ในนั้นส่วนระยะที่สามก็เหมือนทำอะไรใหญ่ ๆ ในนั้น ต้องเห็นภาพ”

(การเตรียมความพร้อมผู้เรียน)

ท่านพิบูล

“พีเห็นด้วยนะ ระยะเวลาที่ 1 เตรียมความพร้อม และ 2 จัดกลุ่มผู้เรียน อยู่ด้วยกันเลย”

(การเตรียมความพร้อมผู้เรียน)

ท่านพิศุทธิ

“ซึ่งการกระตุ้น การแบ่งบทบาทหน้าที่เนี่ย จริง ๆ มันเป็นส่วนตอนเล็ก ๆ ที่อยู่ในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของเค้า ชั้นเตรียมความพร้อม อาจจะเอาส่วนของการจัดกลุ่ม การแบ่งบทบาทหน้าที่อาจจะเป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียน Sub ย่อยไปอยู่ในนั้นได้ อาจารย์คิดว่า ไม่น่าจะเป็นตัวใหญ่ ใส่ไว้ได้นะ อาจารย์คิดว่ายังใส่ไว้ได้นะ แต่อาจารย์คิดว่าระยะหนึ่ง น่าจะเป็นการทบทวนประสบการณ์เดิม ให้ความรู้เบื้องต้นมากกว่า แล้วย่อย ๆ จะลงรายละเอียด ว่าทบทวนประสบการณ์เดิมยังไง กำหนดบทบาทผู้เรียนยังไง ก็สามารถใส่ในรายละเอียดย่อย ๆ ได้ มันเหมือนกับว่าแล้วแต่ผู้สอน”

(การเตรียมความพร้อมผู้เรียน)

ท่านสุคนธ์

“สองขั้นนี้จะไม่รวมอยู่ในอันนี้ แต่ให้ทำก่อน ก็คือ PBL ระยะเวลาที่หนึ่งกับสอง ให้ทำก่อนเริ่มต้นโมเดล เตรียมความพร้อม ให้ไปจัดกลุ่ม คือ อาจารย์มารุต เนี่ยให้ความเห็นว่ามันเป็นสิ่งที่ครูต้องทำแล้วโดยปกติ เพราะฉะนั้นเนี่ยให้แยกออกไปทำก่อนให้เรียบร้อย”

(การเตรียมความพร้อมผู้เรียน)

ข้อสรุป จาก ท่านสุชุม, ท่านประณต และท่านประภา

#### 1.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมจำเป็นต้องระบุบทบาทของผู้เข้าร่วมกิจกรรมและผู้ดำเนินกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้กิจกรรมที่ดำเนินการบรรลุไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้จะต้องเขียนบทบาทหรือเงื่อนไขการจัดกิจกรรมของครูเข้าไปด้วยว่ามีหน้าที่บทบาทต้องทำอะไรบ้าง โดยหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้สอนคือการดำเนินกิจกรรมและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน (Facilitator) ตามหลักการและคงอัตลักษณ์ของรูปแบบการเรียนรู้ไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้แสวงหาความรู้ในประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่ตนเองสนใจ

“ต้องเขียนบทบาทหรือเงื่อนไขการจัดกิจกรรมของคุณเข้าไปด้วย ว่าต้องทำอย่างไร”

(การกำหนดบทบาทของผู้สอน)

ท่านสุคนธ์

“ผู้สอนตั้งไปทำยังไงไม่รู้นะ เพื่อที่จะสร้างสถานการณ์ออกมา ฟุ้งเป้าให้หัวข้อเป็น STEM ซึ่งจะต้อง Depend on ผู้เรียน มันจะได้ไม่ต้องกำหนด Theme ให้เค้า ให้เค้าได้เลือกเอง”

(ผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้)

ท่านพิกุล

“ท่านประกากล่าวว่า มันจะมี 5E หรือ 7E มันจะมีวิธีการ Inquiry ทางวิทยาศาสตร์ ให้ไปดูตัวนั้น เอาอันนั้นมาเข้า T นั้น ท่านสุชุมแนะนำว่าให้ใช้เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยในการสืบค้น ส่วน E เนี่ย เป็น Process ของ STEM คือให้เดินตามขั้นตอนของ วิศวกรรม ว่าเค้าจะทำยังไง ส่วนคณิตศาสตร์ เป็น Content เด็กประถมจะบวก ลบ คูณ หาร เก็บสถิติ อะไรก็แล้วแต่ แต่ให้สะท้อนความเป็นคณิตศาสตร์เสร็จแล้วในขั้นนี้ จะต้องมี การกำหนดวัตถุประสงค์ มีการวางแผน มีการแสวงหาความรู้ อยู่ในขั้นนี้ทั้งหมด...เราเรียนรู้ร่วมกัน ก็คือเด็กเรียนรู้ด้วยกัน มีครูเป็น Facilitator และมีเด็กเป็นคนปฏิบัติ”

(ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง)

ข้อสรุป จาก ท่านสุชุม, ท่านประณต และท่านประกา

### 1.5 แนวทางการวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม จำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 3 ประการ เพื่อให้การวัดและการประเมินผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งได้แก่ 1) ผลที่เกิดกับผู้เรียน 2) แนวทางการวัดและประเมินผล และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) ผลที่เกิดกับผู้เรียน

เมื่อผู้สอนได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมแล้ว จำเป็นต้องทำการวัดผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผลที่เกิดกับผู้เรียนที่สำคัญของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม คือ การการแสดงผลออกถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาในแต่ละขั้นตอนว่าแต่ละ

ขั้นตอนมีผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอีกอะไรบ้าง อาจเป็นทักษะต่างๆ ของผู้เรียน เช่น ขั้นระบุ วิเคราะห์ ปัญหา และรวบรวมข้อมูล ผู้สอนจะต้องศึกษาและวิเคราะห์ว่าขั้นนี้จะเกิดความคิดอะไรในตัวผู้เรียนบ้าง อาจจะเป็นการคิดวิพากษ์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น

## 2) แนวทางการวัดและประเมินผล

จากการที่ผู้สอนพิจารณาผลที่เกิดกับผู้เรียนแล้วว่าแต่ละขั้นตอนผู้เรียนจะเกิดผลหรือมีพฤติกรรมอะไรบ้าง หลังจากนั้นจึงทำการหาแนวทางวัดและประเมินผล โดยทำการนิยามถึงสิ่งที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน เช่น หากต้องการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ งานที่ผู้เรียนได้ทำจะต้องมีลักษณะอย่างไรถึงสะท้อนถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือหากเป็นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม ผู้สอนสัมภาษณ์พูดคุยกับผู้เรียนแล้วจะต้องมีข้อความ (Quote) ใดๆที่สะท้อนถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อจะได้วัดได้อย่างชัดเจนและวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

## 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินที่ดีจำเป็นต้องเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินอย่างเหมาะสม ดังนั้นเมื่อทราบแล้วว่าต้องวัดผลอะไรที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และแนวทางการวัดหรือนิยามการวัดที่ชัดเจนแล้ว ขั้นตอนมาคือการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะวัดมากที่สุด ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมี 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ 1) แบบสังเกต ใช้สำหรับการสังเกตพฤติกรรมหรือผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยต้องออกแบบให้ครอบคลุมขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมในระยะ 2 ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุ วิเคราะห์ปัญหา และรวบรวมข้อมูล ขั้นออกแบบวางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ขั้นการนำไปใช้และดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นรายงานผลการดำเนินงานและนำเสนอผลงาน 2) การประเมินผลงานด้วยตนเอง (Self-Assessment) คือ การให้ผู้เรียนสะท้อนถึงผลงานของตนเอง อาจเป็นรูปแบบการเขียนบันทึกประจำวัน (Diary) ซึ่งหากเลือกให้ผู้เรียนประเมินผลงานด้วยตนเอง ผู้สอนจำเป็นต้องสอนและอธิบายวิธีการบันทึกให้กับผู้เรียนอย่างละเอียด โดยแบ่งเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนบันทึกได้ถูกต้อง โดยอาจมีหัวข้อให้ เช่น นักเรียนทำอะไรได้ดี ต้องพยายามอะไรอีก และอยากปรับปรุงอะไร เป็นต้น และ 3) การใช้การตรวจสอบรายการ (Checklist) แทนการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) เนื่องจากมีเกณฑ์ต่างๆ มากเกินไป และจำเป็นต้องผ่านเกณฑ์แรกก่อนถึงจะสามารถไต่ระดับไปเกณฑ์ในระดับต่อไปได้ ดังนั้นการใช้การตรวจสอบรายการโดยพัฒนามาจากนิยามการวัดและการประเมินผลที่เกิดกับผู้เรียนแล้วระบุลักษณะของพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียนให้ครบถ้วน แล้วตรวจสอบสิ่งที่ผู้เรียนมี

การแสดงออกเกิดขึ้นในแต่ละรายการหรือไม่ เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลที่เกิดกับผู้เรียน หลังจากดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมเรียบร้อยแล้ว

“อย่างเช่นว่า ปัญหา ชั้นรับรู้ปัญหาเนี่ย เด็กใช้ความคิดอะไรอยู่ ต้องวัดตัวนั้น... มันไม่ได้วัดแค่ตัวความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ญาณนะ”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านพิศุทธิ

“มันไม่ใช่แค่ความคิดสร้างสรรค์นะ มันมีอย่างอื่นด้วย อย่างชั้นที่หนึ่งเนี่ย ผู้วิจัยต้องไปคิดว่ามันจะเกิดความคิดอะไรในเด็ก...มันจะต้องมี Quote ออกมาว่าเด็กพูดอย่างนี้ นะ แสดงถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ งานต้องสะท้อนว่าพฤติกรรมอะไร ..ที่นี้มันจะมี อีกนะว่า สะเต็มไม่จำเป็นต้องเกิด Invent ออกมาอาจจะเป็นวิธีการก็ได้...แต่สะเต็มเป็นวิธีการก็ได้ มันก็คือ โดดเด่นตรงนี้แหละ ซึ่งสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้นของสะเต็ม มันต้องตอบสนองของความเป็นอยู่ในชีวิตเรา แล้วมันอาจจะเป็นวิธีการก็ได้”

(ผลที่เกิดกับผู้เรียน)

ท่านพิกุล

“เหมือนเราเป็นนักเรียนนะชั้นนี้ ฉันกำลังใช้ความคิดอะไรอยู่ เพราะฉะนั้นจะไปวัดตัวนั้น เหมือนชั้นที่หนึ่ง ฉันจะวัดความคิดสร้างสรรค์นะ ฉันจะวัดความคิดสร้างสรรค์ตัวไหน ชั้นที่สอง สมมติว่าเด็กเกิดความคิดวิจารณ์ญาณ จะยังยังไง ก็ไปวัดตัวนั้น...ถ้าอันไหน มันออกมาได้ว่า มันเกิดพฤติกรรมอะไรบ้างในแต่ละชั้น เหมือนชั้นระบุปัญหาเด็กจะต้องวัดอะไร...แล้วอย่างนี้จะต้องมีแบบวัด แบบสังเกตใหม่”

(เครื่องมือวัดและประเมินผล)

ท่านสุนนท์

“ทุกอันมันคือการวัดและประเมินแบบ Formative ยกเว้นพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ อันนั้นแน่นอนอยู่แล้ว”

(แนวทางการวัดและประเมินผล)

ท่านประภา

“ Learning Outcome มันจะเป็นอะไร ...นั่นมันก็เป็นกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดที่มันเกิดขึ้น เป็น Learning outcome ท่านสุชุม จึงแนะนำว่าให้ใช้ตัว T สะ ไอตัวเทคโนโลยีในการนำเสนอให้กำหนดเป็นเกณฑ์”

(แนวทางการวัดและประเมิน)

“ผู้เชี่ยวชาญให้เครื่องมือมาสามอันก่อน แบบสังเกต ต้องมีอยู่แล้ว อันนี้คือวิธีการ อันนี้คือเครื่องมือ ก็คือใช้การสังเกตพฤติกรรม ก็คือ มีแบบสังเกต ออกแบบให้คุมสี่ขั้น คือการสังเกตจะ Design ออกมาอย่างไรก็แล้วแต่ ให้คุมสี่ขั้น การประเมินผลงาน... Self-assessment มันคือ Reflection แต่ว่ามันเป็น Self-reflection คือ คิดว่า เผอิญว่า เด็กก็เขียนกัน เป็นเหมือน diary คือ ให้เด็กทำทุกวันในสามประเด็น คือ แต่ว่าตรงนี้ต้องสอนให้เด็กด้วยนะ แบบว่าให้เขียนว่าทำอะไรได้ดี ต้องพยายามอะไรอีก และอยากปรับปรุงอะไร อยากจะพยายามอะไรอีก ให้ยึดที่เป้าหมายแล้วดูว่า ทำอะไรได้ดีแล้ว แล้วอยากจะทำอะไรในวันพรุ่งนี้ อยากปรับปรุงอะไรอะไรแบบนี้ ก็ให้เขียนเป็น Diary...”

(เครื่องมือวัดและประเมินผล)

ข้อสรุป จาก ท่านสุชุม, ท่านประณต และท่านประภา

“ออกกรูบรีค มันเยอะงะ ถ้าจั้นให้เป็น Checklist เช่น ปัญหา ระบุลักษณะของปัญหาว่ามันจะต้องมีการยืดหยุ่น โยงบริบท มี STM เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ต้องเกี่ยวกับความสนใจกับผู้เรียน ต้องเป็นไปตามเทรน ถ้าเป็น ก็ Check ไม่ต้องเอากรูบรีค ไม่ต้องดูว่ามันเป็นมากน้อยแค่ไหน เพราะว่าคือเด็กประถม ก็เลยให้เป็น Checklist ในแต่ละ STEP ก็มีผลงานของมันอะ ให้วางแล้วเอาตัวนี้มาจับ แล้วใส่ Checklist ลงไป”

(ลักษณะของแบบสังเกตพฤติกรรม)

ท่านประณต

## ผลการวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้

### ตอนที่ 1 ผลของการนำรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมไปศึกษานำ

#### ร่อง

#### 1.1 ผลการศึกษาระดับประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับ

#### นำร่อง)

ในส่วนนี้เป็นส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัยข้อที่ 1 ด้วยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากผลลัพธ์การดำเนินกิจกรรมระหว่างเรียนต่อผลลัพธ์เมื่อกิจกรรมดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว (Efficiency of Process/Efficiency of Product) คือ ทำการวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียน ประเมินผลการทำกิจกรรม ผลงานและการร่วมมือกันทำงาน เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process) และวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังดำเนินกิจกรรมเป็น (Efficiency of Product) โดยกำหนดเกณฑ์ 75/75 ทำการทดลองจัดกิจกรรมกับผู้เรียนจำนวน 26 คน เป็นเวลา 16 ชั่วโมง

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง)

การหาประสิทธิภาพ	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์ประเมิน
ด้านกระบวนการ	26	30	22.88	3.30	78.18	75
ด้านผลผลิต	26	30	24.82	3.90	82.74	75

จากตาราง 9 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง) มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.18/82.74 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 จากการสังเกตการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้ลงมือแก้ปัญหา หรือประดิษฐ์กิจกรรมตามข้อตกลงของกลุ่ม กล่าวซักถามเมื่อเกิดปัญหาหรือต้องการคำแนะนำ และกล้าแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานกลุ่ม

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับนำร่อง) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 คือ แสดงถึงคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นว่ารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีการแสดงออกถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## 1.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง)

จากการศึกษานำร่อง ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมจากการสังเกตพบาและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ในองค์ประกอบที่ 3 ชั้นการจัดกิจกรรม พบว่า ในการดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยผู้เข้าร่วมกิจกรรม 2 กลุ่มคือ 1. กลุ่มผู้สอน และ 2 กลุ่มผู้เรียน ผลการสังเกตพบว่า บุคคลทั้งสองกลุ่มมีชั้นกิจกรรมที่ต่างกัน แต่สนับสนุนกันและกันในช่วงเวลาเดียวกันแบบคู่ขนาน โดยผู้วิจัยขอเรียกผลการพัฒนา



รูปแบบการเรียนรู้จากการสังเกตครั้งนี้ว่า “รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง) โดยมีรายละเอียดแบ่งตามกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้

### 1) กลุ่มผู้สอน

ผู้วิจัยขอเรียกแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้สอนว่า “ระยะการจัดการเรียนรู้” ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparing) ระยะนี้ผู้สอนดำเนินกิจกรรมเพื่อเป็นการเตรียมตัวและเตรียมใจผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเข้าร่วมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ตลอดจนให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในทักษะ ความรู้และความสามารถของตนเองในการเข้าร่วมกิจกรรม

ระยะที่ 2 จัดกิจกรรม (Doing) ระยะนี้ผู้สอนดำเนินการจัดเตรียมสถานที่และสื่อต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมหรือเอื้อต่อการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน โดยยังคงอัตลักษณ์ของสะเต็มศึกษาในเรื่องการกำหนดปัญหาที่สนใจอยากเรียนรู้ของตัวผู้เรียน เช่น เตรียมคำถามเตรียมสภาพแวดล้อม และเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะทำให้การดำเนินกิจกรรมของผู้สอนส่งผลให้ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อหรือสิ่งที่สนใจอยากเรียนรู้ภายใต้ประเด็นหรือสถานการณ์ปัญหาเดียวกัน ในแง่มุมที่หลากหลาย นอกจากนั้นแล้วการเสริมแรงยังเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ และมีความสุขในการเรียน

ระยะที่ 3 ประเมินผล (Assessment) ระยะนี้ ผู้สอนดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง ผ่านการนำเสนองานด้วยเทคโนโลยี ตลอดจนนำผลการสังเกตพฤติกรรมและผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาพิจารณาร่วมด้วย

### 2) กลุ่มผู้เรียน

ในกลุ่มผู้เรียน ผู้วิจัยขอเรียกชั้นกิจกรรมของผู้เรียน ว่า “ชั้นการเรียนรู้” ที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นลำดับในการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่ตนเองสนใจ ผ่านกระบวนการกลุ่ม ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ในลักษณะช่วยกันคิด ช่วยกันทำ และช่วยกันพิจารณาผลงานของกลุ่มด้วยตัวผู้เรียนเอง ขั้นตอนและผู้เรียนซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้น

ขั้นที่ 1 เกิดแรงบันดาลใจ (Inspiration) ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ และอยากร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการร่วมกันทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ ผู้เรียนมีความมั่นใจในความรู้ความสามารถ และทักษะของตนในการร่วมกิจกรรมกับเพื่อนๆ เป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหารอบตัวและช่วยกันพิจารณาสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เลือกและระบุหัวข้อปัญหาที่กลุ่มสนใจอยากเรียนรู้

ขั้นที่ 3 กำหนดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Idea Illumination and Design) ผู้เรียนช่วยกันคิด วิธีการแก้ปัญหา ประเมินความเหมาะสม ตลอดจนออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยกำหนดเป็นขั้นตอน และร่วมกันวางแผนแก้ปัญหาที่กลุ่มสนใจ

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงการ ประเมินและปรับปรุงโครงการ (Invention, Evaluation and Improvement) ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มได้วางแผนไว้ ประเมินผลการแก้ปัญหาตามวิธีการที่กลุ่มเลือก นำผลการประเมินมาปรับปรุงหรือพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange) ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ที่ได้จากการทำงานในกลุ่มของตนกับกลุ่มอื่น ๆ และสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม

เพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยแสดงแนวทางในการดำเนินกิจกรรม ของ “กลุ่มผู้สอน” และ “กลุ่มผู้เรียน” ที่มีลักษณะคู่ขนานกัน ดังตาราง 25

ตาราง 10 แนวทางการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม(ฉบับปรับปรุง)

<b>ขั้นกิจกรรม</b>	
<b>ระยะการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้สอน</b>	<b>ขั้นตอนการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียน</b>
<b>ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparing)</b>	ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration)
<b>ระยะที่ 2 จัดกิจกรรม (Doing)</b>	ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ขั้นที่ 3 กำหนดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Idea Illumination and Design) ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงการ ประเมินและปรับปรุง โครงการ (Invention, Evaluation and Improvement)

ตาราง 10 (ต่อ)

ขั้นกิจกรรม	
ระยะการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้สอน	ขั้นตอนการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียน
<b>ระยะที่ 3 ประเมินผล (Assessment)</b>	<b>ขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange)</b>

จากตาราง 10 ระยะการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอนแบ่งออกเป็น 3 ระยะ และขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบ่งออกเป็น 5 ขั้น โดยแต่ละส่วนของการดำเนินกิจกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียนมีการดำเนินกิจกรรมไปพร้อมกันแบบคู่ขนาน โดยแสดงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างระยะการเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้ คือ ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม เกิดขึ้นพร้อมกันขั้นการเรียนรู้ที่ 1 เกิดแรงบันดาลใจ ระยะที่ 2 จัดกิจกรรม ดำเนินการพร้อมกันขั้นการเรียนรู้ที่ 2 ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา ขั้นการเรียนรู้ที่ 3 ขั้นกำหนดและออกแบบวิธีแก้ปัญหา และขั้นการเรียนรู้ที่ 4 ขั้นปฏิบัติโครงการ ประเมิน และปรับปรุงโครงการ ระยะที่ 3 ประเมินผลถูกดำเนินการไปพร้อมกันขั้นการเรียนรู้ที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้

สรุปได้ว่า แนวทางการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง) แบ่งตามกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน โดยมีลำดับการเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละกลุ่มแยกส่วนกันและดำเนินกิจกรรมคู่กันไป สนับสนุนกันและกันแบบคู่ขนาน

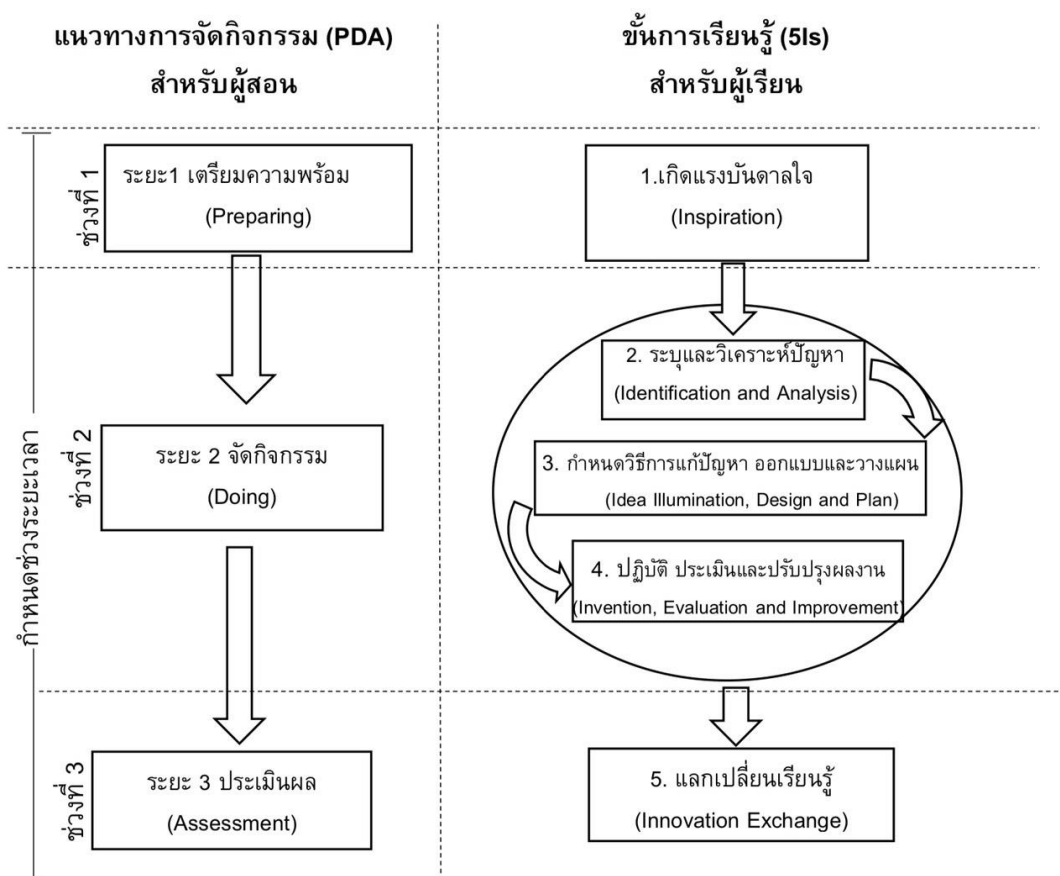
รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง) มีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) หลักการ ที่รองรับและใช้เป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วยแนวคิดดังต่อไปนี้

- 1.1) ปรัชญาพัฒนาการนิยม
- 1.2) ปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์
- 1.3) การคิดวิจารณ์ญาณ
- 1.4) การคิดสร้างสรรค์
- 1.5) ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข
- 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กำหนดไว้ 2 วัตถุประสงค์
  - 2.1) เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สูงขึ้น

2.2) เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงขึ้น

3) แนวทางดำเนินกิจกรรม ประกอบด้วย ระยะเวลาจัดกิจกรรมสำหรับผู้สอน 3 ระยะเวลา และชั้นการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน 5 ขั้นตอน ดังนำเสนอไปแล้วในตาราง 10 สามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ 12 ดังนี้



ภาพประกอบ 11 แนวทางดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม  
(ฉบับปรับปรุง)

4) บทบาทของผู้สอนกับผู้เรียน ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ผู้สอนและผู้เรียนจะมีบทบาทแตกต่างกันคือ ผู้สอนทำหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตนเองคอยดูแล และให้คำแนะนำผู้เรียน ด้วยการตั้งคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ตามหลัก 5 W 1 H ส่วนผู้เรียนเรียนรู้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยการลงมือปฏิบัติ การคิด การสืบค้น การตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น ร่วมมือกันทำงานกลุ่มตามหัวข้อที่ตนเองสนใจ

5) การวัดและประเมินผล ทำการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง โดยประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือขณะนักเรียนร่วมกิจกรรมตามสภาพจริง

## ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง)

การนำแผนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง) ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดกิจกรรมในคาบลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ และคาบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจำนวน 2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ครั้งละ 2 ชั่วโมงเป็นเวลา 1 เดือน ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 โดยผู้จัดกิจกรรม ประกอบด้วยผู้วิจัย 1 คน ผู้ช่วยนักวิจัย 2 คน และ คุณครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อีก 1 คน รวมผู้ดำเนินการวิจัย จำนวน 4 คน ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ มีผู้เรียนเข้าร่วมการทดลอง 34 คน ผู้วิจัยได้แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 17 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน โดยมีนักเรียนร่วมกิจกรรม รายละเอียดดังตาราง 11

ตาราง 11 สัดส่วนจำนวนผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายละเอียด	จำนวน (คน)	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<b>ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6</b>		
ชาย	5	6
หญิง	12	11
<b>รวมผู้เรียนที่เข้าร่วมการวิจัย</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
	<b>34</b>	

จากตาราง 11 ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มทดลอง เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน เพศหญิง จำนวน 12 คน ส่วนกลุ่มควบคุม เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 6 คน เพศหญิง จำนวน 11 คน มีผู้เรียนที่เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 34 คน

สรุปได้ว่า การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในสัดส่วนที่เท่ากันทั้งสองกลุ่ม โดยมีจำนวนผู้เรียนเพศหญิง และเพศชายในแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกัน

2.1 ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง)

ในการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม (ฉบับปรับปรุง) ได้มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เมื่อทำการจัดกระทำ ข้อมูล สามารถแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างหลังร่วมกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมและรูปแบบการเรียนรู้โครงงานปกติของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 12

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด ของตัวแปรตาม จำแนกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามช่วงเวลาการวัด

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม )N=17(				กลุ่มทดลอง )N=17(			
	$\bar{X}$	SD	Min	Max	$\bar{X}$	SD	Min	Max
พฤติกรรมรับรู้ปัญหา )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	2.33	1.30	0.00	5.00	2.00	1.16	0.00	4.00
หลังทดลอง	3.63	1.24	1.67	5.00	4.10	1.15	1.33	5.00
พฤติกรรมค้นหาความจริง )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	2.23	1.52	0.00	5.00	2.23	1.64	0.00	4.67
หลังทดลอง	3.12	1.27	1.33	5.00	4.16	0.94	2.33	5.00
พฤติกรรมค้นหาปัญหา )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	2.49	1.15	0.67	4.67	2.35	1.23	0.67	5.00
หลังทดลอง	3.82	1.40	0.00	5.00	4.14	1.02	2.00	5.00

ตาราง 12 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม )N=17(				กลุ่มทดลอง )N=17(			
	$\bar{x}$	SD	Min	Max	$\bar{x}$	SD	Min	Max
พฤติกรรมค้นหาความคิด )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	2.51	1.25	0.67	4.33	2.31	1.28	0.67	4.67
หลังทดลอง	2.61	1.36	0.00	5.00	3.49	1.09	1.67	5.00
พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ปัญหา )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	1.98	0.91	0.67	4.33	1.45	0.92	0.00	3.00
หลังทดลอง	2.27	0.84	1.00	4.00	2.29	0.70	1.00	4.00
พฤติกรรมค้นหาคำตอบ )0 – 5 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	1.76	0.94	0.00	3.67	2.02	0.83	0.67	4.00
หลังทดลอง	2.35	1.32	1.00	5.00	2.86	1.76	0.00	5.00
พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ )0 – 30 คะแนน(								
ก่อนทดลอง	13.31	3.62	7.34	19.66	12.38	4.56	4.34	19.33
หลังทดลอง	17.80	3.71	11.33	23.67	21.04	4.44	13.00	29.00

ตาราง 12 เมื่อพิจารณาภาพรวมพบว่า พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในแต่ละด้าน ได้แก่ พฤติกรรมรับรู้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาความจริง พฤติกรรมค้นหาปัญหา พฤติกรรมค้นหาความคิด พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ปัญหา และพฤติกรรมค้นหาคำตอบ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นหลังทดลอง โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมหลังการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้โครงงาน

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์รายด้านหลังร่วมกิจกรรมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อควบคุมคะแนนพฤติกรรมแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ก่อนร่วมกิจกรรม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P-value
<b>พฤติกรรมรับรู้ปัญหา</b>					
ความแปรปรวนร่วม	.009	1	.009	.006	.938
กลุ่มทดลอง	1.882	1	1.882	1.281	1.281
ความคลาดเคลื่อน	45.545	31	1.469		
<b>พฤติกรรมค้นหาความจริง</b>					
ความแปรปรวนร่วม	1.195	1	1.195	.954	.336
กลุ่มทดลอง	9.162	1	9.162	7.311*	.011
ความคลาดเคลื่อน	38.849	31	1.253		
<b>พฤติกรรมค้นหาปัญหา</b>					
ความแปรปรวนร่วม	.011	1	.011	.007	.935
กลุ่มทดลอง	.822	1	.822	.530	.472
ความคลาดเคลื่อน	48.025	31	1.549		
<b>พฤติกรรมค้นหาความคิด</b>					
ความแปรปรวนร่วม	3.431	1	3.431	2.372	.134
กลุ่มทดลอง	7.352	1	7.352	5.084*	.031
ความคลาดเคลื่อน	44.827	31	1.446		
<b>พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ปัญหา</b>					
ความแปรปรวนร่วม	.893	1	.893	1.535	.225
กลุ่มทดลอง	.107	1	.107	.184	.671
ความคลาดเคลื่อน	18.040	31	.582		
<b>พฤติกรรมค้นหาคำตอบ</b>					
ความแปรปรวนร่วม	11.607	1	11.607	5.463	.026
กลุ่มทดลอง	5.734	1	5.734	2.699	.111
ความคลาดเคลื่อน	65.868	31	2.125		

\*p<.05, \*\*p<.01, SS= Sum of Square, MS = Mean Square



ตาราง 13 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P-value
พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
ความแปรปรวนร่วม	57.537	1	57.537	3.730	.063
กลุ่มทดลอง	105.072	1	105.072	6.811*	.014
ความคลาดเคลื่อน	45.545	31	1.469		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , SS = Sum of Square, MS = Mean Square

จากตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานปกติ ภายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมเป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อควบคุมตัวแปรผลคะแนนการทำแบบวัดพฤติกรรมรับรู้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาความจริง พฤติกรรมค้นหาปัญหา พฤติกรรมค้นหาความคิด พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาคำตอบ และพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม พบว่าผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านพฤติกรรมค้นหาความจริง และด้านพฤติกรรมค้นหาความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนพฤติกรรมรับรู้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาปัญหา พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ และพฤติกรรมค้นหาคำตอบของผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

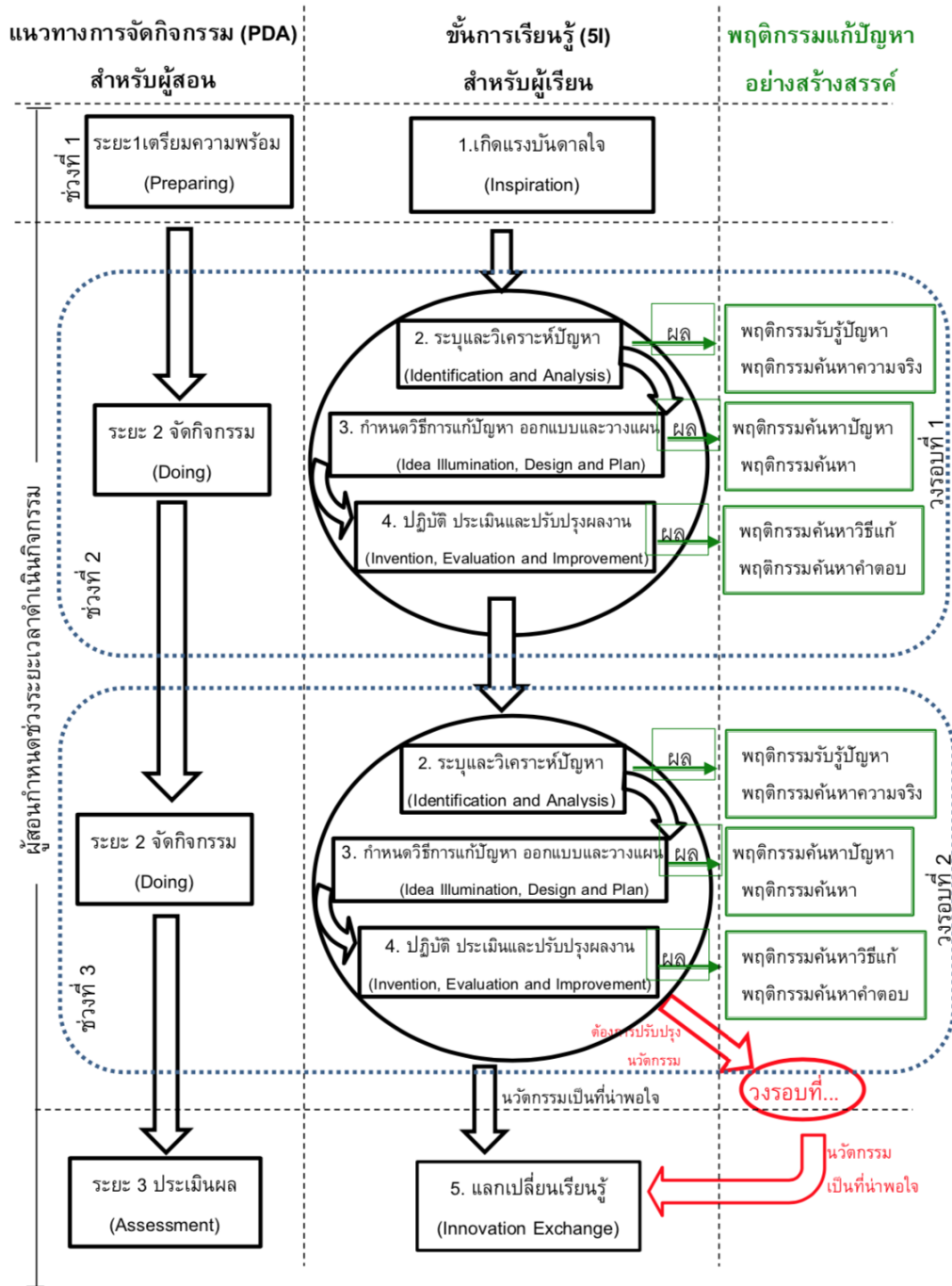
สรุปได้ว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านพฤติกรรมค้นหาความจริงและพฤติกรรมค้นหาความคิด และในภาพรวมสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงาน

### ตอนที่ 3 ผลสรุปการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม

จากการนำแผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคมไปทดลองใช้ในกลุ่มผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสังเกตการดำเนินกิจกรรมของผู้สอนและการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ในฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 ในส่วนของระยะการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน 3 ระยะ ในระยะ 2 จัดกิจกรรม (Doing) มีการดำเนินการเป็นวงรอบอย่างน้อย 2 รอบ ตรงกับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 2 ระบุนและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ขั้นที่ 3 กำหนดและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Idea Illumination and Design) ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงงาน ประเมินและปรับปรุงโครงงาน

(Invention, Evaluation and Improvement) ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นวงรอบ เกิดขึ้นอย่างน้อย 2 วงรอบ

เมื่อพิจารณาขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและกระบวนการทำงานร่วมกันของผู้เรียนแล้ว อาจกล่าวได้ว่า ในขั้นการเรียนรู้ที่ 2 – 4 การดำเนินกิจกรรมเป็นวงรอบของผู้เรียน คือ หลังจากปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นการเรียนรู้ที่ 2 – 4 รอบที่ 1 แล้วเมื่อผู้เรียนประเมินผลงานตนเอง แล้วพบว่าผลงานยังคงมีจุดที่ต้องปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ก็จะนำไปสู่วงรอบที่ 2 เริ่มที่ขั้นการเรียนรู้ที่ 2 อีกครั้ง คือ ระบุและวิเคราะห์ปัญหาในส่วนที่ต้องการปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนา แล้วดำเนินการต่อไปยังขั้นที่ 3 คือ กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบ และวางแผนในสิ่งที่ต้องการปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาชิ้นงาน ต่อเนื่องไปยังขั้นการเรียนรู้ที่ 4 คือ ปฏิบัติการปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาผลงาน ตามด้วยประเมินผลการดำเนินงานของกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง จบวงรอบที่ 2 หากผู้เรียนยังพบว่ามีส่วนที่ต้องปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาเพิ่มเติม การปฏิบัติโครงการของผู้เรียนจึงจะเข้าสู่วงรอบที่ 3 โดยเริ่มที่ขั้นการเรียนรู้ที่ 2 อีกครั้ง อย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้เรียนจะมีความพึงพอใจต่อผลการปฏิบัติงานของตน จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ผู้เรียนทุกกลุ่มหลังจบขั้นการเรียนรู้ที่ 4 ประเมินผลงานของตนเองแล้ว ยังต้องการที่จะปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาผลงานของกลุ่มเพิ่มเติม นำไปสู่ขั้นการเรียนรู้ที่ 2 – 4 อีกครั้งหนึ่ง แต่ต้องอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนด จากขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ระยะการจัดการเรียนรู้ในระยะ 2 จัดกิจกรรม (Doing) ของผู้สอนเกิดขึ้นเป็นวงรอบเช่นกัน เพราะต้องมีการเตรียมการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามขั้นดังกล่าว จากข้อมูลนี้ สามารถสรุปขั้นการจัดการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคม ได้ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความมุ่งหมายในการวิจัย 2 ข้อ คือ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม และ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม โดยศึกษาถึงผลที่เกิดกับผู้เรียน คือ พฤติกรรมแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ตามความมุ่งหมายการวิจัยข้อที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 6 คน ในการเข้าร่วมการสนทนากลุ่มโดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ตามความมุ่งหมายการวิจัยข้อที่ 2 มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการจัดกิจกรรมกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งที่มีบริบทใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  เท่ากับ 75/75 หลังจากนั้นทำการวิจัยเชิงทดลองใน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาประสิทธิภาพเป็นผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จากโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 ที่มีบริบทใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 34 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 17 คน ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งตามระยะการวิจัย ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 แนวคำถามในการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับนำร่อง)

การวิจัยระยะที่ 2 แผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ที่ทดสอบประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 78.18/82.74 และแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสอดคล้องภายในแบบแอลฟาทั้งฉบับเท่ากับ .798

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอหนังสือรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ จากสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขออนุญาตทำการวิจัยในมนุษย์นั้น คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ได้พิจารณาและออกใบอนุญาตให้ผู้วิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามหนังสือรับรองเลขที่ SWUEC/X-224/2561 และได้รับการลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากผู้ปกครองของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคน

ในบทนี้ ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะจากการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อจำกัดในการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม สรุปตามความมุ่งหมายของการวิจัย คือ

1. ผลของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมจากการสนทนากลุ่ม

ผลของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มี 5 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน และแนวทางการวัดและประเมินผล ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม พบว่าประกอบด้วยขั้นเตรียมความพร้อม และขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ระบุ วิเคราะห์ปัญหา และรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 2 ออกแบบ วางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การ

นำไปใช้และดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 รายงานผลการดำเนินงานและนำเสนอผลงาน จึงได้พัฒนาแผนกิจกรรมตามขั้นการดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยเรียกรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ว่า รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม (ฉบับนำร่อง) เพื่อนำแผนกิจกรรมดังกล่าวไปศึกษานำร่องกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพในการวิจัยระยะที่ 2 ต่อไป

## 2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ผลของการตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้จากการศึกษานำร่องก่อนนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่าง พบว่า รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 คือ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.18/82.74 แสดงถึงคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นว่ารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีการแสดงออกถึงพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจากการสังเกตบทบาทและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ในองค์ประกอบที่ 3 ขั้นการจัดกิจกรรม พบว่า ในการดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยผู้เข้าร่วมกิจกรรม 2 กลุ่มคือ 1. กลุ่มผู้สอน และ 2. กลุ่มผู้เรียน ผลการสังเกตพบว่า บุคคลทั้งสองกลุ่มมีขั้นกิจกรรมที่ต่างกัน แต่สนับสนุนกันและกันในช่วงเวลาเดียวกันแบบคู่ขนาน โดยแนวทางในการจัดกิจกรรมของผู้สอน ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ เรียกว่า “ระยะการจัดการเรียนรู้” คือ ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparing) ระยะที่ 2 จัดกิจกรรม (Doing) และระยะที่ 3 ประเมินผล (Assessment) ส่วนขั้นกิจกรรมของผู้เรียน เรียกว่า “ขั้นการเรียนรู้” ประกอบไปด้วย 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 เกิดแรงบันดาลใจ (Inspiration) ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ขั้นที่ 3 กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบและวางแผน (Idea Illumination, Design and Plan) ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงงาน (Invention, Evaluation and Improvement) และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange) ผู้วิจัยเรียกรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้จากการพัฒนาหลังการศึกษานำร่องว่า “รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง)” จึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้นี้ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาประสิทธิผลต่อไป

2.2 ผลการตรวจสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม พบว่า พฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านพฤติกรรมค้นหาความจริง และด้านพฤติกรรมค้นหาความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 ส่วนพฤติกรรมรับรู้ปัญหา พฤติกรรมค้นหาปัญหา พฤติกรรมค้นหาวิธีแก้ และ พฤติกรรมค้นหาคำตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. จากการสังเกตการดำเนินกิจกรรมของผู้สอนและการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน ระหว่างการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม (ฉบับปรับปรุง) พบว่า ขั้นตอนการจัด กิจกรรม ส่วนของระยะการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน 3 ระยะนั้น ในระยะ 2 จัดกิจกรรม (Doing) มีการดำเนินการเป็นวงรอบอย่างน้อย 2 รอบ ตรงกับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน 5 ขั้น ในขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis) ขั้นที่ 3 กำหนดและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา (Idea Illumination, Design and Plan) ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงการ (Invention, Evaluation and Improvement) ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นวงรอบเกิดขึ้นอย่างน้อย 2 วงรอบเช่นกัน

ผลสรุปของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการวิจัยทั้งสอง 2 ระยะ คือ รูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม มี 5 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม บทบาทผู้สอนและผู้เรียน และการวัดและประเมินผลของรูปแบบ โดย รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ตั้งชื่อ ตามขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนว่า 5I Model

### อภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผลการจากการศึกษา เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงกัน ของแต่ละระยะในการปฏิบัติงานวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายตามระยะการวิจัย ดังนี้

#### การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

จากการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของเอกสารที่ผ่านมา ระบุว่า รูปแบบการเรียนรู้ มี 4 องค์ประกอบ คือ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนหรือขั้นการจัด กิจกรรม และแนวทางการวัดและประเมินผล เมื่อนำองค์ประกอบดังกล่าวมาเป็นหัวข้อในการ สนทนากลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้จึงพบว่า องค์ประกอบที่ควรกำหนด เพิ่มเติม คือ บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ สำหรับผู้ปฏิบัติ การกำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน นั้นสอดคล้องกับ การนำเสนอรูปแบบ การเรียนรู้ในประเด็น ระบบสังคม ของจอยซ์และเวล (Joyce Bruce R. and Weil, 2015: 1-348) ที่มองว่า ระบบสังคมเป็นส่วนหนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้ ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบทบาทและ ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบการเรียนรู้หรือแต่ละ ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้นั้น ๆ เช่นเดียวผลการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ของ อารยา ช่ออั้งชัย (2553:190) และ ไสภิตา ทัดพินิจ (2548) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ระบุว่าระบบสังคมเป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการเรียนรู้ที่อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนเช่นกัน จะเห็นว่าผลสรุปด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในส่วนนี้ ส่วนใหญ่ผู้เชี่ยวชาญยังคงองค์ประกอบเดิมไว้ เนื่องจากองค์ประกอบดังกล่าวมีความสำคัญต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้และการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ ส่วนองค์ประกอบด้านหลักการของรูปแบบการเรียน ผู้เชี่ยวชาญยังคงเสนอให้ใช้หลักการเดิมของแนวคิดที่นำมาใช้พัฒนา โดยเพิ่ม ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข เพียงหนึ่งทฤษฎี เพื่อรองรับรูปแบบการเรียนรู้ เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมในงานวิจัยฉบับนี้ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มในสิ่งที่ตนเองสนใจ สัมผัสกับสถานการณ์จริงของโลกภายนอก โดยมีผู้สอนเป็นผู้ดูแล สังเกต และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุขของ กิตติยวดี บุญชื้อ และคณะ (2540) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดีที่สุดเกิดจากการได้สัมผัส และสัมพันธ์กับของจริงและธรรมชาติ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตนเอง และบุคคลรอบข้าง จะช่วยให้ผู้เรียนปรับตัวได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว

#### การวิจัยระยะที่ 2 ของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

ในการอภิปรายผลการวิจัยระยะนี้ ผู้วิจัยขอนำอภิปรายใน 2 ประเด็น คือ อภิปรายผลการทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม(ฉบับนำร่อง) และ อภิปรายผลการทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแผนกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคม พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เมื่อทดสอบแล้ว ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.18/82.74 สอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, มกราคม - มิถุนายน: 5-20) กล่าวถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพว่า กรณีของชุดการสอนที่มีเนื้อหาสาระเพื่อพัฒนาจิตพิสัยของผู้เรียน นั้นจะต้องใช้ระยะเวลาในการไปฝึกฝนพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ จึงอนุโลมให้ตั้งต่ำลงคือ 75/75 ซึ่งเป็นความพอใจระดับต่ำสุด และในขณะเดียวกัน การทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมในครั้งนี้ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม กล่าวคือ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนทั้งชั้น ผลลัพธ์ในการ



ทดสอบประสิทธิภาพควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือหากค่าประสิทธิภาพที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน 2.5 จึงยอมรับได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์นั่นเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ งานวิจัยของ สุภัทรา ภูษิตรัตนาวลี (2559) ที่ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ POARE Model ขึ้น ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่ากับ 75/75 เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาจิตลักษณะของ คณาจารย์ที่เป็นจิตพิสัยและต้องใช้เวลาในการฝึกฝนและพัฒนาเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมหลังการศึกษานำร่อง เมื่อได้นำรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่เน้นจิตสังคมไปศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ทำการสังเกต ผู้เรียนและผู้สอนขณะดำเนินกิจกรรม ทำให้พบว่า องค์ประกอบที่ 3 ของการจัดการเรียนรู้ ในหัวข้อ แนวการจัดการกิจกรรม ที่ผู้วิจัยระบุไว้ในตอนต้น คือ มี 1 ชั้นเตรียมความพร้อมสำหรับผู้สอน และ 4 ชั้นการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน นั้นต้องดำเนินการปรับเปลี่ยนแนวทางดำเนินกิจกรรมใหม่ เนื่องจากในการเข้าร่วมกิจกรรมของคนทั้งสองกลุ่ม ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า การดำเนินกิจกรรมของผู้เรียนและผู้สอนมีลักษณะเป็นการดำเนินกิจกรรมแบบคู่ขนานและเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนกัน และกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยพัฒนาแนวการจัดการกิจกรรมใหม่เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน 3 ระยะ คือ ระยะ 1 เตรียมความพร้อม ในขั้นนี้ผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อให้ทราบความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในทักษะและความรู้ของตนเอง สอดคล้องกับ ครอนบาค (1977:393) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะนั้น ผู้สอนจะต้องประเมินความสามารถของผู้เรียนก่อนและเพิ่มทักษะที่ผู้สอนเห็นว่ายังไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ ระยะ 2 จัดกิจกรรม ระยะนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีการลำดับกิจกรรมจากทักษะพื้นฐานไปสู่ทักษะที่มีความสลับซับซ้อนขึ้น โดยผู้สอนคอยสังเกตและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งคำถามมีให้รางวัลแก่กลุ่มผู้เรียนที่ทำตามเงื่อนไขในการจัดกิจกรรมได้สำเร็จ สอดคล้อง ครอนบาค (1977:393) ที่ระบุว่า การฝึกทักษะปฏิบัติแก่ผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องมีการจัดขั้นตอนการฝึกตามลำดับ จากทักษะที่ง่ายไปสู่ทักษะที่ยาก โดยต้องมีการสาธิตหรืออธิบายแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้นหากผู้เรียนเกิดข้อสงสัยและควรให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงและให้การเสริมแรงเป็นระยะระหว่างการฝึกทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง และระยะ

3 ประเมินผล ขั้นนี้ผู้สอนดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามสภาพจริง ผ่านการนำเสนอผลงานด้วยเทคโนโลยี ตลอดจนนำผลการสังเกตพฤติกรรมและผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาพิจารณาพร้อม สอดคล้องกับ (สมชาย รัตนทองคำ. 2554: 152) ที่กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการประเมินสภาพจริงนั้น การจัดการเรียนรู้ควรเป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน เน้นกระบวนการเรียนรู้และผลผลิต โดยพิจารณาว่าทำไมผู้เรียนจึงเกิดการเรียนรู้ ตลอดจนกระตุ้นและอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน ส่วนขั้นการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 เกิดแรงบันดาลใจ ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้ และอยากจะเรียนรู้ตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนดำเนินการหาและระบุหัวข้อที่ตนเองสนใจอยากจะเรียนรู้หรือแก้ปัญหา โดยหัวข้อดังกล่าวมาจากสถานการณ์รอบตัวที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ขั้นที่ 3 กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบ และวางแผน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย คัดเลือกวิธีการที่เหมาะสม และร่วมกันออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ปฏิบัติโครงการ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติโครงการตามแผนที่กลุ่มระบุไว้ ทำการประเมินผลงานและปรับปรุงโครงการ และขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้เรียนนำผลงานออกมาจัดแสดงต่อสาธารณชน และแลกเปลี่ยนถึงวิธีการดำเนินการได้มาซึ่งผลงานดังกล่าว และอธิบายความสำคัญของผลงานที่กลุ่มพัฒนาขึ้น โดยขั้นตอนเหล่านี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดในตัวผู้เรียนขณะร่วมกันปฏิบัติโครงการเป็นกลุ่ม ซึ่งขั้นการเรียนรู้เหล่านี้ผู้เรียนได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมและระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในขณะทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นลำดับ สอดคล้องกับแนวคิดของ Bandura (1977 อ้างถึงใน สมโภชน์ เขี่ยมสุภชาติ. 2553: 48-49) ที่ระบุว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ได้เกิดขึ้นแล้ว แม้จะยังไม่ได้แสดงออก โดยเน้นการเปลี่ยนแปลงภายใน พฤติกรรมของบุคคลนั้นเกิดขึ้นจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม ปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่กำหนดซึ่งกันและกัน

## 2. การทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้

ในการทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ พบว่า หลังการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554: 269) ได้กล่าวถึงความสำคัญของโครงการว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นการปฏิบัติจริง การเรียนรู้แบบโครงการนั้นจะช่วยฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ด้วยความคิดอย่างเป็นระบบ รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการตั้งคำถามและรู้จักวิธีแสวงหาคำตอบ มีทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ตลอดจนรู้จักคิดและตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล จึงทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการจัด

กิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตและสังคม ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

### การนำผลการวิจัยไปใช้

รูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีองค์ประกอบด้าน แนวการจัดกิจกรรม แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม คือ ผู้สอนและผู้เรียนอย่างชัดเจน ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจริงให้ห้องเรียน ว่าการดำเนินกิจกรรมของผู้สอนดำเนินคู่ขนานไปในช่วงเวลาเดียวกันกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้การออกแบบกิจกรรมสำหรับผู้สอนง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้นสำหรับการสอนโครงงานในผู้เรียนทุกระดับ

### ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ที่ศึกษาในผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และทำการศึกษาเฉพาะโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา เลย เขต 2 ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาค้นคว้าของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในผู้เรียนระดับอื่นๆและในพื้นที่วิจัยที่มีบริบทอื่นด้วย
2. การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคมครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะผลที่เป็นพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้น ควรศึกษาอื่นที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนร่วมด้วย เช่น พฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น
3. การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้ทำการศึกษา ความคงทนของพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังร่วมกิจกรรม เนื่องจากผู้วิจัยมีระยะเวลาในการทำวิจัยจำกัด ดังนั้น ควรติดตามพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง
4. ในการกำหนดแผนกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้โครงงานที่เน้นจิตสังคม ผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมในแต่ละแผนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และมีการกำหนดเงื่อนไข กติกา หรือการเสริมแรงระหว่างการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง และควรจัดบันทึกหลังดำเนินกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลดังกล่าว

## บรรณานุกรม

- (สสวท.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). สะเต็มศึกษาประเทศไทย: สะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม. สืบค้นเมื่อ 8 เมษายน 2561, จาก <http://www.stemedthailand.org/?knowstem>=สะเต็มศึกษาและการออกแบบ
- (2561). การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา. สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2561, จาก [http://physics.ipst.ac.th/?page\\_id=2481](http://physics.ipst.ac.th/?page_id=2481)
- Anastasia. (April 27, 2015). *What Is Creative Problem Solving*. (Web Page). จาก <https://www.cleverism.com/what-is-creative-problem-solving/>
- Anderson Barry F. (1975). *Cognitive Psychology : The Study of Knowing, Learning, and Thinking*. New York: Academic Press.
- Arbesman M.; และ Puccio G. (2001). Enhanced Quality through Creative Problem Solving *Journal of Nursing Administration*. 31: 176-178.
- Bybee R. W. (2013). *The Case for Stem Education: Challenges and Opportunities*. Virginia: National Science Teachers Association: NSTA Press.
- Bybee Roger R. (2009). *The Bscs 5e Instructional Model and 21st Century Skills* The National Academies Board on Science Education จาก [https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse\\_073327.pdf](https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_073327.pdf)
- Cole Peter G.; Chan L.K.S.; และ Chan Lorna. (1994). *Teaching Principles and Practice*. 2nd ed.. New York: Prentice Hall.
- Eggen Paul; และ Kauchak Donald P. (2013). *Educational Psychology : Windows on Classrooms*. 9th ed. Boston: Pearson.
- Eguchi A. (2016). Robocupjunior for Promoting Stem Education, 21st Century Skills, and Technological Advancement through Robotics Competition. *Robotics and Autonomous Systems*. 75(PB): 692-699.
- Fisher R. (1988). *Problem Solving in Primary Schools*. Oxford: Basil Blackwell.
- Gagne R. (2018). Condition of Learning. สืบค้นเมื่อ April 26, 2018, จาก <http://www.instructionaldesign.org/theories/conditions-learning.html>

- Isaksen G. Scott. (1995). On the Conceptual Foundations of Creative Problem Solving: A Response to Magyari-Beck. *Creativity and Innovation Management*. 4(1): 52-63.
- Joyce Bruce R. (2015). *Models of Teaching*. 9th ed. Boston: Pearson.
- Joyce Bruce R.; Calhoun Emily; และ Hopkins David. (2009). *Models of Learning : Tools for Teaching*. 3rd ed. Maidenhead McGraw-Hill Open University Press.
- Joyce Bruce R. ; Weil M.; และ Calhoun E. (2004). *Models of Teaching*. 7th ed. Boston: Pearson.
- Kokotsaki D.; Menzies V.; และ Wiggins A. (2016, November 1). Project-Based Learning: A Review of Literature. *Improving Schools*. 19(3): 267 – 277.
- Loh A. (2006). Reggio Emilia Approach. สืบค้นเมื่อ April 23, 2018, จาก [http://www.bcsc.k12.in.us/cms/lib/IN01000842/Centricity/Domain/1703/Reggio\\_Emi\\_lia\\_Approach.pdf](http://www.bcsc.k12.in.us/cms/lib/IN01000842/Centricity/Domain/1703/Reggio_Emi_lia_Approach.pdf)
- Mednick Sarnoff A. (1962). The Associate Basis of Creative Process. *Psychological Review*. 69(3): 220-232.
- Piaget J. (1962). *The Moral Judgment of the Child*. New York: Collier Books.
- Quellmalz E. S. (1985, October)). Needed: Better Methods for Testing Higher-Order Thinking Skills. สืบค้นเมื่อ April 25, 2018, จาก <https://pdfs.semanticscholar.org/2b0e/93706824be685c9a22708e0b33a990f04612.pdf>
- Santrock W. J. (2009). *Educational Psychology*. 4th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stefanou Candice; และคนอื่น ๆ. (2013). Self-Regulation and Autonomy in Problem- and Project-Based Learning Environments. *Active Learning in Higher Education*. 14(2): 109-122.
- Torrance E.P. (1965). Scientific Views of Creativity and Factors Affecting Its Growth. *Creativity and Learning* 94(3): 663-681.
- (1979). An Instructional Model for Enhancing Incubation. . *The Journal of Creative Behavior*. 13(1): 23-35.
- (1988). *Style of Learning and Thinking: Administrator's Manual*. Scholastic Testing

Service. จาก <https://books.google.co.th/books?id=rTZZHAAACAAJ>

- Treffinger D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. . (2003). *Creative Problem Solving (Cps Version 6.1™)a Contemporary Frameworkfor Managing Change*.
- (2006). *Creative Problem Solving: An Introduction*
- Treffinger D.J., Selby, E.C.,Isaksen, S.G.,. (2008). Understanding Individual Problem-Solving Style: A Key to Learning and Applying Creative Proble Solving. *Learning and Individual Differences*. 18(4): 390-401.
- Wallach Michael A.; และ Kogan Nathan. (1965). A New Look at the Creativity-Intelligence Distinction1. *Journal of Personality*. 33(3): 348-369.
- เพ็ญนภา ชูหมวกโชติ. (2554). ผลของการใช้เว็บเควสร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (เทคโนโลยีและการสื่อสารทางการศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เพ็ญศิริ ภูมิสายดร. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Cippa. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เลิศพิทยภูมิ ณัฐพร. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานในกลุ่มสาระสังคมศึกษาและวัฒนธรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์. (ค.ม. เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสมอกาญจน์ ไสภณนรินทร์. (2557). ปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวลักษณ์ วรรณบุรี. (2559). โปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นฐานสำหรับห้องเรียนศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ด. (การบริหารการศึกษา). นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.

- เอกรินทร์ อัครชกุลวิสุทธิ. (2557, พฤศจิกายน – ธันวาคม). การประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบ  
ร่วมมือของ Pisa 2015. นิตยสาร สสวท. 43(191): 37 – 47.
- เอคคอฟฟ์ รัสเซลล์ แอล. (2528). ศิลปะการแก้ปัญหา (*the Art of Problem Solving*). แปลโดย  
ก้องเกียรติ โอภาสวงการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม. (2545). การศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์สาระการเรียนรู้ เรื่องกินดีอยู่ดีของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ ที่ได้รับการสอนแบบโครงการโดย  
ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ประเด็น  
หลักและนัยทางการศึกษาจาก *Pisa 2015*: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: ซีเค็ส  
พับลิเคชั่น. จาก
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จิราภรณ์ เป็งวงศ์. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชา  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดย  
การเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).  
เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉวีวรรณ ไตรรัตน์นันท. (2557, กรกฎาคม – ธันวาคม). การพัฒนาทักษะชีวิตในกิจกรรมแนะ  
แนวของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยโครงการ. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 6(2):  
121-133.
- ชโลธร ใจหาญ; อสมมา มาตยานุญ; และ ธัญรัช วิภัติภูมิประเทศ. (2559). การใช้การเรียนรู้แบบ  
โครงการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล  
รัตนบุรี. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย. 5(1): 872-873.
- ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ; ปภาวดี ทวีสุข; และ นันธิดา วัดยิ้ม. (2559). รูปแบบการเรียนการสอนที่  
ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพฯ.  
32(3): 110-121.
- ชลอ จันทุง. (2552). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้  
กิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยปรางค์ สำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย:

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556, มกราคม - มิถุนายน). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน.

วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1): 5 - 20.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (*Authentic Learning*). นนทบุรี:

บริษัทสหพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

----- (2557). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: บริษัท วี พรินท์

(1991) จำกัด.

ญาณิ เพชรแอน. (2557). การศึกษากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารกับสุขภาพ

รายวิชาสุขศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ฐิตินันท์ ใจณะสิทธิ์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา. (2559, กันยายน - ธันวาคม). การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. วารสารวิจัย มสศ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 12(3): 207-224.

ดนุภาค เซาว์ศรีกุล. (2558). การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์. ป.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ดวงพร สมจันทร์ตา. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของพืช. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

दारาร์ตน์ ชัยพิลา. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด *Stem*

*Education* ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง

ปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).

พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ดุษฎี โยเหลา และคณะ. (2557). โครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ:



สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์.

ทวีป อภิลิทธิ. (2559). กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กและเยาวชน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทีศนา เขมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล จันทร์สุขวงศ์. (2551). การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และคุณภาพผลงานของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (การวิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัสรินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (Stem Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บุญเหลือ หอมเนียม. (2559). การพัฒนาชุดการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านสื่อสังคมเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคกลางตอนบน. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2554). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.

บุญสม อ่วมพยัคฆ์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับเทคนิคการสืบสอบแบบกลุ่ม. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร. (2547). การออกแบบหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ. . กรุงเทพฯ: บริษัท นู๊ด พอยท์ จำกัด.

ปรเมศวร์ วงศ์ชาวม. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (การ

- สอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2545). ความคิดสร้างสรรค์ : พหุสัจธรรมที่พัฒนาได้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะรัตน์ เพชรเชนทร์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหา ระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ผสานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมพัชรกิติยาภา ๓ สุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปีเตอร์ ฟิสต์. (2555). ไอเดียอัจฉริยะ. แปลโดย วัฒนา มานะวิบูลย์. กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์.
- พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556, เมษายน – มิถุนายน). Stem Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร. 33(2): 49-56.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และ เพียวร์ ยินดีสุข. (2558). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับเพิ่มเนื้อหา). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- (2559). สอนเด็กทำโครงการ สอนอาจารย์ทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Pbl-Car). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- พริยลักษณ์ ศิริสุภลักษณ์. (2556). การสอนนักศึกษาพยาบาลเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนี. 19(2): 5-19.
- พิศมัย วราชน. (2550). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: โครงการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ภาวินี บุญธิมา. (2553). การจัดกิจกรรมแนะแนวด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของ Torrance เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าอิสระ ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภิญญาพัชญ์ ปลาภัตทอง. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาโกะโตะ ทาคายาจิ. (2551). เทคนิคการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์. แปลโดย รั้งสรรค์ เลิศในสัจย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ส.ส.ท. (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น).

- มิณฑกาญจน์ นุพศิริ. (2552). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์โดย  
สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร:  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ยูดา รักไทย; และ ธนิกานต์ มาชะศิริานนท์. (2542). เทคนิคการแก้ปัญหาและตัดสินใจ (*Problem  
Solving & Decision Making*). กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็กสเปอร์เน็ท.
- ยุพาพันธ์ มินวงษ์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการ  
แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3p) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.  
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- รอยพิมพ์ใจ ชนะประชาญ. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประจวบคีรีขันธ์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รักษพล ธนานุวงษ์. (2556, พฤษภาคม – มิถุนายน). การเรียนรู้สภาวะโลกร้อนด้วย Stem  
Education แบบบูรณาการ. นิตยสาร สสวท. 41(182): 15-20.
- รังศิมา ชูเทียน; และ ทศพร แสงสว่าง. (2559, มกราคม - มิถุนายน). การพัฒนาการเรียนรู้อย่าง  
โครงงานเป็นฐานวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
ที่ 1. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 4(1): 19-32.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2554). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก: หจก.  
ริมปิงการพิมพ์.
- ราตรี นันทสุนกณ์. (2554). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: จุดทอง.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2558). การรู้คิด : *Cognition*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วศินีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ *Stem Education* (สะเต็มศึกษา).  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา เอียวเส็ง. (2544). การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม.(ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารุณันท์รินลา. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิจารณ์ พานิช. (2555ก). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- . (2559). การสร้างการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท ชัน แพค เกจิจ้าง (2014) จำกัด.
- วีณา ประชากุล; และ ประสาท เนืองเฉลิม. (2554). รูปแบบการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิมา อินทนะ. (2551). ผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบกับการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพร แก้วอ่อน. (2557). การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. ปริญญาานิพนธ์. วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมโภชน์ เตียมสุภาษิต. (2553). ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม : *Theories and Techniques in Behavior Modification*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ส่วนประชาสัมพันธ์ศูนย์ PISA แห่งชาติ. (2560, 24 พฤศจิกายน). ข่าวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.): ผลการประเมิน Pisa 2015 ด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving: Cps). สืบค้นเมื่อ 17 เมษายน 2561, จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/news/cps2015>
- สะเต็มศึกษา ประเทศไทย. (online). ทำไม ต้องสะเต็มศึกษา. สืบค้นเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2561, จาก <http://www.stemedthailand.org/?stemnode=1253>
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. วิทยานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิรวรรณ ศรีม่วง. (2558). การพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).

พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สุชีวะและคณะ ศิริเดช. (2559). รายงานการวิจัย เรื่อง ทักษะทางปัญญาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา: การพัฒนาโมเดลและเครื่องมือวัดออนไลน์. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สุธีระ ประเสริฐสุวรรณ. (2558). สะเต็มศึกษา : ความท้าทายใหม่ของการศึกษาไทย. สงขลา: นำศิลป์โฆษณา จำกัด.
- สุพรรณิชา ชาญประเสริฐ. (2557, มกราคม – กุมภาพันธ์). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท. 42(186): 3-5.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2554). การออกแบบการวิจัย วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชัย เหล่าพิเดช. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม. (การสอนสังคมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อังศินันท์ อินทรกำแหง. (2552). การคิดถูกวิธี : เอกสารคำสอนวิชา วป 591 *Right Thinking*. กรุงเทพฯ: สถาบันพุทธธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัครณัฐ รำจวน. (2552). ตัวแปรเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 1 วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- อาทิตยา พีระกาลกุล. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาคำความรู้ ที่เน้นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อารี พันธุ์มณี. (2557). ผูกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



**ภาคผนวก**

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

)Item – Objective Congruence Index: IOC)

ตาราง 14 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
ด้านเนื้อหาของแบบวัดพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สถานการณ์	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\sum r$ )	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
ข้อที่ 1 ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้						
สถานการณ์ที่ 1	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 2	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 3	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 4	1	1	1	3	1	คัดเลือก
ข้อที่ 2 อธิบายข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้						
สถานการณ์ที่ 1	-1	1	1	1	0.33*	ปรับเปลี่ยนข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 2	-1	1	1	1	0.33*	ปรับเปลี่ยนข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 3	-1	1	1	1	0.33*	ปรับเปลี่ยนข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 4	-1	1	1	1	0.33*	ปรับเปลี่ยนข้อคำถาม
ข้อที่ 3 ระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากสถานการณ์ จากการจัดลำดับความสำคัญของสถานการณ์ ได้						
สถานการณ์ที่ 1	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 2	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 3	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 4	1	1	1	3	1	คัดเลือก
ข้อที่ 4 คิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ ได้						
สถานการณ์ที่ 1	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 2	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 3	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 4	1	1	1	3	1	คัดเลือก
ข้อที่ 5 ระบุข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาได้						
สถานการณ์ที่ 1	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 2	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 3	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 4	1	1	1	3	1	คัดเลือก

หมายเหตุ\* ดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (< .50) จึงปรับเปลี่ยนข้อคำถามตามข้อเสนอแนะ

ตาราง 14 (ต่อ)

สถานการณ์	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\sum r$ )	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
ข้อที่ 6 กำหนดวิธีการและขั้นตอนแก้ปัญหาอย่างระบบ และเข้าใจง่าย						
สถานการณ์ที่ 1	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 2	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 3	1	1	1	3	1	คัดเลือก
สถานการณ์ที่ 4	1	1	1	3	1	คัดเลือก

หมายเหตุ\* ดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (<.50) จึงปรับเปลี่ยนข้อคำถามตามข้อเสนอแนะ





ตาราง 15 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
ด้านเนื้อหาของแผนกิจกรรม ตามแนวทางการดำเนินกิจกรรมของผู้สอน (PDA) ของรูปแบบการ  
เรียนรู้โครงการที่เน้นจิตและสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนกิจกรรม ตามแนวทาง PDA	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\sum r$ )	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
<b>ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparing)</b>						
กิจกรรมที่ 1 (จัดกิจกรรมกระตุ้นความ สนใจ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 1 (เตรียมผู้เรียนวิธีการร่วม กิจกรรม)	1	-1	1	1	0.33*	เปลี่ยน กิจกรรม
กิจกรรมที่ 1 (จัดกลุ่มผู้เรียนຄະຄວາມรู้/ สามารถ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
<b>ระยะที่ 2 จัดกิจกรรม (Doing)</b>						
กิจกรรมที่ 2 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 2 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 2 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 3 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 3 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	0	1	1	2	0.67	ปรับกิจกรรม
กิจกรรมที่ 3 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 4 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 4 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 4 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 5 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 5 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	-1	1	1	1	0.33*	เปลี่ยน กิจกรรม

หมายเหตุ\* ค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (<.50) จึงเปลี่ยนกิจกรรมตามคำแนะนำ

ตาราง 15 (ต่อ)

แผนกิจกรรม ตามแนวทาง PDA	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\sum r$ )	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
กิจกรรมที่ 5 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 6 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	-1	1	0.33*	เปลี่ยน กิจกรรม
กิจกรรมที่ 6 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	-1	1	1	1	0.33*	เปลี่ยน กิจกรรม
กิจกรรมที่ 6 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 7 (ตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ/ แนะนำ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 7 (จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์จำเป็น)	-1	1	1	1	0.33*	เปลี่ยน กิจกรรม
กิจกรรมที่ 7 (ตอบคำถามหรือข้อสงสัย)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
<b>ระยะที่ 3 ประเมินผล (Assessment)</b>						
กิจกรรมที่ 8 (เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอ ผลงาน)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 8 (ประเมินผลการร่วมกิจกรรม ภาพรวม)	0	1	1	2	0.67	ปรับกิจกรรม

หมายเหตุ\* ค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (<.50) จึงเปลี่ยนกิจกรรมตามคำแนะนำ

ตาราง 16 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  
ด้านเนื้อหาของแผนกิจกรรม ตามขั้นการเรียนรู้ (5Is) ของผู้เรียน ของรูปแบบการเรียนรู้โครงการที่  
เน้นจิตและสังคมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6

แผนกิจกรรม ตามขั้นการเรียนรู้ 5Is	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\Sigma r$ )	IOC	การแปล ผล
	1	2	3			
<b>ขั้นที่ 1 เกิดแรงบันดาลใจ (Inspiration)</b>						
กิจกรรมที่ 1 (ผู้เรียนสนใจใคร่รู้)	1	0	1	2	0.67	ปรับกิจกรรม
กิจกรรมที่ 1 (ผู้เรียนอยากร่วมกิจกรรมกลุ่ม)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 1 (ผู้เรียนมั่นใจในความรู้/สามารถ/ ทักษะ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
<b>ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา (Identification and Analysis)</b>						
กิจกรรมที่ 2 (ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหารอบตัว)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 2 (ผู้เรียนระบุปัญหาที่อยากเรียนรู้)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
<b>ขั้นที่ 3 กำหนดวิธีการแก้ปัญหา ออกแบบ และวางแผน (Idea Illumination, Design and Plan)</b>						
กิจกรรมที่ 3 (ผู้เรียนคิดวิธีแก้ปัญหาได้ หลากหลาย)	1	1	0	2	0.67	ปรับกิจกรรม
กิจกรรมที่ 3 (ผู้เรียนประเมินวิธีแก้ปัญหา)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 3 (ผู้เรียนออกแบบวิธีการแก้ปัญหา)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 3 (ผู้เรียนวางแผนดำเนินการ แก้ปัญหา)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
<b>ขั้นที่ 4 ปฏิบัติ ประเมิน และปรับปรุงโครงการ (Invention, Evaluation and Improvement)</b>						
กิจกรรมที่ 4 (ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหตาม แผน)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 5 (ผู้เรียนประเมินผลการแก้ปัญหา)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 6 (ผู้เรียนปรับปรุงหรือพัฒนาผลงาน)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 7 (ผู้เรียนปรับปรุงหรือพัฒนาผลงาน)	1	1	1	3	1	คัดเลือก

ตาราง 16 (ต่อ)

แผนกิจกรรม ตามขั้นการเรียนรู้ 5Is	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม ( $\Sigma r$ )	IOC	การแปล ผล
	1	2	3			
<b>ขั้นที่ 5 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Innovation Exchange)</b>						
กิจกรรมที่ 8 (ผู้เรียนนำเสนอผลงานกลุ่ม)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 8 (ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้จากผลงาน)	1	1	1	3	1	คัดเลือก
กิจกรรมที่ 8 (ผู้เรียนหนึ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโครงการ)	1	1	1	3	1	คัดเลือก



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	จิณณา สุภัทรชยาภูมิ
วัน เดือน ปี เกิด	11 พฤษภาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดเลย
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย เลย พ.ศ. 2547 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเลยพิทยาคม พ.ศ. 2552 ปริญญาตรี (กศ.บ.) วิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2562 ปริญญาเอก (ปร.ด.) การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	1750/46 ศุภาลัยพรีเมียร์ แอท อโศก ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310